

НАУЧНЫЙ  
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ  
ЖУРНАЛ

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

# стратегические решения & риск-менеджмент

Т. 14, № 2/2023

16+

Стратегические решения и риск-менеджмент  
Strategic Decisions and Risk Management  
战略决策和风险管理

Издается с 2010 года



[WWW.JSDRM.RU](http://WWW.JSDRM.RU)

# Стратегические решения и риск-менеджмент

Издаётся с 2010 года

DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2

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

Предыдущее название «Эффективное Антикризисное Управление»

Периодичность издания – 4 номера в год

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

**Издатель** – ООО «Издательский дом «Реальная экономика»

«Стратегические решения и риск-менеджмент» – международный рецензируемый журнал открытого доступа, публикующий оригинальные научные статьи с результатами передовых теоретических и прикладных исследований в ключевых областях стратегического менеджмента, обоснования принятия управленческих решений и решения задач, а также формирования политики риск-менеджмента, информирующий читателей о возможных альтернативных сценариях развития будущего для своевременного принятия правильных стратегических решений и понимания взаимосвязи между риском, принятием решения и формированием стратегии. Журнал представляет собой площадку для взаимодействия ученых, практиков бизнеса, политиков, предпринимателей и других участников стратегического процесса для обсуждения разнообразных аспектов технологической политики, стратегии цифровизации и обоснования принятия управленческих решений с учетом обоснования имеющихся рисков.

| Рассматриваемые темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Стратегические управленческие решения и методы поддержки их принятия:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Разработка, принятие и реализация стратегических и долгосрочных управленческих решений;</li><li>Рациональные и поведенческие методы и техники разработки и принятия управленческих решений, а также решения управленческих проблем;</li><li>Принятие решений как когнитивный процесс, использование результатов нейронаук для принятия управленческих решений;</li><li>Стратегические управленческие решения в организационном контексте;</li><li>Использование в практической деятельности систем поддержки принятия решений (Decisionmaking software)</li></ul> | <b>2. Стратегический менеджмент и стратегии бизнеса</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Процесс разработки, внедрения и реализации стратегии в коммерческих организациях</li><li>Стратегические изменения и лидерство</li><li>Инновации, предпринимательство и корпоративное предпринимательство как факторы стратегического развития</li><li>Долгосрочное влияние факторов социальной ответственности (ESG) и моделей устойчивого развития на стратегии бизнеса</li><li>Интернациональные стратегии бизнеса</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Операционные стратегии. Разработка и обоснование: методы и техники;</li><li>Стратегии цифровой трансформации бизнеса и применения технологий четвертой промышленной революции;</li><li>Методы и техники разработки новых продуктов и технологических процессов.</li><li>Инструменты и методы экономического обоснования и оценки результативности и реализации операционной стратегии</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>3. Технологическое развитие и операционная стратегия</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Технологическое развитие и его влияние на стратегии бизнеса и бизнес-модели;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4. Риск-менеджмент</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Выявление и учет рисков при разработке и принятии управленческих решений. Методы и техники.</li><li>Методология управления стратегическими рисками.</li><li>Количественные и качественные методы оценки рисков.</li></ul>                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

«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, Copac/Jisk, 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, Mendeley, Baidu и других.

## РЕДАКЦИЯ

**Главный редактор** – Аркадий Владимирович Трачук

**Заместитель главного редактора** –  
Наталия Линдер

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

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

**Тел.:** (812) 346-5015, 346-5016

**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

Номер подписан в печать 27.07.2023. Дата выхода в свет 12.12.2023

Тираж 1900 экз. Свободная цена

Подписка через редакцию или

- агентство «АРЗИ», каталог «Пресса России» – подписной индекс 88671
- агентство ООО «Урал-Пресс» во всех регионах РФ [www.uralpress.ru](http://www.uralpress.ru) – подписной индекс 33222
- подписка на электронную версию через сайт [Delpress.ru](http://Delpress.ru), ЛитРес

# Strategic Decisions and Risk Management

Published since 2010

DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2

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

Journal Is registered by Federal Service for Supervision in the sphere of communication, information technologies and mass communications (Roscomnadzor). Certificate ПИИ № ФЧ 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” is an international peer-reviewed journal in the field of economics, business and management, published since 2001.

The journal is a platform for interaction between scientists, experts, specialists in state administration, entrepreneurs and business practitioners to discuss various aspects of digital transformation, impact of digital technologies on the economic, management and social aspects of the activities of the state and companies, as well as risks associated with digital transformation.

## Topics covered

### 1. Strategic management decisions and methods to support their adoption:

- Development, adoption and implementation of strategic management decisions;
- Rational and behavioural practices and techniques for developing and making managerial decisions;
- Decision-making as a cognitive process, using the results of neuroscience to make managerial decisions;
- Strategic management decisions in the organizational context;
- Use of decision-making support software in practical activities.

### 2. Strategic management and business strategies

- The process of developing, implementing and executing the strategy in commercial organizations;

- Strategic change and leadership;
- Innovation, entrepreneurship and corporate entrepreneurship as strategic development factors;
- Long-term impact of ESG factors and sustainable development models on business strategies;
- International business strategies.

### 3. Technological development and operational strategy

- Technological development and its impact on business strategies and business models;
- Operational strategies. Development and justification: methods and techniques;
- Strategies for the digital transformation of business and application of technologies of the Fourth industrial revolution;

- Methods and techniques for developing new products and technological processes;
- Tools and methods of economic justification and evaluation of the effectiveness and implementation of the operational strategy.

### 4. Risk management

- Methods and techniques of risk identification and consideration in the development and adoption of management decisions;
- Methodology of strategic risk management;
- Quantitative and qualitative methods of risk assessment.

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

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

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

## EDITORIAL TEAM

**Chief editor** – Arkady Trachuk

**Deputy editor-in-chief** – Natalia Linder

**Editor** – Alena Vladykina

**Design, composition** – Nikolai Kvartnikov

**Proof-reader** – Sima Poshvalova

**General director** – Valery Presnyakov

**Partner projects concerning conferences and seminars** –

Alexander Privalov (pr@jsdrm.ru)

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

**Publisher’s address:** 190020, St. Petersburg, 43–45 B, Staro-Petergofsky pr., of. 4H

**Editor’s office address:** 190020, St. Petersburg, 43–45 B, Staro-Petergofsky pr., of. 4H

**Tel.:** (812) 346–5015, 346–5016

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

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

Using the materials it is obligatory to include the reference to “Strategic Decisions and Risk Management”

Circulation of 1900 copies.

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

- Agency “ARZI”, the catalog “Press of Russia” – subscription index 88671
- Agency “Ural-press” LLC in all regions of the Russian Federation www.uralpress.ru – subscription index 33222
- Subscription to electronic version through the website Delpress.ru, LitRes



# 战略决策和风险管理

自2010年开始出版

DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2

该刊物重新于俄罗斯联邦通信、信息技术和大众传媒监督局 (Roskomnadzor或RKN) 登记。28.02.2018 第FS-72389号PI证书

以前的标题是“有效的危机管理”

出版频率：每年四刊

**创办者：** 联邦国家预算高等教育机构“俄罗斯联邦政府金融大学” (FinU)、“实体经济”出版社有限责任公司

**出版商：** “实体经济”出版社“有限责任公司 (LLC Publishing house “Real economy”)

“战略决策和风险管理”是一本国际同行审稿开放期刊，出版在战略管理的关键领域，有先进的理论和应用研究成果的原创文章、管理决策的基本原理以及风险管理政策的形成。该期刊向读者介绍了未来可能出现的情况，以便在正确的时间做出正确的战略决策，并了解风险、决策和战略形成之间的关系。

该杂志为学者、商业从业者、政策制定者、企业家和其他战略角色提供了一个平台，讨论技术政策、数字化战略和风险管理决策的理由等各个方面。

## 审议的专题

### 1. 战略管理决策和其支持方法：

- 战略和长期管理决策制定、采用和实施；
- 制定管理决策的理性和行为方法和技术、解决管理难题方法；
- 作为认知过程的决策，做出管理决策时利用神经科学的结果；
- 组织语境中的战略管理决策；
- 在实践活动中计算机决策支持系统使用 (Decisionmaking software)。

### 2. 战略管理和商业战略：

- 在商业组织中制定和实施战略的过程；
- 战略变革和领导力；
- 创新、商业和创业企业作为战略发展的因素；
- 环境、社会及管治 (ESG) 因素和可持续发展目标 (SDG) 对企业战略的长期影响；
- 国际商业战略。

### 3. 技术开发和运营战略：

- 技术发展及其对商业战略和商业模式的影响；
- 运营战略。发展和说明理由：方法和技术；
- 数字化业务转型战略与第四次工业革命 (4IR) 技术的应用；
- 开发新产品和新工艺的方法和技术；
- 对运营战略的绩效和实施进行经济论证和评估的工具和方法。

### 4. 风险管理：

- 在拟定和通过管理决策过程中识别和核算风险：方法和技术；
- 战略风险管理方法论；
- 风险评估的定量和定性方法

“战略决策和风险管理”接受来自不同国家的作者的文章。提交给编辑部的材料必须符合学术性和原创性的高标准。文稿的科学质量将通过彻底的双盲同行评审进行评估。

该期刊的编辑委员会和审稿人库汇集了战略管理和创新发展方面的全球和国内顶尖专家，管理工业4.0技术的实施，知识经济和创新，政府代表和发展机构。

该期刊列入俄罗斯联邦教育和科学部下属最高学位评定委员会 (HAC) 的科学同行审稿出版物清单，用于发表博士和副博士学位论文的主要科学成果。

**该期刊被下列数据库收录 —— 俄罗斯科学引文索引 (RSCI)、Google学术搜索 (Google Scholar)、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、Mendeley、Baidu、等等。**

## 编辑

**主编 ——** Arkady Trachuk

**副主编 ——** Natalia Linder

**文学编辑 ——** Alena Vladykina

**设计和布局 ——** Nikolai Kvartnikov

**校对员 ——** Sima Poshvalova

**总经理 ——** Valery Presnyakov

**会议和研讨会合作项目 ——** Alexander Privalov (pr@jsdrm.ru)

**订阅和分发 ——** Irina Kuzhym (podpiska@jsdrm.ru)

**出版商地址：** 190020, St. Petersburg, Staro-Petergofsky pr. 43/45, lit. B, of. 4N

**电话：** +7 (812) 346-50-15, 346-50-16

**网址：** info@jsdrm.ru

**在线版 ——** www.jsdrm.ru

“LITAS+印刷厂”有限责任公司：190020, St. Petersburg, Lifyandskaya ul., 3

在使用材料时，必须提及“战略决策和风险管理”。

订阅是通过编辑部或：

• ARZI机构，“俄罗斯新闻”目录 —— 88671订阅指数

• UralPress有限公司在俄罗斯联邦所有地区 (www.uralpress.ru) —— 33222订阅指数

• 通过Delpress.ru, LitRes订阅电子版

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ**Эскиндаров Михаил  
Абдрахманович**

Доктор экономических наук, профессор, президент, научный руководитель Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

ГЛАВНЫЙ  
РЕДАКТОР**Трачук Аркадий Владимирович**

Доктор экономических наук, профессор, профессор и руководитель департамента стратегического и инновационного развития факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

**Бахтизин Альберт Рауфович**

Член-корреспондент РАН, директор Центрального экономико-математического института РАН, Москва, Россия

**Бобек Само**

PhD, профессор, руководитель департамента электронного бизнеса факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Словения

**Винг-Кеунг Вонг Алан**

Профессор департамента финансов, Исследовательский центр Азиатского университета; адъюнкт-профессор департамента медицинских исследований, Китайский медицинский университет, Тайчжун, Тайвань; адъюнкт-профессор департамента экономики и финансов, Гонконгский университет Ханг Сенг, Гонконг.

**Гительман Лазарь Давидович**

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

**Клейнер Георгий Борисович**

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

**Крчо Срдан**

PhD, доцент Университета экономики, финансов и управления FEFA, соучредитель и генеральный директор компании DunavNET, Нови-Сад, Республика Сербия

**Линдер Наталия Вячеславовна**

Доктор экономических наук, профессор, заместитель главного редактора, профессор департамента менеджмента и инноваций факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

**Мартин-де-Кастро Григорио**

Профессор по стратегии и инновациям, департамент менеджмента, Мадридский университет Комплютенсе, Испания

**Паниелло Умберто**

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

**Раух Ирвин**

Доцент департамента производственных технологий и систем, Свободный университет Больцано, Италия

**Рейн Сантош Б.**

PhD, магистр технических наук, факультет машиностроения Инженерного колледжа им. Сардара Пателя Автономного института при поддержке Правительства при Кампусе Бхаван Университета Мумбаи, Индия

**Солесвик Марина**

PhD, профессор, бизнес-школа Университета НОРД, Будё, Норвегия

**Томинц Полона**

PhD экономики и бизнес-наук, профессор, руководитель департамента количественных методов анализа факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Республика Словения

**Федотова Марина Алексеевна**

Доктор экономических наук, профессор, заместитель научного руководителя, профессор департамента корпоративных финансов и корпоративного управления факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

**Шу-Хенг Чен**

Профессор, директор департамента экономики, AI-ECON исследовательский центр, Национальный университет Chengchi, Тайбэй, Тайвань

**Юданов Андрей Юрьевич**

Доктор экономических наук, профессор, профессор департамента экономической теории Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

## EDITORIAL BOARD

PRESIDENT  
OF THE EDITORIAL  
BOARD**Boris N. Porfiriev**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute for National Economic Forecasts, Head of Analysis and Forecasting of Natural and Technogenic Risks of Economics Laboratory, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

DEPUTY  
CHAIRMAN**Mikhail A. Eskindarov**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, President, Academic Director of Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

## EDITOR-IN-CHIEF

**Arkady V. Trachuk**

Dr. Sci. (Econ.), professor, professor and head of the Department of Strategic and Innovative Development of the Faculty "Higher School of Management", Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

## MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

**Albert R. Bakhtizin**

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Samo Bobek**

PhD, Professor of E-Business and Head of the Department of E-Business at School of Economics and Business at University Maribor, Slovenia

**Alan Wing-Keung Wong**

Chair Professor, Department of Finance, Asia University; Department of Medical Research, China Medical University, Taichung, Taiwan; Adjunct Professor, Department of Economics and Finance, The Hang Seng University of Hong Kong, Hong Kong

**Lazar D. Gitelman**

Dr. Sci. (Econ.), 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 Eltsin, Ekaterinburg, Russia

**Georgy B. Kleiner**

Dr. Sci. (Econ.), 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, Russia

**Srdan Krčo**

Associate Professor at University for Economics, Finance and Administration (FEFA), a Co-Founder and CEO of DunavNET, Novi Sad, Republic of Serbia

**Natalia V. Linder**

Dr. Sci. (Econ.), professor, deputy editor-in-chief, professor of the Department of Management and Innovation of the Faculty "Higher School of Management", Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

**Gregorio Martin-de-Castro**

PhD, Professor of Strategy and Innovation, Department of Management, Universidad Complutense de Madrid, Spain

**Umberto Panniello**

Associate Professor of Business Intelligence and E-Business Models, Politecnico di Bari, Italy

**Erwin Rauch**

Associate Professor of Manufacturing Technologies and Systems at Free University of Bolzano, Italy

**Santosh B. Rane**

PhD, ME Machine Design Faculty, Mechanical Engineering Sardar Patel College of Engineering Govt. Aided Autonomous Institute affiliated to University of Mumbai Bhavan's Campus, India

**Marina Solesvik**

PhD, Professor at Business School of NORD University, Bodø, Norway

**Polona Tominc**

PhD in Economics and Business sciences, is Head and a Full-Time Professor in the Department of Quantitative Economic Analysis at the Faculty of Economics and Business, University of Maribor, Republic of Slovenia

**Marina A. Fedotova**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Deputy Scientific Director, Professor of Corporate Finance and Governance Department of the Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

**Shu-Heng Chen**

Professor, Department of Economics, Director, AI-ECON Research Center, National Chengchi University, Taipei, Taiwan

**Andrey Yu. Yudanov**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor at the Department of Economic Theory, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

编辑委员会

编辑委员会主任

**Boris N. Porfiryev**  
经济学博士，教授，俄罗斯科学院院士，俄罗斯科学院经济预测研究所所长，俄罗斯科学院分析和预测自然和人为经济风险的实验室主任，俄罗斯莫斯科

编辑委员会副主任

**Mikhail A. Eskindarov**  
经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府金融大学总裁和科学主任，俄罗斯莫斯科

主编

**Arkady V. Trachuk**  
经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院战略性与创新性发展部教授和主任（俄罗斯莫斯科）。

编委成员

**Albert R. Bakhtizin**  
俄罗斯科学院通讯院士，俄罗斯科学院中央经济数学研究所所长，俄罗斯莫斯科

**Samo Bobek**  
PhD，教授，斯洛文尼亚马里博尔大学经济与商业学院电子商务系系主任

**黄永强 (Wong Wingkeung)**  
亚洲大学研究中心财务金融学系教授，台湾中国医药大学中药药研究中心副教授，香港恒生大学经济及金融学系副教授

**Lazar D. Gitelman**  
经济学博士，教授，高等经济与管理系的能源和工业企业控制系统教研室主任，俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学，俄罗斯叶卡捷琳堡

**Georgy B. Kleiner**  
经济学博士，教授，俄罗斯科学院通讯院士，俄罗斯科学院中央经济数学研究所副长、“ABADA”科学整合协会战略计划和项目的科学主管，俄罗斯莫斯科

**Srdan Krčo**  
PhD，FEFA经济金融与管理大学副教授，DunavNET联合创始人以及总经理，塞尔维亚共和国诺维萨德

**Natalia V. Linder**  
经济学博士，教授，副主编，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院战略性与创新性发展部教授（俄罗斯莫斯科）。

**Gregorio Martin-de-Castro**  
管理学系战略与创新教授，马德里康普顿斯大学，西班牙

**Umberto Panniello**  
巴里理工大学商业分析与数字商业模式系副教授，意大利

**Erwin Rauch**  
制造技术与系统系副教授，博尔扎诺自由大学，意大利

**Santosh B. Rane**  
PhD，技术科学硕士，萨达尔·帕特尔工程学院机械工程学院，孟买大学政府支持的BHAVANS自治学院，印度

**Marina Solesvik**  
PhD，诺尔兰大学商业学院教授，挪威博多

**Polona Tominc**  
经济和商业科学PhD，教授，斯洛文尼亚马里博尔大学经济与商业学院定量分析方法系主任

**Marina A. Fedotova**  
经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府金融大学经济和商业学院企业融资及企业管治系副科学主任和教授，俄罗斯莫斯科

**陳樹衡 (Chen, Shu-Heng)**  
国立政治大学经济学系AI-ECON研究中心主任和教授

**Andrey Yu. Yudanov**  
经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府金融大学经济理论系教授，俄罗斯莫斯科

118

**Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В., Гаврилова Т.Б.**

Инновационные менеджеры для технологического суверенитета страны

136

**Малюков Ю.А., Недосекин А.О., Абдулаева З.И.**

Стратегическое управление экономической устойчивостью предприятия в нечетко-логической парадигме

150

**Трачук А.В., Линдер Н.В.**

Эффекты цифровых платформ для промышленных компаний: эмпирический анализ в условиях внешнего санкционного давления

164

**Балашов М.М.**

Анализ ключевых направлений и предложения по минимизации экономических последствий глобального энергоперехода для крупных энергоемких промышленных потребителей электрической энергии и мощности

180

**Анохов И.В.**

Беспилотный транспорт и переформатирование потребностей человека: нишевой и эволюционный сценарии

188

**Абдурахманов К.Х.**

Опыт Сингапура в формировании и развитии человеческого капитала и социально-трудовых отношений

198

**Илькевич С.В.**

Поведенческие и когнитивные факторы формирования эвристической модели эффективного интерпретатора при инвестировании в высокотехнологичные компании

213

**Орловцева О.М., Губанова Е.В.**

Влияние инноваций на стоимость транспортных компаний

229

**Зубакин В.А., Юсупов К.Н.**

Оценка цикличности и стохастичности ветрового потока для обеспечения надежности энергосистемы



**Gitelman L.D., Isayev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B.**

Innovation managers for the country's technological sovereignty  
创新管理者于国家技术主权

118

**Malyukov Yu.A., Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I.**

Strategic management of the economic sustainability  
of a company in the paradigm of fuzzy logic  
模糊逻辑范式内企业经济可持续性的战略管理

136

**Trachuk A.V., Linder N.V.**

The impact of digital platforms on industrial enterprises:  
An empirical analysis in the context of external sanction pressure  
数字平台对工业企业的效应：外部制裁压力下的实证分析

150

**Balashov M.M.**

Analysis of key directions and proposals to minimise the economic impact of the global  
energy transition on large energy-intensive industrial consumers of electricity and capacity  
大型能源密集型工业用户的全球能源转型重点领域分析与尽量减少经济影响的建议

164

**Anokhov I.V.**

Unmanned transport and reformatting human needs: Niche and evolutionary scenarios  
无人运输与人类需求的重新格式化：利基和进化设想

180

**Abdurakhmanov K.Kh.**

Formation and development of human capital and social-labor relations:  
The experience of Singapore  
新加坡在形成和发展人力资本以及社会和劳资关系方面的经验

188

**Ilkevich S.V.**

Behavioral and cognitive factors in the formation  
of the heuristic model of the effective interpreter in investing in high-tech companies  
高科技公司投资过程中 高效解释 启发法模型形成的行为和认知因素

198

**Orlovseva O.M., Gubanov E.V.**

The impact of innovation on the costs incurred by transport companies  
创新对运输企业价值的影响

213

**Zubakin V.A., Yusupov K.N.**

Assessment of cyclical and stochastic wind flow to ensure power system reliability  
确保电力系统可靠性的风流周期性和随机性评估

229



# Инновационные менеджеры для технологического суверенитета страны

Л.Д. Гительман<sup>1</sup>  
А.П. Исаев<sup>1</sup>  
М.В. Кожевников<sup>1</sup>  
Т.Б. Гаврилова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)

## Аннотация

В статье обосновывается позиция авторов, подкрепленная эмпирическими данными, о резком повышении интеллектуальной интенсивности управленческой деятельности и превращении профессии менеджера в одну из сложнейших, приобретающих особую значимость при организации инновационного процесса для технологического суверенитета. Показана возросшая роль управленческой науки в осмыслении происходящих турбулентных изменений, разработке методологий упреждающего управления и определения компетенций, востребованных в экономике. Доказывается необходимость в этих условиях внедрения опережающего обучения; приводится опыт авторов в его разработке и реализации в части конкретных организационных моделей, контента и методов обучения. В рамках предложенной концепции опережающего обучения обоснована необходимость введения в существующую систему высшего образования управленческого специалитета, ориентированного на конкретные отрасли промышленности, предусматривающего усиленную фундаментальную и прикладную подготовку, значительное увеличение объема практик и позволяющего студентам получить инженерно-экономические и инженерно-управленческие знания, необходимые для учета междисциплинарных взаимосвязей наукоемких технологий, экономики, финансов при принятии управленческих решений.

**Ключевые слова:** технологический суверенитет, управленческое образование, междисциплинарность, упреждающее управление, системная инженерия, опережающее обучение, фундаментальная подготовка, специалитет.

## Для цитирования:

Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В., Гаврилова Т.Б. (2023). Инновационные менеджеры для технологического суверенитета страны. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 118–135. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-118-135.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

# Innovation managers for the country's technological sovereignty

L.D. Gitelman<sup>1</sup>  
A.P. Isayev<sup>1</sup>  
M.V. Kozhevnikov<sup>1</sup>  
T.B. Gavrilova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinberg, Russia)

## Abstract

The article substantiates the authors' position, supported by empirical data, on the sharp increase in the intellectual intensity of managerial activities and on the transformation of the managerial profession into one of the most complex, gaining particular importance in the organisation of the innovation process for technological sovereignty. The increasing role of management science in understanding the ongoing turbulent changes, developing methodologies for proactive management and identifying competencies in demand in the economy is highlighted. The need for the introduction of advanced learning in these conditions is demonstrated; the authors' experience in its development and implementation in terms of specific organisational models, content and teaching methods is presented. Within the framework of the proposed concept of further education, it is necessary to introduce a management specialisation focused on specific industries into the existing system of higher education. It will provide enhanced fundamental and applied training, a significant increase in the volume of practice and will enable students to master the engineering-economic and engineering-managerial knowledge necessary for taking into account interdisciplinary relationships between high technology, economics and finance when making management decisions.

**Keywords:** technological sovereignty, management education, interdisciplinarity, proactive management, systems engineering, advanced training, fundamental training, specialty.

**For citation:**

Gitelman L.D., Isayev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B. (2023). Innovation managers for the country's technological sovereignty. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 118-135. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-118-135. (In Russ.)

**Acknowledgment**

The study was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the Development Programme of the Ural Federal University of the first President of Russia B.N. Yeltsin in accordance with the Priority 2030 Strategic Academic Leadership Programme.

# 创新管理者于国家技术主权

L.D. Gitelman<sup>1</sup>  
A.P. Isayev<sup>1</sup>  
M.V. Kozhevnikov<sup>1</sup>  
T.B. Gavrilova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学 (俄罗斯叶卡捷琳堡)

**摘要**

该文章通过经验数据证实了作者的观点, 即当今管理活动的智力密集度急剧上升。管理已成为最艰难的专业之一, 这一点在组织技术主权的创新进程时尤为重要。管理科学在理解正在发生的动荡变化、制定积极管理方法和确定经济所需的专长方面发挥着越来越重要的作用。作者证明, 在这些条件下有必要引入超前教育方法, 而且从具体的组织模式、内容和教学方法等方面介绍了设计和实施该课程的经验。有必要在现有高等教育体系中引入管理专业, 该专业将面向特定行业。这种教育包括加强基础培训和应用培训, 大量增加实践经验。这将为学生提供在做出管理决策时考虑知识密集型技术、经济和金融的跨学科相互关系所需的工程-经济和管理知识。

**关键词:** 技术主权、管理教育、跨学科、积极管理、系统工程、超前教育、基础培训、专家学位。

**供引用:**

Gitelman L.D., Isayev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B. (2023). 创新管理者于国家技术主权. 战略决策和风险管理. 14(2): 118-135 (俄文). DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-118-135. (俄文.)

该研究得到了俄罗斯联邦教育与科学部的支持根据“优先2030”战略学术领袖计划在以叶利钦命名的乌拉尔联邦大学发展框架内。

**Введение**

Задача обеспечения технологического суверенитета России является стратегической и закреплена в Концепции технологического развития страны до 2030 года<sup>1</sup>. В соответствии с ней доля отечественной высокотехнологичной продукции должна достигнуть 75% и привести к импортонезависимости страны в условиях возрастающих геополитических рисков и угрозы недобросовестного рыночного поведения зарубежных производителей.

Технологический суверенитет подразумевает способность страны самостоятельно генерировать новейшие научные знания и создавать прорывные инновации, определяющие устойчивое развитие государства в долгосрочной перспективе [Crespi et al., 2021; Edler et al., 2023]. Его достижение зависит от решения двух взаимосвязанных задач: выработки эффективных способов производства и после-

дующего тиражирования критически важных для экономики инновационных технических решений, бизнес-моделей, продуктов и сервисов; реализации новых технологий и товаров на внешних рынках для достижения глобальной конкурентоспособности<sup>2</sup>. Таким образом, технологический суверенитет не предполагает полную автономию государства от внешних игроков. Наоборот, его наличие позволяет стране занять сильную переговорную позицию с экономическими партнерами при обмене ноу-хау, доступ к которым, в свою очередь, еще больше укрепляет технологическое лидерство и экономическую безопасность государства<sup>3</sup>.

На пути к технологическому суверенитету Россия уже столкнулась с острой проблемой нехватки квалифицированных кадров. Проблема эта ставится в профессиональном сообществе довольно активно, но содержательно обсуждается пока что недостаточно широко. Масштаб данной пробле-

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.». <http://static.government.ru/media/files/KU6A00A1K5t8Aw93NfRG6P8OIbBp18F.pdf>.

Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации, о представлении сведений о проектах технологического суверенитета и проектах структурной адаптации экономики Российской Федерации и ведении реестра указанных проектов, а также о требованиях к организациям, уполномоченным представлять заключения о соответствии проектов требованиям к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202304170025>.

<sup>2</sup> Евтухов В. (2023). Технологический суверенитет – это история не только про критические, но и про опережающие технологии. *Коммерсантъ*, 11 июля. <https://www.kommersant.ru/doc/6081958>.

<sup>3</sup> Песков Д. (2022). Почему для России важен технологический суверенитет. *РБК*, 9 июня. <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/06/10/62a0e95b9a79472d8b713207>.

мы, которая, по сути, уже блокирует инновационное развитие страны, недооценен. В основном дискуссия сводится к нехватке рабочих и инженеров, ИТ-специалистов и необходимости перестройки образования соответствующих образовательных программ (отказ от Болонской системы и переход к специалитету). В настоящем исследовании поднимается не менее значимый аспект проблемы, а именно *тотальный дефицит профессиональных компетентных руководителей, организующих инновационный процесс, – инновационных менеджеров – и необходимость в этой связи радикальной модернизации управленческого образования.*

Сегодня в менеджменте буквально на наших глазах происходят революционные изменения. На первый план реально выходит *упреждающее управление* – комплекс технических, организационных, ресурсно-экономических мер, осуществляемых на всех уровнях отрасли, конкретного бизнеса и имеющих целью предотвращение негативного воздействия внутренних и внешних факторов, которые угрожают устойчивости, функциональности, конкурентоспособности, экономической и экологической эффективности [Gitelman et al., 2017].

Упреждающее управление направлено на заблаговременное противодействие вызовам и угрозам, генерируемым общей нестабильностью, а также выявление вновь возникающих возможностей как результата мониторинга научно-технических трендов. Целевую функцию упреждающего управления в значительной мере реализует неразрывно связанная с ней заблаговременная подготовка бизнеса к неожиданным изменениям и планируемым инновациям (вперед на 5–10–15 лет), включая НИОКР, наращивание интеллектуального капитала, внедрение гибких организационных структур, создание креативной корпоративной среды.

К сожалению, в отечественной науке вопросам упреждающего управления внимание практически не уделяется. В российской базе научных публикаций eLibrary за последние десять лет можно найти небольшое количество серьезных публикаций по экономике и менеджменту (например, [Вайно и др., 2011; Зарочинцев, 2021]), которые содержат это понятие в ключевых словах. Учитывая, что за этот период по экономическим и управленческим наукам вышло более 10 тыс. статей, доля публикаций по упреждающему управлению, по сути, ничтожна – менее 0,1%.

Невнимание к данной проблематике в науке естественным образом отражается и на современном состоянии управленческого образования. В его основе по-прежнему лежит устаревшая парадигма, которая соответствует идеям, принципам и практике менеджмента передовых стран тридцатилетней давности. Именно поэтому разрывы между задачами технологического суверенитета и компетенциями управленческого персонала увеличиваются и все в большей мере становятся серьезным препятствием для развития страны.

Цель настоящей статьи заключается в демонстрации и обсуждении результатов многолетнего исследования авторов, доказывающих: (1) стремительный рост сложности управленческих задач, обусловленный научно-техническим прогрессом и ростом наукоемкости производств; (2) острую потребность в опережающем управленческом образовании, предвосхищающем изменения в содержании деятельности

менеджеров; (3) необходимость глубокой перестройки образовательного процесса с выраженными акцентами на перспективные отраслевые технологии и передовую практику, что определяет актуальность новой парадигмы обучения и замену бакалавриата на специалитет.

## 1. Методология исследования

В основу исследования положен системный подход, при котором вопросы достижения технологического суверенитета, управления научно-технологическими проектами, модернизации национальной экономики и промышленности рассматриваются в комплексе, прежде всего в аспекте появления новых видов деятельности, определяющих изменения в содержании задач, решаемых менеджерами. Такой методологический принцип определил логику проведения исследования, предполагающую прохождение нескольких взаимосвязанных этапов:

- 1) эмпирическое обоснование радикального возрастания сложности управленческой деятельности и востребованности упреждающего управления;
- 2) формулировка требований к опережающему обучению – неотъемлемому элементу упреждающего управления в условиях динамичных перемен и неопределенности;
- 3) определение организационных моделей подготовки управленческих кадров для инновационной деятельности и технологического прорыва и их реализации в кратчайший срок.

Информационной базой послужили опросы экспертов – руководителей и специалистов электро- и теплоэнергетических предприятий, телекоммуникационных компаний РФ, профессоров и преподавателей университетов (всего более 100 респондентов); были также привлечены 150 студентов и выпускников управленческих программ. Результаты экспертных оценок в совокупности с анализом содержания учебных планов программ подготовки менеджеров позволили авторам выявить те характеристики управленческой деятельности, которые определяют эталонную структуру программ и состав учебного контента. Кроме того, был выполнен анализ более 50 авторитетных научных публикаций.

## 2. Менеджмент становится чрезвычайно сложной профессией

Факторами, определяющими стремительный рост интеллектуальности профессии менеджера, являются следующие.

1. Продолжающаяся технологическая революция генерирует лавинообразный каскад научно-технических достижений, значение многих из которых для бизнеса, экономики и общества еще только предстоит осмыслить. Для внедрения прогрессивных технологий в производстве и управлении, определения принципов их стыковки с технологиями предыдущих и будущих поколений необходимы новые знания, а это означает, что наука выходит на передний край инновационной деятельности.



Менеджер становится исследователем проблем, тенденций, трендов изменения контекста и разработчиком принципиально новых производственно-технологических систем [Сенге, 2011]. Он должен анализировать организацию как метасистему и действующие на нее внешние и внутренние тенденции и силы, предвидеть изменения в самых разных сферах деятельности и начинать незамедлительно готовиться к ним.

2. Прорывные технологии стремительно проникают даже в традиционно консервативные отрасли, кардинально меняя производственный ландшафт, бизнес-модели и экономику предприятий. Само понятие «отрасль» расширяется – изменяются и значительно раздвигаются ее границы, появляются новые сектора, а конкуренция переходит на межотраслевой уровень [Porter, Heppelmann, 2014; Bessonova, Gonchar, 2019]. Главным конкурентным преимуществом становятся уже не продукты как таковые, а связывающие их инновационные системы и технологические платформы [Pereira et al., 2018; Трачук, Линдер, 2023].

В результате сами системы, в которых работает менеджер, становятся значительно более сложными. Для того чтобы управлять функционированием и развитием таких систем, руководителю необходимо глубокое понимание их структуры и взаимосвязанных характеристик – инженерно-технических, финансово-экономических, экологических, социальных. Требуется владение новейшими методологиями создания эластичных и гибких систем, устойчивых к неожиданным внешним воздействиям и разрушающим факторам. В особенности это касается критических инфраструктур – жизнеобеспечивающих и стратегически значимых отраслей, таких как, например, энергетика, аэрокосмическая, атомная и электронная промышленность, нефтегазовый комплекс, телекоммуникационный сектор, сфера финтех, тяжелое машиностроение.

3. Применительно к технологическому суверенитету следует в кратчайший срок решить огромный спектр комплексных проблем: импортозамещение, модернизация существующих и создание новых производств, формирование оптимальных логистических цепочек, прогнозирование спроса и освоение новых рынков, опережающая подготовка кадров, обеспечение энергетической и информационной безопасности. *Глубокое понимание взаимосвязей «техника – технология – экология – экономика и финансы – менеджмент» – императив современного руководителя, а его деятельность приобретает ярко выраженный междисциплинарный характер* [Rolstone, 2022; Gutiérrez-Iñiguez et al., 2023]<sup>4</sup>.

4. Главный «продукт» менеджера – управленческое решение – производится в условиях достаточно высокой неопределенности и часто информационного хаоса [Bledow et al., 2011]. Готовых алгоритмов для большинства принимаемых решений фактически не существует, а цена ошибки от неверного выбора многократно возрастает [Zhang, Parker,

2019]. Обработка больших данных, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, мультифакторные методы сценарного проектирования, инструменты риск-менеджмента, новейшие методологии системной инженерии позволяют настроить системы управления, высокочувствительные к слабым сигналам и снижающие общую неопределенность будущего. Поэтому для принятия стратегических решений с долгосрочными последствиями требуются мощные аналитические инструменты и дорогостоящая ИТ-инфраструктура, в том числе обеспечивающая киберзащиту критических данных [Макаров, Макаров, 2021; Карикова, 2023].

5. Существенно актуализируется развитие у менеджеров специфического управленческого мышления, отличающегося принципиально большим масштабом: оно включает в себя системное, стоимостное, предпринимательское, техническое, концептуальное [Harju et al., 2021; Gratton, Gratton, 2022]. Для разных уровней менеджмента эти типы мышления необходимы в разных пропорциях: в то время как для руководителей среднего уровня наиболее важными могут быть системное, предпринимательское и техническое мышление, для топ-менеджеров в приоритете концептуальное, системное и стоимостное мышление, формирующее их визионерские качества [Kearney et al., 2019].

6. Дефицит высококвалифицированных кадров, характеризующий некоторыми экспертами как катастрофический [Бондаренко, 2022]<sup>5</sup>, требует учитывать фактор смены поколений, ценности молодежи, главными мотиваторами которой являются не только карьера и деньги, но и нематериальные факторы: доверие и признание в коллективе, интересные творческие задачи, работа в команде. Поэтому даже в консервативных отраслях повышается значимость инновационного духа, креативности, распределенного лидерства, возможностей саморазвития и обучения.

В эмпирической оценке сложности профессии менеджера авторами использовались критерии, сформулированные по результатам собственных исследований [Профессионалы в конкуренции..., 2021; Гительман и др., 2022a], обобщения научных публикаций [Sacramento et al., 2013; Shin et al., 2020; Bai et al., 2021]<sup>6</sup>, специальных рейтинговых методик<sup>7</sup> и общения с экспертами. Среди этих критериев:

- интеллектуалоемкость: потребность в разносторонних знаниях, системном мышлении, умении использовать опыт в соответствующей области деятельности;
- интенсивность рабочего процесса и количество принимаемых решений в течение определенного периода;
- принятие упреждающих решений;
- высокая общественная цена ошибок: ущерб от последствий принимаемых решений для бизнеса и субъектов внешней среды;
- отсутствие готовых алгоритмов и неопределенность условий для решения задач, необходимость поиска нестандартных подходов при принятии решений;

<sup>4</sup> См. также: Rolstone G. (2022). Why middle management is one of the most difficult jobs. *Delphinium*, 14 February. <https://delphiniumcc.co.uk/why-middle-management-is-one-of-the-most-difficult-jobs/>.

<sup>5</sup> См. также: Козлов А., Гринкевич Д. (2023). Кадровый голод и локальная безработица: что ждет рынок труда в 2023 году. *Ведомости*, 18 января. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2023/01/18/959434-kadrovii-golod-i-lokalnaya-bezrabotitsa>.

<sup>6</sup> См. также: Chin C. (2023). Why is management so difficult? *Management for Startups*. <https://managementforstartups.com/articles/why-management-is-difficult/>.

<sup>7</sup> Davis C. (2023). Hardest jobs in the world. *ValiantCEO*, 17 August. <https://valiantceo.com/hardest-jobs-in-the-world/>.

Zambas J. The 40 hardest jobs in the world (and what they pay) (2023). *Careeraddict*, 21 July. <https://www.careeraddict.com/5-most-difficult-jobs-in-the-world>.

- инновационная активность: освоение передовых научно-технических достижений, генерация новых идей и знаний для их воплощения;
- условия профессионального труда: высокие физические и эмоциональные нагрузки (ответственность, частые стрессовые ситуации);
- необходимость работы с большими массивами данных;
- многообразие коммуникаций: необходимость взаимодействовать, использовать единый понятийный язык и достигать взаимопонимания с людьми разных профессий, должностных позиций, точек зрения и опыта;
- многозадачность: необходимость одновременно заниматься большим количеством разных вопросов, требующих постоянного переключения с одних на другие;
- адаптивность к изменениям: непрерывная перестройка действий, тактики и стратегии поведения в связи с изменениями в целях, технологиях, условиях деятельности.

Рис. 1. Результаты экспертной оценки сложности управленческой деятельности (по 10-балльной шкале)  
Fig. 1. Results of expert assessment of management complexity (on a 10-point scale)

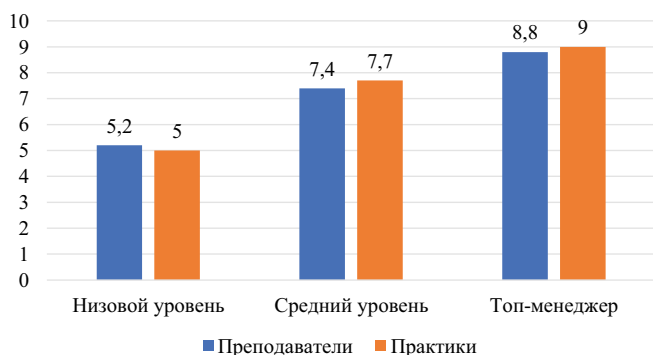
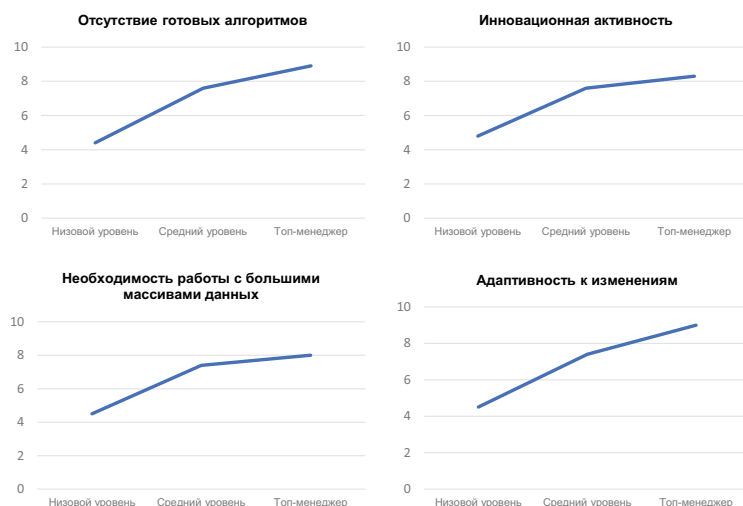


Рис. 2. Динамика уровня сложности деятельности по отдельным критериям (усредненная оценка практиков и преподавателей)  
Fig. 2. Dynamics of the complexity level of activities according to specific criteria (average assessment by practitioners and professors)



Прокомментируем некоторые результаты проведенных опросов. Так, *уже на среднем уровне* управленческая деятельность характеризуется повышенной сложностью (рис. 1). При этом по ряду критериев при переходе между нижним и средним уровнями управления наблюдается не линейный, а экспоненциальный рост сложности (рис. 2).

В то же время опрос студентов и выпускников бакалавриата – *будущих руководителей* – показал, что большинство характеристик деятельности, в которых сложность увеличивается наиболее динамично, крайне слабо отражены в соответствующих образовательных программах. Особо негативной является низкая оценка студентами соответствия программ критерию инновационной активности – ключевого фактора при решении задач модернизации и достижения технологического суверенитета – всего на уровне 5,7 балла из 10. Такая ситуация коррелирует с мнением практикующих менеджеров по поводу тех областей деятельности, в которых наблюдается наибольший дефицит соответствующих знаний и навыков (рис. 3).

### 3. Управленческой науке предстоит осмыслить происходящие изменения

В условиях, когда наука не дает ответов на многие вопросы, которые возникают у менеджеров современного бизнеса, им самим приходится искать ответы на них и принимать решения, причем практически всегда с риском высокой цены ошибки. В связи с этим кардинально повышается уровень требований к профессиональным способностям менеджеров.

Опора в управленческих решениях на опыт, скорее, повышает, а не снижает риск ошибки, потому что его накопление относилось к ситуациям, развитие которых отличалось большей предсказуемостью. Сегодня приходится рассчитывать на интуицию, но она, естественно, содержит немалые риски, так как в ее механизмах существенную роль играет сконцентрированный опыт предыдущих решений в неактуальных сегодня ситуациях [Майерс, 2010].

По мнению авторов, для успешных действий менеджерам становятся необходимыми принципиально другие компетенции и инструменты.

1. Организация и проведение прикладных исследований конкретных ситуаций с выделением действующих факторов и актуальных контекстов. Они необходимы, потому что критическое значение приобретают задачи, для решения которых не хватает имеющихся знаний (их не найти в справочниках и даже у экспертов).

2. Использование актуальной структуры фундаментальных знаний (методология упреждающего управления, научные основы производств и технологий будущего, видение изменений профессиональной деятельности) для анализа природы новых процессов, трендов и выявления причин их появления [Гительман и др., 2022с].

3. Многомерное гибкое управленческое мышление, включающее способность использовать, переключать и интегрировать такие его виды, как

Рис. 3. Главные недостатки руководителей высокотехнологичного бизнеса  
Fig. 3. Main disadvantages of high-tech business leaders

стратегическое, системное, критическое, стоимостное, концептуальное и проектное, и позволяющее найти скрытые ресурсы для эффективных решений.

4. Применение углубленной аналитики изменяющихся ситуаций, позволяющее выполнить расчетное обоснование наиболее целесообразной альтернативы и сделать правильный, наименее рискованный выбор.

5. Использование ресурса междисциплинарности и командной работы для решения наиболее сложных и трудоемких задач.

6. Владение принципами, методологией и инструментами упреждающего менеджмента, не только предвосхищающего угрозы на ранних этапах их появления, но и реализующего появляющиеся возможности для развития производства.

Каждая из этих способностей повышает эффективность управленческих действий в непредвиденных ситуациях, но ни одна из них не является универсальной, поэтому для успешного решения управленческих задач их часто нужно использовать в комплексе.

Особую значимость сегодня приобретают способности менеджеров формировать многофакторные сценарии развития бизнеса и снижать неопределенность будущего, образ которого уже невозможно получить на основе простой экстраполяции прошлого. В этом отношении в науке существуют и активно развиваются области и методологии, направленные на решение этой проблемы (рис. 4). Следует обратить внима-

Рис. 4. Актуальные области исследования будущего  
Fig. 4. Relevant future research areas

ние, что большинство указанных областей исследования будущего имеют междисциплинарный характер и появились в последние два-три десятилетия, что хорошо отражает экспоненциальную динамику роста сложности проблем развития экономики и соответствующих видов деятельности, прежде всего управления, от которого зависит их успешное решение. Поэтому менеджерам нового поколения необходимо ориентироваться в новых областях знания и уметь находить в них ориентиры для решений, адекватные содержанию задач и условиям актуальной практики.

Способность справляться с растущей сложностью во многом будет определять успех инновационной деятельности, при которой возникает множество многоаспектных проблем. В этой связи большой интерес представляют исследования в области практического применения системного подхода – системной инженерии [Bar-Yam, 2005]. Разработанные на ее основе методики и инструменты с успехом применяются на практике широкого класса объектов, включая социо-технические системы и системы систем.

В инструментах анализа используют нечеткую логику, нейросети, цепи Маркова, методы анализа социальных сетей. Инструменты для диагностики построены на основе метода Монте-Карло, алгоритмической сложности, фрактальных размерностях, теории графов. При моделировании применяют теорию игр, клеточные автоматы, системные динамики, мультимасштабные модели. Для синтеза решений используют архитектурные фреймворки, генетические алгоритмы, мультиагентские системы, адаптивные сети [Shalizi, 2006]. Здесь уместно обратить внимание на то, что эти предметные области не представлены должным образом в соответствующих разделах математики, изучаемой в вузах, – науки, которая представляет высокую ценность для менеджмента как фундаментальная основа профессионального образования (что подтверждает опыт ряда топовых мировых университетов [LeSage et al., 2021]<sup>8</sup>).

Системная инженерия по своей сути междисциплинарна. Междисциплинарность подразумевает синтез знаний из разных областей науки и практики, выявление новых взаимосвязей между ними, позволяющих получить качественно новые решения сложных проблем.

Исследования направлены на решение именно управленческих, а не инженерных проблем [Calvo-Amodio, 2019]. Особое внимание привлекает проблематика повышения гибкости и адаптивности систем – придания им свойств, защищающих системы от неблагоприятного воздействия непредсказуемых факторов и повышающих устойчивость их функционирования. Так, в самых разных областях (экологии, социологии, психологии, организации и инженерии) активно развивается методология эластичности (resilience) [Stevenson et al., 2015].

Эластичность системы определяется как умение справляться с неблагоприятными ус-

<sup>8</sup> См. также: Why do managers need advanced mathematics? (2022). St. Petersburg State University, 25 May. <https://english.spbu.ru/news-events/news/why-do-managers-need-advanced-mathematics>.

ловиями и событиями за счет предварительной подготовки (планирования), противодействия разрушению, восстановлению после сбоя и успешной адаптации к изменениям и разрушающим воздействиям<sup>9</sup>. Эластичность предполагает способности системы к:

- упреждению – заранее видеть надвигающиеся опасности, чтобы раньше начинать адаптироваться и снижать риск декомпенсации;
- синхронизации – регулировать координацию деятельности на разных уровнях, чтобы успевать реагировать на быстро изменяющиеся события и снижать риск, вызываемый конфликтом целей;
- готовности реагировать – развивать способности к реакции на будущие «сюрпризы» и снижать риск ненадежности;
- проактивному обучению – учиться понимать признаки, причины и источники ненадежности и совершенствовать умения противостоять им (resilient performance) до того, как возникнет масштабный коллапс, путем изучения опыта отслеживания и разрешения неожиданных ситуаций [Hollnagel, Woods, 2006].

Другим активно развивающимся направлением системной инженерии являются методологии, направленные на обеспечение гибкости сложных систем, предназначенных для функционирования в условиях высокой нестабильности и выполняющих критически важные функции, сбой в которых недопустимы или весьма дороги (Agile-методологии). Такие системы требуют особого подхода к проектированию и развитию. Техники и инструменты, разработанные Agile-системной инженерией для создания и развития таких систем были описаны авторами в [Gitelman et al., 2020].

В настоящее время выполняется проект FuSE Agility [Willett, 2021], являющийся одним из исследовательских проектов, начатых по инициативе рабочей группы «Будущее системной инженерии». В проекте приняты к рассмотрению четыре аспекта Agile-методологии.

1. Agile-системная инженерия (процессы): применение гибких тактик, технологий и процедур на протяжении жизненного цикла системы.

2. Инженерия Agile-систем (технологии): обеспечение адаптивности системы при предсказуемых и непредсказуемых изменениях.

3. Гибкость в операционной деятельности (внешняя среда): обеспечение возможности компоновки (гибкой настройкой) рабочих процессов, позволяющей сохранять эффективность в неблагоприятных условиях.

4. Гибкость в исполнении (люди): развитые способности адаптации к изменениям, навыки, знания и личная эффективность.

В целом можно констатировать, что научная проблематика технологического прорыва все более смещается в область междисциплинарности, учета инженерно-технических и организационно-экономических взаимосвязей как драйверов развития менеджмента. Это, безусловно, должно учитываться в профессиональной подготовке менеджеров при формировании у них способностей быстро ориентироваться в изменяющейся среде и находить нестандартные решения

возникающих проблем [Pan, Sun, 2018; Anderson et al., 2023].

В результате вывода об особой роли науки в решении проблемы технологического суверенитета обращает на себя внимание тот факт, что в паспорте ВАК научной специальности 5.2.6 «Менеджмент» недостаточно отражены проблемы, актуальные для последнего десятилетия (цифровая трансформация, использование искусственного интеллекта при принятии решений, управление большими данными, управление знаниями, упреждающий менеджмент). Поэтому приходится констатировать, что этот документ, определяющий основной вектор развития всей управленческой науки в стране, не в полной мере отражает динамику современных тенденций и требует корректив.

#### 4. Императивом становится опережающее обучение

Итак, очевидна необходимость существенных изменений в подготовке менеджеров для задач технологического прорыва и технологического суверенитета. Такую подготовку предлагается вести в рамках концепции опережающего обучения с сильным акцентом на проектно-исследовательскую работу [Гительман и др., 2022b]. В этой связи авторами сформулировано и реализуется прорывное научное направление «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики», работа в котором ведется уже более десяти лет [Профессионалы в конкуренции..., 2021]. Используемая логика его развертывания в актуальные исследовательские проекты приведена на рис. 5.

Следует подчеркнуть, что опережающее обучение генерирует знания для упреждающего управления; эти два понятия неразрывно связаны и определяют новую модель управления развитием любой сложной системы [Гительман и др., 2022b]. Примерами других функций опережающего обучения являются:

- демонстрация междисциплинарных связей с зарождающимися трендами и научно-техническими достижениями. В результате формируются навыки заблаговременной подготовки к изменениям, нейтрализации угроз, использования новых возможностей и разработки антикризисных мероприятий;
- интенсивная исследовательская и проектная работа, соответствующая реальной повестке предприятия (региона, территории), его стратегии и приоритетам развития;
- формирование конструктивного управленческого мышления для осуществления прорывных преобразований, создания инновационных бизнес-моделей, лидерских систем управления.

Авторами сформирована саморазвивающаяся образовательная система опережающего обучения, включающая ряд блоков, выполняющих определенные функции и находящихся в состоянии активного взаимодействия друг с другом для обеспечения гибкости образовательного процесса: проблемно ориентированной фокусировки образовательной программы; быстрой обновляемости образовательного кон-

<sup>9</sup> National research council. Disaster resilience: A national imperative (2012). Washington, The National Academies Press.



Рис. 5. Формирование тематик научного направления

«Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики»

Fig. 5. Creation of topics in the scientific field of 'Proactive management in actively developing industries and sectors of the economy'



тента; систематизации и интеграции результатов обучения; видов и методологий учебной деятельности; сервисной поддержки самообучения.

Прокомментируем блоки, непосредственно выполняющие функции формирования у обучающихся компетенций для упреждающих действий.

Блок быстрого обновления образовательного контента является ключевым в опережающем обучении (рис. 6). Он создает условия для гибкости учебных модулей: (1) их набор позволяет формировать разные траектории обучения в зависимости от целей и приоритетов магистрантов; (2) состав учебных модулей и дисциплин регулярно пополняется разработками, соответствующими появлению новых знаний и технологий; (3) содержание модулей обновляется на основе исследований и оперативного трансфера их результатов в образовательный контент.

Блок проблемно ориентированной фокусировки образовательной программы (рис. 7) предназначен для определения практического компонента опережающего обучения в виде актуальных проблем, решения которых должны стать объектами самостоятельной аналитической, исследовательской и проектной деятельности студентов.

Блок видов и методологий учебной деятельности характеризует методический комплекс формирования универсальных и профессиональных компетенций и показывает разнообразие познавательной и практической активности студентов (рис. 8). В комплексе они формируют у студентов целостное восприятие организационно-управленческого контекста, понимание воз-

Рис. 6. Структура блока быстрого обновления образовательного контента

Fig. 6. Structure of the block for rapid updating of educational content



Рис. 7. Структура блока проблемно ориентированной фокусировки образовательной программы

Fig. 7. Structure of the problem-focused block of the educational programme





Рис. 8. Структура блока видов и методологий учебной деятельности  
Fig. 8. Structure of the block of types and methods of educational activities



возможности анализа проблем и задач с разных сторон, а также умение находить взаимосвязи между разными процессами и событиями.

Таким образом, главная функция междисциплинарных образовательных программ опережающего обучения заключается в формировании целостного видения взаимосвязей процессов и алгоритмов действий из разных научных областей и учебных дисциплин.

Для реализации и развития концепции опережающего обучения формируется новая методология подготовки менеджеров, в которой используются лучшие практики традиционного обучения и разрабатываются новые организационные и методические инструменты, которых пока явно недостаточно. В этом направлении авторами разработан ряд технологий, используемых при подготовке руководителей и команд прорыва в крупных энергетических, промышленных предприятиях, университетах. Среди них:

- электронный учебно-тренировочный комплекс опережающего обучения – система, интегрирующая для пользователей образовательный контент, методики, информационную и сервисную поддержку опережающего обучения, ориентированного на исследование проблем развития и заблаговременное принятие управленческих решений для нестандартных ситуаций будущего; конвейер непрерывного наращивания компетенций, реализующий идею пожизненного обучения (life-long learning) с соблюдением преемственности разных уровней образования, которая обеспечивается на основе перезачетов пройденного на предыдущих ступенях материала. При этом учитываются личные профессиональные и корпоративные интересы, планируемая должностная позиция студента, а контент и форматы обучения могут гибко изменяться в соответствии со спецификой решаемых задач. Технология является фундаментом проектирования учебных программ, предполагающих в сжатые сроки освоение нескольких образовательных ступеней (бакалавриат + магистратура, магистратура + MBA, магистратура + аспирантура), что соответствует практике ведущих мировых университетов;

- «модуль в модуле» – технология, представляющая собой интеграцию в рамках одного блока учебных дисциплин различных активностей, пропорции которых варьируются прямо в ходе обучения в зависимости от предпочтений слушателей;
- цифровая база знаний, включающая более 50 учебников, учебных пособий, монографий и 300 статей преподавателей команды кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями УрФУ;
- проектный репертуар, тесно связанный с исследовательской повесткой прорывного научного направления «Упреждающее управление в активно развивающихся отраслях и секторах экономики». Среди тематик проектного репертуара: организация стратегического процесса в цифровой среде; стратегический интеллект организации; готовность к системным изменениям на основе проектирования будущего; управление активами в условиях неопределенности; среда и компетенции для прорыва к рынкам будущего; команды прорыва и системы выращивания талантов и лидеров.

## 5. Междисциплинарный подход требует понимания технологических основ производства

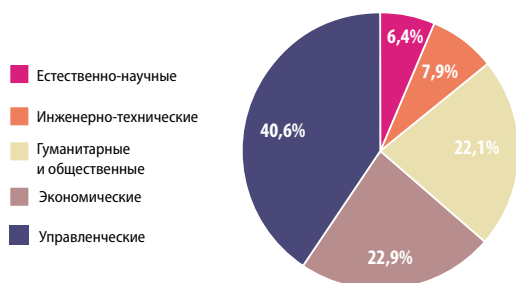
Технологии оказывают определяющее влияние на эффективность бизнеса. Поэтому на первый план выходят инженерно-экономические компетенции и инженерно-управленческие компетенции менеджеров, которые обеспечивают функционирование и развитие предприятия, его технико-технологической и экономической систем как единого целого с позиций повышения надежности, безопасности, экологической и экономической эффективности. Эти компетенции востребованы при обосновании и принятии управленческих решений практически во всех сферах деятельности (в логистике, финансах, маркетинге, стратегическом управлении и др.) [Гительман и др., 2022a].

Рис. 9. Эталонная структура образовательной программы подготовки менеджеров для энергетики (%)  
Fig. 9. Reference structure of the educational programme for energy managers (%)



Рис. 10. Фактическая структура образовательных программ по менеджменту (%)

Fig. 10. Relevant structure of educational programmes in management (%)



Например, в электроэнергетике в рамках процесса топливоснабжения на электростанциях необходимо понимать, что котел работает на топливе определенного качества, имеет строго определенных поставщиков и цену; в финансовой деятельности при планировании бюджета энергокомпании необходимо знать связи КПД энергоблоков и бизнес-результатов; энергетический маркетинг предполагает рациональное поведение на рынке энергии и мощности активного потребителя – заказчика у энергосистемы необходимых услуг. Неспроста проведенный авторами опрос экспертов выявил особую значимость инженерно-технических дисциплин при подготовке менеджеров энергетики: по мнению респондентов, именно такие дисциплины, органично взаимосвязанные с экономическими и управленческими, выходят в обучении на первый план и должны занимать более 30% учебной нагрузки (рис. 9).

В то же время анализ учебных планов управленческих программ бакалавриата, реализуемых в разных вузах РФ, демонстрирует крайне низкое внимание к инженерно-технической подготовке. Так, в представленной на рис. 10 типовой структуре подготовки по направлению «Менеджмент», сформированной авторами по результатам анализа учебных планов программ отечественных университетов из разных регионов (МГУ, НИУ ВШЭ, НГУ, ТГУ, СПбПУ Петра Великого,

РЭУ им. Плеханова, РГУ им. Губкина, ДФУ и др.), наглядно отражено превалирование гуманитарных и общественных дисциплин над естественно-научными и инженерно-техническими.

Совершенно другой принцип и, конечно, набор дисциплин можно увидеть в программах подготовки руководителей для наукоемких отраслей в лучших зарубежных университетах. Пример одного из них приведен в табл. 1.

Практика отдельных российских университетов, ориентированных на сложные высокотехнологичные отрасли (например, МИФИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИТМО и ряда других), свидетельствует о повышенном интересе к инженерно-управленческому и инженерно-экономическому образованию. В то же время наибольшей популярностью в отечественных вузах продолжают пользоваться программы по так называемому общему менеджменту, никак не привязанные к какой-либо производственной специфике. В результате в большинстве вузов подготовка менеджеров по содержанию и методам мало чем отличается для торговой фирмы, швейной фабрики, энергетической или металлургической компании. Однако вне конкретных технологий, бизнес-процессов, специфики отраслевых рынков *невозможно* использовать методы обучения, нацеленные на исследование новейших научно-технических достижений, их влияние на конкурентоспособность, внедрение цифровых решений, анализ лучших практик организации инновационной деятельности. Более того, *лишается практического смысла постановка вопроса о резком повышении роли науки в учебном процессе.*

## 6. Дискуссия

Профессиональное образование менеджеров нового поколения требует принципиальных организационных решений по изменению сложившейся образовательной практики. Первоочередным из них является смена формата подготовки – переход к специалитету, реализуемому в программах длительного цикла (5 лет).

Таблица 1

Магистерская программа «Менеджмент и инженерия в электроэнергетике» Университета Аахена (Германия) совместно с Маастрихтской школой бизнеса (Нидерланды)

Table 1

Master Programme 'Management and Engineering in the Electric Power Industry' of the University of Aachen (Germany) in cooperation with the Maastricht Business School (The Netherlands)

| Семестр | Университет                         | Ключевые дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Аахен                               | Электрические машины (часть 1); Тестирование и диагностика в инженерии сложных систем; Теория и анализ преобразований энергии; Системы хранения и аккумуляции электроэнергии; Стратегия предпринимательства; Стратегия технологического развития                                                                                       |
| 2       | Аахен                               | Электрические машины (часть 2); Высоковольтное оборудование в магистральных и распределительных электрических сетях; Автоматизация в сложных энергосистемах; Аварии и устойчивость энергосистем; Экономика энергетики; Архитектура энергорынков; Финансы и учет; Системы хранения и аккумуляции электроэнергии – лабораторная практика |
| 3       | Маастрихтская школа бизнеса         | Глобальные тренды и устойчивая конкурентоспособность бизнеса; Организационное развитие и преобразования; Управление международными сетевыми проектами; Бизнес-экономика; Управление цепочками поставок; Управление человеческим капиталом                                                                                              |
| 4       | Аахен / Маастрихтская школа бизнеса | Подготовка магистерской диссертации                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

В отличие от бакалавриата специалитет дает возможность организовать более комплексную подготовку как в области теории, так и в части практических навыков. Структура специалитета опирается на сформулированные ранее критерии сложности управленческой деятельности, включает фундаментальную и прикладную подготовку, специализированную отраслевую практику и формирует у студентов готовность к инновационной деятельности.

Приведем пример дизайна программы специалитета для подготовки менеджеров электроэнергетики.

1. Программа включает глубокую фундаментальную подготовку, обеспечивающую понимание закономерностей экономического и научно-технического развития, освоение навыков системного мышления, формирование целостного взгляда на современную управленческую деятельность с учетом отраслевой специфики.

2. Уже в первой трети учебного цикла акцент делается на инженерно-экономическую подготовку, решающую две задачи:

- дать представление об энергетических технологиях и производственных комплексах как сверхсложных и ответственных объектах управления;
- научить студентов анализировать междисциплинарные взаимосвязи техники – технологии – экологии – экономики – менеджмента для принятия обоснованных решений о развитии энергетического бизнеса, совершенствовании отдельных бизнес-процессов и сфер деятельности энергокомпаний.

3. Предусматривается увеличенный объем практик на предприятиях и мероприятиях, знакомящих студентов с энергетическим производством, вовлекающих их в решение операционных и инновационных задач.

4. Учебный план строится на идее наличия в каждом семестре одной-двух ключевых дисциплин-мейджоров и коротких майноров, обогащающих и тематически дополняющих крупные курсы. Таким образом решается проблема избыточности дисциплин в учебном плане; он становится более сфокусированным на профильные знания и навыки.

5. Принципиально важным становится метод обучения, в котором на первый план выходит проектно-исследовательская работа студентов. Ее объем на младших курсах может быть небольшим, в то время как на старших – достигать 70–80% учебной работы. Немаловажно также заложить в студентах культуру саморазвития, самообучения, творческого поиска. Как показал наш анализ, эти компоненты во многом определяют не только сложность управленческой деятельности, но и в принципе эффективность работы руководителя в условиях непредсказуемых перемен и повышенных рисков.

Пример содержательного наполнения программы специалитета приведен в табл. 2.

Подчеркнем, что предлагаемая модель специалитета не вступает в противоречие с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, устанавливающих обязательность модулей в части мировоззренческих основ профессиональной деятельности, основ российской государственности и военной подготовки. Предложения авторов касаются той части программы специалитета, которая имеет непосредственное отношение к профессии.

Обратим внимание на некоторые важные условия реализации данной модели.

Прежде всего необходимо *преодолеть «отождествление» управленческого и экономического образования*. По своему содержанию эти виды профессиональной подготовки уже не совпадают, хотя значительная часть образовательных программ имеет общий контент. Сегодня в понимании управления бизнесом другой акцент – это уже не решение только экономических задач (при понимании всей их важности), но и приобретающие все большее значение экологическая и климатическая повестки, социальная ответственность, условия труда и самореализация личности. Высокая динамика смены производственных технологий, цифровизация всех сторон бизнеса, активизация геополитических факторов, общая непредсказуемость внешней среды и состояния рынка требуют от менеджеров системных знаний о взаимосвязях инженерии, информатики, геополитики, психологии в не меньшей степени, чем знаний о новых экономических подходах.

Развитие экономической и управленческой науки и практической деятельности идет по существенно различным направлениям. У менеджеров резко увеличивается многоаспектность задач и уменьшается возможность их алгоритмизации; у экономистов же, наоборот, появляется больше возможностей использовать интеллектуальные средства расчетно-аналитической работы за счет передачи части рутинных операций машинам. В целом содержание реальных практических задач, решаемых руководителями, с каждым годом меняется и доля экономических знаний в ней уменьшается. Все это ведет к усилению дифференциации управленческой и экономической профессий. Более детально этот вопрос рассмотрен авторами в работе [Гительман и др., 2020].

*Требуются кардинальные изменения организации и содержания производственной практики студентов*. Решить вопрос о прохождении производственной практики для студента управленческого профиля на предприятии намного сложнее, чем для другой специальности. Управленческая деятельность на 70–80% состоит из взаимодействия и коммуникаций с другими людьми: подчиненными, коллегами, руководителями, экспертами, сотрудниками разных сфер деятельности. При этом содержание осуществляемых взаимодействий является преимущественно междисциплинарным. Кроме того, оно существенно различается в зависимости от сферы деятельности даже в одном должностном уровне менеджмента. Поэтому на предприятии для лиц, занимающихся организацией практики студентов – будущих менеджеров, предпочтительными являются функциональные подразделения. У них меньше коммуникаций, меньше процедур принятия решений и организации их выполнения, но больше аналитики с известными алгоритмами подготовки принятия решений.

Намного сложнее организовать практику менеджера в производственной сфере. Деятельность линейного менеджера – это не просто принятие оперативных решений и коммуникации с другими людьми, а часто руководство реализацией принятых решений, подготовка распоряжений и указаний по выполнению необходимых действий. Организовать такую

Таблица 2  
Укрупненный дизайн управленческого специалитета для электроэнергетики  
Table 2  
Design of the management degree programme for the electric power industry

|                                         | Цикл обучения                                                                                                                 |                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |                                                                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | 1-й курс                                                                                                                      | 2-й курс                                                                                                                            | 3-й курс                                                                                                                    | 4-й курс                                                                                                                                                      | 5-й курс                                                                            |
| Ключевые дисциплины                     | Введение в специальность<br>Закономерности научно-технического развития<br>Общая математика<br>Экономика и архитектура рынков | Организация энергетического производства<br>Современные информационные и цифровые технологии<br>Продвинутая математика и статистика | Экономика отрасли<br>Отраслевая бизнес-инфраструктура (энергетические рынки)<br>Финансовая математика<br>Инвестиции и риски | Система управления энергокомпанией<br>Стратегический менеджмент в условиях неопределенности<br>Руководство инвестпроектами<br>Методы развития кадров и команд | Исследования и бизнес-аналитика в менеджменте<br>Инжиниринг бизнес-процессов        |
| Основные методы активного обучения      | Интеллектуальные деловые игры<br>Инновационные туры на предприятия<br>Профессиональные квесты                                 | Проекты совершенствования энергетического производства                                                                              | Работа с финансовой отчетностью предприятий<br>Расчетно-аналитические кейсы                                                 | Мастер-классы топ-менеджеров<br>Управленческие кейсы                                                                                                          | Стажировки на предприятиях<br>Публичная защита дипломных проектов в энергокомпаниях |
| Объем проектно-исследовательской работы | 20%                                                                                                                           | 40%                                                                                                                                 | 60%                                                                                                                         | 60%                                                                                                                                                           | 80%                                                                                 |
| Вид и длительность практики             | Учебно-исследовательская практика на кафедре (2 недели)                                                                       | Технологическая практика на энергетическом производстве (2 недели)                                                                  | Экономическая практика в профильном подразделении энергокомпании (4 недели)                                                 | Практика в аппарате управления энергокомпанией (8 недель)                                                                                                     | Преддипломная практика, совмещенная со стажировкой на рабочем месте (16 недель)     |

практику путем делегирования руководителем части своих функций практиканту сложно или даже невозможно. Здесь необходима другая форма практики, например в виде соучастия практиканта в работе менеджера. Но и в таком варианте производственной практики много ограничений для овладения необходимым опытом управленческой деятельности.

Неотложной реакции требует вопрос *радикального увеличения объема практик студентов управленческих специальностей*. Сегодня выпускники направления «Менеджмент» фактически лишены возможности полноценного знакомства с реальным производством – объем часов, выделенных им на практику, составляет меньше 4% учебного плана [Гительман, Кожевников, 2023], а должен быть, как и показано в предложенном дизайне управленческого специалитета, минимум в три-четыре раза больше.

В этой связи уместно привести опыт зарубежных университетов, в которых практика, как правило, организуется в двух формах: стажировки на предприятии, которая может проходить в течение полного семестра, или – что реализуется чаще – проектного интенсива буквально с первого курса; при этом последний год обучения может целиком быть отведен на выполнение студентами проектов под руководством

менторов из вуза и бизнеса [Matzembacher et al., 2019]. Такой подход реализуется, например, в Стэнфордском университете (США), Исследовательском университете Далхаузи (Канада), Университетском колледже Лондона (Великобритания) [Гительман и др., 2022а]. Практика студентов занимает не менее 20–25% учебного плана, и чем более инновационной является будущая область деятельности студента, тем больше практики предусматривается в учебном плане.

Также следует обратить внимание и на общие проблемы, препятствующие внедрению опережающего обучения и жизнеспособности предложенной конструкции программы специалитета.

Так, не секрет, что в последнее десятилетие многие университеты при реализации своих образовательных программ активно исповедовали подход так называемого массового образования. Его характерными особенностями являются:

- значительное увеличение общетеоретического блока дисциплин в общем объеме образовательной программы с одновременным снижением ее профессионального блока;
- масштабное «спотачивание» студентов в аудиториях даже по профильным курсам (зачастую по 200–300



человек) для минимизации себестоимости программ;

- резкое снижение пороговых значений баллов, набранных абитуриентами по ЕГЭ, которые необходимы для поступления на управленческие программы (чтобы поступить, достаточно сдать экзамены на слабые тройки), – приоритет даже в ведущих университетах РФ отдается количеству студентов взамен качества их входных знаний;
- формирование учебных планов по принципу сброса в «единый котел» десятков дисциплин, не связанных между собой или дублирующих друг друга, в угоду сохранению учебной нагрузки у коллективов, за которыми она была закреплена «исторически».

Что касается управленческого образования, то сегодня российские университеты в большинстве отдадут предпочтение подготовке менеджеров общего профиля, содержание и методы которой мало чем различаются для сфер услуг и торговли и для высокотехнологичной промышленности. В такой подготовке пропагандируется важность «мягких навыков» (soft skills), а значимость знаний новейших достижений в области инженерии и технологий игнорируется. Для образовательного процесса по этим программам, как правило, не используются ни специальное лабораторное оборудование, ни экспериментально-производственные площадки, поэтому рентабельность обучения менеджеров-«универсалов» оказывается намного более высокой в сравнении с инженерной или естественно-научной подготовкой. Да и для многих абитуриентов с весьма средним уровнем подготовленности управленческое образование является привлекательным вариантом: на программы легко поступить, особенно на контрактную форму, оно престижно, а учеба не требует особых усилий. Такая «система» отбора поступающих на менеджерские специальности приводит к ситуации, когда среди студентов выраженными профессионально важными для управленческой деятельности качествами обладают менее 20% [Исаев, 2010; Профессионалы в конкуренции..., 2021].

*Сами же студенты нередко полагают, что по окончании обучения будут работать менеджерами по продажам или закупкам, что свидетельствует о дискредитации профессии руководителя, абсолютном непонимании ее сложности и ответственности.*

Особую остроту обозначенным проблемам в контексте данной статьи придает тот факт, что во многих вузах, по существу, ликвидированы (или поставлены в условия, препятствующие нормальной работе и развитию) кафедры отраслевых экономик и управления: машиностроения, энергетики, металлургии, нефтехимии, строительства – уникальных и крайне востребованных сегодня центров компетенций. Делается это в угоду требованиям так называемой менеджерики в образовании и снижения затрат. Однако эта незначительная экономия приводит к значительным потерям в качестве подготовки управленцев для реального сектора экономики и создает их серьезную нехватку в высокотехнологичных отраслях. Более того, наблюдается острый дефицит преподавателей инженерно-экономических и инженерно-управленческих программ. По оценке авторов, на его устранение уйдет не менее 5–10 лет.

## Заключение

Достижение технологического суверенитета страны, сопряженное с освоением прорывных научно-технических достижений, внедрением в экономику новейших производственных, цифровых, организационных решений определяется способностью организовывать инновационный процесс на всех стадиях жизненного цикла (от НИОКР до эксплуатации новой техники), управлять созданием и развитием сложных интегрированных систем. Во многом успех достигается за счет менеджмента – ведь именно инновационные менеджеры, реализующие преобразования, должны эффективно решать задачи сверхвысокой интеллектуальности. Профессия руководителя, таким образом, становится чрезвычайно ответственной, более наукоемкой, междисциплинарной и наполняется принципиально новым содержанием.

В то же время управленческая наука, а следовательно, и система подготовки управленцев серьезно отстают от осмысления уже сложившихся реалий, продолжая транслировать парадигмы, актуальные десятилетия назад. Более того, ни сфера науки, ни сфера образования не осознали в полной мере, с какими вызовами сталкивается менеджмент. Эта проблема, по существу, блокирует реализацию технологического прорыва, и поэтому ее решение приобретает важное государственное значение.

На первый план в менеджменте сегодня выходят упреждающее управление и неразрывно с ним связанное опережающее обучение – концепции, предполагающие заблаговременное реагирование на события будущего, создание гибких систем управления, реализующих новые возможности. На практике эти концепции воплощаются в определенной логике, согласно которой сперва формируется широкая исследовательская повестка, генерирующая новейшие знания, затем осуществляется ускоренный трансфер этих знаний в образовательный контент. Большую роль предстоит играть наукоемкой сервисной инфраструктуре, включающей инструменты мониторинга изменений на рынках, платформы для управления знаниями и коммуникациями, технологии непрерывного обновления образовательных продуктов на основе результатов новейших исследований.

Реформирование управленческой подготовки в стране должно быть проведено незамедлительно и включать в себя ряд первоочередных организационных мероприятий:

- переход к специализации для подготовки инновационных менеджеров высокотехнологичных отраслей;
- корректировку нормативно-правовой базы (в первую очередь федеральных образовательных стандартов) в части повышенного внимания к фундаментальности, междисциплинарности, активно развивающимся научным направлениям (методологии упреждающего управления, системной инженерии, науке о данных, искусственному интеллекту и др.), а также производственным практикам;
- создание системы ускоренной подготовки преподавателей вузов, обладающих инженерно-экономическими и инженерно-управленческими знаниями, для возрождения соответствующих отраслевых кафедр как центров уникальных компетенций.

## Литература

- Бондаренко А. (2022). Проблемы кадрового обеспечения отраслей ТЭК. *Энергетическая политика*. 14 ноября. <https://energypolicy.ru/problemu-kadrovogo-obespecheniya-otraslej-tek/neft/2022/15/14/>.
- Вайно А.Э., Кобяков А.А., Сараев В.Н. (2011). Упреждающее управление сложными системами. *Вестник экономической интеграции*, 11(1): 7–21.
- Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В. (2020). *Опережающее управленческое образование для индустрии будущего*. Екатеринбург, изд-во УрФУ.
- Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В., Гаврилова Т.Б. (2022a). Междисциплинарные компетенции менеджеров для технологического прорыва. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(3): 182–198. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-3-182–198.
- Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В., Гаврилова Т.Б. (2022b). Оперезающее управленческое образование для технологического прорыва. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(4): 290–303. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-290-303.
- Гительман Л.Д., Исаев А.П., Кожевников М.В., Гаврилова Т.Б. (2022c). Фундаментальные знания и гибкость мышления – приоритеты управленческого образования для технологического прорыва. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(2): 92–107. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-2-92-107.
- Гительман Л.Д., Кожевников М.В. (2023). В подготовке менеджеров и инженеров необходимы радикальные изменения. *Энергетик*, 10.
- Зарочинцев С.В. (2021). «Упреждающее» государственное управление и оценка рисков национальной безопасности. *Вопросы государственного и муниципального управления*, 3: 200–218.
- Исаев А.П. (2010). *Основы управления профессионализацией менеджеров промышленных предприятий*. Екатеринбург, изд-во УрФУ.
- Карикова А.С. (2023). Преодоление барьеров цифровой трансформации промышленных предприятий при помощи механизма выбора бизнес-модели. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(1): 74–85. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-1-74-85.
- Майерс Д. (2010). *Интуиция. Возможности и опасности*. СПб., Питер.
- Макаров А.Ю., Макаров А.А. (2021). *Цифровая экономика. Технологии меняют менеджмент*. М., СОЛОН-Пресс.
- Профессионалы в конкуренции за будущее. Оперезающее обучение для лидерства в цифровой индустрии* (2021). М., СОЛОН-Пресс.
- Сенте П.М. (2011). *Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации*. М., ОЛИМП-Бизнес, 2011.
- Трачук А.В., Линдер Н.В. (2023). Внедрение цифровых платформ промышленными компаниями как источник конкурентных преимуществ. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(1): 18–32. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-1-18-32.
- Andersone N., Nardelli G., Ipsen C., Edwards K. (2023). Exploring managerial job demands and resources in transition to distance management: A qualitative Danish case study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20: 69. DOI: 10.3390/ijerph20010069.
- Bai J.Y., Tian Q., Liu X. (2021). Examining job complexity on job crafting within conservation of resources theory: A dual-path mediation model. *Frontiers in Psychology*, 12: 737108. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.737108.
- Bar-Yam Y. (2005). *Making things work: Solving complex problems in a complex world*. New England, Knowledge Press.
- Bessonova E., Gonchar K. (2019). How the innovation-competition link is shaped by technology distance in a high-barrier catch-up economy. *Technovation*, 86–87: 15–32. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.01.002.
- Bledow R., Schmitt A., Frese M., Kühnel J. (2011). The affective shift model of work engagement. *Journal of Applied Psychology*, 96: 1246–1257. DOI: 10.1037/a0024532.
- Calvo-Amodio J. (2019). Using principles as activity drivers in human activity systems. *Systems Research and Behavioral Science*, 36(5): 678–686. DOI: 10.1002/sres.2625.
- Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. (2021). European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy. *Intereconomics*, 56(6): 348–354. DOI: 10.1007/s10272-021-1013-6.
- Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. (2023). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52(6): 104765. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765.
- Gitelman L.D., Gavrilo T.B., Gitelman L.M., Kozhevnikov M.V. (2017). Proactive management in the power industry: Tool support. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12: 1359–1369. DOI: 10.2495/SDP-V12-N8-1359-1369.
- Gitelman L.D., Gavrilo T.B., Kozhevnikov M.V. (2020). Methodologies for managing complex systems under uncertainty. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 241: 91–103. DOI: 10.2495/SDP200081.
- Gratton G., Gratton L. (2022). Managers can't do it all. *Harvard Business Review*, March–April. <https://hbr.org/2022/03/managers-cant-do-it-all>.

- Gutiérrez-Iñíguez Á., Collado-Agudo J., Rialp-Criado J. (2023). The role of managers in corporate change management: A bibliometric review. *Sustainability*, 15: 10811. DOI: 10.3390/su151410811.
- Harju L.K., Kaltiainen J., Hakanen J.J. (2021). The double-edged sword of job crafting: The effects of job crafting on changes in job demands and employee well-being. *Human Resource Management*, 60(6): 953–968. DOI: 10.1002/hrm.22054.
- Hollnagel E., Woods D.D. (2006). Epilogue: Resilience engineering precepts. In: Hollnagel E., Woods D.D., Leveson N. (eds.) *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK, Ashgate, 21–34.
- Kearney E., Shemla M., van Knippenberg D., Scholz F.A. (2019). A paradox perspective on the interactive effects of visionary and empowering leadership. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 155: 20–30. DOI: 10.1016/j.obhdp.2019.01.001.
- LeSage A., Friedlan J., Tepylo D., Kay R. (2021). Supporting at-Risk University Business Mathematics Students: Shifting the Focus to Pedagogy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(2): em0635. DOI: 10.29333/iejme/10893.
- Matzembacher D.E., Gonzales R.L., Nascimento L.F.M. (2019). From informing to practicing: Students' engagement through practice-based learning methodology and community services. *The International Journal of Management Education*, 17(2): 191–200. DOI: 10.1016/J.IJME.2019.03.002.
- Pan W., Sun L.-Y. (2018). A self-regulation model of Zhong Yong thinking and employee adaptive performance. *Management and Organization Review*, 14: 135–159. DOI: 10.1017/mor.2017.33.
- Pereira G.I., Specht J.M., Silva P.P., Madlener R. (2018). Technology, business model, and market design adaptation toward smart electricity distribution: Insights for policy making. *Energy Policy*, 121: 426–440. DOI: 10.1016/j.enpol.2018.06.018.
- Porter M.E., Heppelmann J.E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, November. <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>.
- Sacramento C.A., Fay D., West M.A. (2013). Workplace duties or opportunities? Challenge stressors, regulatory focus, and creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 121: 141–157. DOI: 10.1016/j.obhdp.2013.01.008.
- Shalizi C.R. (2006). Methods and techniques of complex systems science: An overview. In: *Complex Systems Science in Biomedicine*. New York, Springer, 33–114.
- Shin Y., Hur W.-M., Park K., Hwang H. (2020). How managers' job crafting reduces turnover intention: The mediating roles of role ambiguity and emotional exhaustion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17: 3972. DOI: 10.3390/ijerph17113972.
- Stevenson J.R., Kwok A., Skurak H.H., Davies A., Hatton T., Sajoudi M., Codling M., Bowie C. (2015). Multi-capital resilience annotated bibliography. *National Sciences Challenges*, 6. [https://resorgs.org.nz/wp-content/uploads/2017/07/rnc\\_annotated\\_resilience\\_benchmarking.pdf](https://resorgs.org.nz/wp-content/uploads/2017/07/rnc_annotated_resilience_benchmarking.pdf).
- Willett K.D., Dove R., Chudnow A., Eckman R., Rosser L., Stevens J.S., Yeman R., Yokell M. (2021). Agility in the future of systems engineering (FuSE) – A roadmap of foundational concepts. *Proceedings International Symposium*. International Council on Systems Engineering, Honolulu, HI, July 17–22. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2021.00831.
- Zhang F., Parker S.K. (2019). Reorienting job crafting research: A hierarchical structure of job crafting concepts and integrative review. *Journal of Organizational Behavior*, 40: 126–146. DOI: 10.1002/job.2332.

## References

- Bondarenko A. (2022). Problems of staffing in the fuel and energy sector. *Energy Policy*. November 14. <https://energypolicy.ru/problemy-kadrovo-go-obespecheniya-otraslej-tek/neft/2022/15/14/>. (In Russ.)
- Vayno A.E., Kobayakov A.A., Saraev V.N. (2011). Proactive management of complex systems. *Economic Integration Bulletin*, 11(1): 7–21. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Isaev A.P., Kozhevnikov M.V. (2022). *Advanced management education for the industry of the future*. Ekaterinburg, Ural University Press. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Isaev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B. (2022a). Interdisciplinary competencies of managers for technological breakthrough. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(3): 182–198. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-3-182-198. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Isaev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B. (2022b). Advanced management education for technological breakthrough. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(4): 290–303. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-290-303. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Isaev A.P., Kozhevnikov M.V., Gavrilova T.B. (2022c). Fundamental knowledge and flexibility of thinking - priorities of management education for a technological breakthrough. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(2): 92–107. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Kozhevnikov M.V. (2023). Radical changes are needed in the training of managers and engineers. *Energy Specialist*, 10. (In Russ.)
- Zarochintsev S.V. (2021). Proactive governance and national security risk assessment. *Issues of State and Municipal Administration*, 3: 200–218. (In Russ.)

- Isaev A.P. (2010). *Fundamentals of management of professionalization of managers of industrial enterprises*. Ekaterinburg, Ural University Press. (In Russ.)
- Karikova A.S. (2023). Overcoming the barriers to the digital transformation of industrial enterprises through the business model selection mechanism. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(1): 74-85. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-1-74-85. (In Russ.)
- Mayers D. (2010). *Intuition. Opportunities and dangers*. St. Petersburg, Piter. (In Russ.)
- Makarov A.Yu., Makarov A.A. (2021). *Digital economy. Technologies that change management*. Moscow, SOLON-Press. (In Russ.)
- Professionals in competition for the future. Advanced training for leadership in the digital industry* (2021). Moscow, SOLON-Press. (In Russ.)
- Senge P.M. (2011). *The fifth discipline*. Moscow, OLIMP-Business. (In Russ.)
- Trachuk A.V., Linder N.V. (2023). Introduction of digital platforms by industrial companies as a source of competitive advantages. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(1): 18-32. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-1-18-32. (In Russ.)
- Andersone N., Nardelli G., Ipsen C., Edwards K. (2023). Exploring managerial job demands and resources in transition to distance management: A qualitative Danish case study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20: 69. DOI: 10.3390/ijerph20010069.
- Bai J.Y., Tian Q., Liu X. (2021). Examining job complexity on job crafting within conservation of resources theory: A dual-path mediation model. *Frontiers in Psychology*, 12: 737108. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.737108.
- Bar-Yam Y. (2005). *Making things work: Solving complex problems in a complex world*. New England, Knowledge Press.
- Bessonova E., Gonchar K. (2019). How the innovation-competition link is shaped by technology distance in a high-barrier catch-up economy. *Technovation*, 86-87: 15-32. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.01.002.
- Bledow R., Schmitt A., Frese M., Kühnel J. (2011). The affective shift model of work engagement. *Journal of Applied Psychology*, 96: 1246-1257. DOI: 10.1037/a0024532.
- Calvo-Amodio J. (2019). Using principles as activity drivers in human activity systems. *Systems Research and Behavioral Science*, 36(5): 678-686. DOI: 10.1002/sres.2625.
- Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. (2021). European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy. *Intereconomics*, 56(6): 348-354. DOI: 10.1007/s10272-021-1013-6.
- Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. (2023). Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*, 52(6): 104765. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765.
- Gitelman L.D., Gavrilova T.B., Gitelman L.M., Kozhevnikov M.V. (2017). Proactive management in the power industry: Tool support. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12: 1359-1369. DOI: 10.2495/SDP-V12-N8-1359-1369.
- Gitelman L.D., Gavrilova T.B., Kozhevnikov M.V. (2020). Methodologies for managing complex systems under uncertainty. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 241: 91-103. DOI: 10.2495/SDP200081.
- Gratton G., Gratton L. (2022). Managers can't do it all. *Harvard Business Review*, March-April. <https://hbr.org/2022/03/managers-cant-do-it-all>.
- Gutiérrez-Iñiguez Á., Collado-Agudo J., Rialp-Criado J. (2023). The role of managers in corporate change management: A bibliometric review. *Sustainability*, 15: 10811. DOI: 10.3390/su151410811.
- Harju L.K., Kaltiainen J., Hakanen J.J. (2021). The double-edged sword of job crafting: The effects of job crafting on changes in job demands and employee well-being. *Human Resource Management*, 60(6): 953-968. DOI: 10.1002/hrm.22054.
- Hollnagel E., Woods D.D. (2006). Epilogue: Resilience engineering precepts. In: Hollnagel E., Woods D.D., Leveson N. (eds.) *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK, Ashgate, 21-34.
- Kearney E., Shemla M., van Knippenberg D., Scholz F.A. (2019). A paradox perspective on the interactive effects of visionary and empowering leadership. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 155: 20-30. DOI: 10.1016/j.obhdp.2019.01.001.
- LeSage A., Friedlan J., Tepylo D., Kay R. (2021). Supporting at-Risk University Business Mathematics Students: Shifting the Focus to Pedagogy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(2): em0635. DOI: 10.29333/iejme/10893.
- Matzembacher D.E., Gonzales R.L., Nascimento L.F.M. (2019). From informing to practicing: Students' engagement through practice-based learning methodology and community services. *The International Journal of Management Education*, 17(2): 191-200. DOI: 10.1016/J.IJME.2019.03.002.
- Pan W., Sun L.-Y. (2018). A self-regulation model of Zhong Yong thinking and employee adaptive performance. *Management and Organization Review*, 14: 135-159. DOI: 10.1017/mor.2017.33.
- Pereira G.I., Specht J.M., Silva P.P., Madlener R. (2018). Technology, business model, and market design adaptation toward smart electricity distribution: Insights for policy making. *Energy Policy*, 121: 426-440. DOI: 10.1016/j.enpol.2018.06.018.
- Porter M.E., Heppelmann J.E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, November. <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>.



- Sacramento C.A., Fay D., West M.A. (2013). Workplace duties or opportunities? Challenge stressors, regulatory focus, and creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 121: 141-157. DOI: 10.1016/j.obhdp.2013.01.008.
- Shalizi C.R. (2006). Methods and techniques of complex systems science: An overview. In: *Complex Systems Science in Biomedicine*. New York, Springer, 33-114.
- Shin Y., Hur W.-M., Park K., Hwang H. (2020). How managers' job crafting reduces turnover intention: The mediating roles of role ambiguity and emotional exhaustion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17: 3972. DOI: 10.3390/ijerph17113972.
- Stevenson J.R., Kwok A., Skurak H.H., Davies A., Hatton T., Sajoudi M., Codling M., Bowie C. (2015). Multi-capital resilience annotated bibliography. *National Sciences Challenges*, 6. [https://resorgs.org.nz/wp-content/uploads/2017/07/rnc\\_annotated\\_resilience\\_benchmarking.pdf](https://resorgs.org.nz/wp-content/uploads/2017/07/rnc_annotated_resilience_benchmarking.pdf).
- Willett K.D., Dove R., Chudnow A., Eckman R., Rosser L., Stevens J.S., Yeman R., Yokell M. (2021). Agility in the future of systems engineering (FuSE) - A roadmap of foundational concepts. *Proceedings International Symposium*. International Council on Systems Engineering, Honolulu, HI, July 17-22. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2021.00831.
- Zhang F., Parker S.K. (2019). Reorienting job crafting research: A hierarchical structure of job crafting concepts and integrative review. *Journal of Organizational Behavior*, 40: 126-146. DOI: 10.1002/job.2332.

## Информация об авторах

### Лазарь Давидович Гительман

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия). WOS Research ID: AHB-8473-2022; Scopus Author ID: 55806230600.

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

ldgitelman@gmail.com

### Александр Петрович Исаев

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия).

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

ap\_isaev@mail.ru

### Михаил Викторович Кожевников

Доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия). WOS Research ID: AAB-6693-2020; Scopus Author ID: 55805368400; ORCID: 0000-0003-4463-5625.

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

m.v.kozhevnikov@urfu.ru

### Татьяна Борисовна Гаврилова

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия). Scopus Author ID: 57190430748.

Область научных интересов: системная инженерия, бизнес-аналитика, информационные технологии в менеджменте.

ems\_2005@mail.ru

## About the authors

### Lazar D. Gitelman

Doctor of economic sciences, professor, professor of the Department of Energy and Industrial Management Systems, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia). WOS Research ID: AHB-8473-2022; Scopus Author ID: 55806230600.

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

ldgitelman@gmail.com

**Alexander P. Isayev**

Doctor of economic sciences, associate professor, professor of the Department of Energy and Industrial Management Systems, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia).

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

ap\_isaev@mail.ru

**Mikhail V. Kozhevnikov**

Doctor of economic sciences, associate professor, head of the Department of Energy and Industrial Management Systems, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia). WOS Research ID: AAB-6693-2020; Scopus Author ID: 55805368400; ORCID: 0000-0003-4463-5625.

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

m.v.kozhevnikov@urfu.ru

**Tatyana B. Gavrilova**

Candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the Department of Energy and Industrial Management Systems, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia). Scopus Author ID: 57190430748.

Research interests: systems engineering, business analytics, information technology in management.

ems\_2005@mail.ru

**作者信息****Lazar D. Gitelman**

经济学博士，教授，能源和工业企业控制系统教研室主任，俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学（俄罗斯叶卡捷琳堡）。WOS Research ID: AHB-8473-2022; Scopus Author ID: 55806230600。研究领域：电力、热力行业能源业务，前馈控制，组织变革、管理教育。  
ldgitelman@gmail.com

**Alexander P. Isaev**

经济学博士，能源和工业企业控制系统教研室教授，俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学（俄罗斯叶卡捷琳堡）。研究领域：管理职业性，教学系统，程序和技术设计，创新领导力。

cap\_isaev@mail.ru

**Mikhail V. Kozhevnikov**

经济学副博士，能源和工业企业控制系统教研室副教授，俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学（俄罗斯叶卡捷琳堡）。WOS Research ID: AAB-6693-2020; Scopus Author ID: 55805368400; ORCID: 0000-0003-4463-5625。

研究领域：知识密集型服务业，产业创新，管理培训。

m.v.kozhevnikov@urfu.ru

**Tatyana B. Gavrilova**

经济学副博士，能源和工业企业控制系统教研室副教授，俄罗斯联邦首任总统叶利钦命名的乌拉尔联邦大学（俄罗斯叶卡捷琳堡）。Scopus Author ID: 57190430748.

研究领域：系统工程，商业分析，管理中的信息技术。

ems\_2005@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; после рецензирования 26.05.2023 принята к публикации 01.06.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 10.05.2023; revised on 26.05.2023 and accepted for publication on 01.06.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 10.05.2023 提交给编辑。文章于 26.05.2023 已审稿，之后于 01.06.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



# Стратегическое управление экономической устойчивостью предприятия в нечетко-логической парадигме

Ю.А. Малюков<sup>1</sup>А.О. Недосекин<sup>2</sup>З.И. Абдулаева<sup>3</sup><sup>1</sup> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Москва, Россия)<sup>2</sup> ООО «Институт финансовых технологий» (Санкт-Петербург, Россия)<sup>3</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия)

## Аннотация

Теория экономической устойчивости активно развивается в российских и зарубежных научных исследованиях, однако большинству этих исследований недостает комплексности подхода к проблематике устойчивости, способности оценивать поведение экономических систем в условиях неопределенности, а также предлагать оптимальные решения по обеспечению устойчивости экономических систем (предприятий, отраслей) в сложных условиях. Необходимо выработать оптимальные алгоритмы управления устойчивостью экономических систем в условиях неблагоприятных внешних воздействий на них природного, техногенного или военного характера. В работе описывается порядок управления экономической устойчивостью в трех координатных пространствах: «устойчивость – эффективность», «риск – эффективность» и «шанс – эффективность». Сравниваются результаты трех обозначенных подходов к управлению устойчивостью.

Можно предвзительно считать, что устойчивость отдельной компании обеспечена, если индекс экономической устойчивости RI превышает уровень 0,6, а отдача на собственный капитал составляет не ниже 20% годовых. С более общих позиций в пространстве «устойчивость – эффективность» область устойчивых состояний предприятия описывается нечетко-параболической R-линзой.

В пространствах «риск – эффективность» и «шанс – эффективность» область оптимальных решений представляет собой множество недоминируемых в смысле Парето альтернатив, объединенных нечетко-параболической эффективной границей портфельного множества решений. Предприятие может контролировать уровень своей экономической устойчивости в рамках нескольких представлений и действовать по заранее известному плану в случае временной потери устойчивости.

Настоящее исследование является оригинальным, в нем применяются методы теории нечетких множеств и мягких вычислений. Предложена технология обеспечения экономической устойчивости для систем, находящихся в осложненных условиях функционирования (например, в новых регионах РФ, где ведутся полномасштабные военные действия). Это обуславливает чрезвычайную актуальность и практическую значимость проведенного исследования.

**Ключевые слова:** индекс экономической устойчивости, отдача на собственный капитал, неблагоприятное воздействие, благоприятное воздействие, риск, шанс, R-линза, матричный агрегатный вычислитель.

## Для цитирования:

Малюков Ю.А., Недосекин А.О., Абдулаева З.И. (2023). Стратегическое управление экономической устойчивостью предприятия в нечетко-логической парадигме. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 136–149. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-136-149.

# Strategic management of the economic sustainability of a company in the paradigm of fuzzy logic

Yu.A. Malyukov<sup>1</sup>A.O. Nedosekin<sup>2</sup>Z.I. Abdoulaeva<sup>3</sup><sup>1</sup> The Kosygin State University of Russia (Moscow, Russia)<sup>2</sup> 'Institute of Financial Technologies' LLC (Saint Petersburg, Russia)<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia)

## Abstract

The theory of economic resilience is actively developing in Russian and foreign scientific studies. Most of them lack a comprehensive approach to the issue of resilience, the ability to assess the behaviour of economic systems under conditions of uncertainty and to offer optimal solutions to ensure the resilience of economic systems (enterprises, industries) in difficult conditions. It is necessary to develop optimal algorithms for managing economic systems under adverse effects (AE) of a natural, technological, or military nature. The article describes the method of managing economic resilience in three-dimensional spaces: 'stability – efficiency', 'risk – efficiency', and 'chance – efficiency'. The results of three approaches to resilience management are compared.

It can be tentatively assumed that the stability of an individual company is ensured if the economic stability index RI exceeds the level of 0.6 and the return on equity is at least 20% per annum. More generally, in the 'resilience – efficiency' space, the domain of stable states of the enterprise is described by a fuzzy parabolic R lens. In the 'risk – efficiency' and 'chance – efficiency' domains, the space of optimal solutions is represented by a set of non-dominated Pareto alternatives, united by a fuzzy parabolic efficient bound of the solution portfolio set. The organisation can control its level of economic resilience within multiple representations and act according to a predetermined plan in the event of a temporary loss of resilience. The research is original, using the methods of fuzzy set theory and soft computing. A technology has been proposed to ensure the economic resilience of systems operating in difficult conditions (e.g. in new regions of the Russian Federation where large-scale military actions are taking place). This makes the study highly relevant and practical.

**Keywords:** resilience index, return on equity, adverse effects, favorable external influences, risk, chance, R lens, matrix aggregate calculator.

### For citation:

Malyukov Yu.A., Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I. (2023). Strategic management of the economic sustainability of a company in the paradigm of fuzzy logic. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 136–149. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-136-149. (In Russ.)

## 模糊逻辑范式内企业经济可持续性的战略管理

Yu.A. Malyukov<sup>1</sup>  
A.O. Nedosekin<sup>2</sup>  
Z.I. Abdoulaeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>俄罗斯国立А. Н. 柯西金大学 (俄罗斯莫斯科)

<sup>2</sup>“金融技术研究所”有限责任公司 (俄罗斯圣彼得堡)

<sup>3</sup>以梅契尼科夫名字命名的西北国立医科大学 (俄罗斯圣彼得堡)

### 摘要

俄罗斯和外国的基础研究都在积极发展经济可持续性理论。然而，这些研究大多缺乏处理可持续性问题的综合方法、在不确定条件下评估经济系统行为的能力以及提供最佳解决方案，确保经济系统（企业、行业）在复杂条件下的可持续发展。有必要开发最佳算法，以便在自然、人为或军事性质的不利外部影响下管理经济系统的可持续性。本文描述了三个坐标空间中经济可持续性管理的顺序：“可持续性——效率”、“风险——效率”和“机会——效率”。而且对已确定的三种可持续性管理方法的结果进行比较。

可以初步认为，如果经济可持续发展 RI 指数超过 0.6，且股本回报率每年至少达到 20%，则单个企业的可持续发展能力就得到了保证。从更广泛的角度看，在“可持续性——效率”空间中，企业的稳定状态区域可以用模糊抛物线 R 镜头来描述。

在“风险——效率”和“机会——效率”空间中，最优解的领域是在帕累托效率意义上非优势的备选方案集合，它们由投资组合解集的模糊抛物线有效边界联合起来。企业可从以下几个方面监测其经济可持续性水平并在暂时失去稳定的情况下按照已知计划行事。

本研究具有独创性，应用了模糊集理论和软计算方法。作者提出了以确保复杂工作条件下系统的经济可持续性技术（例如，在俄罗斯联邦正在开展全面军事行动的新地区）。这决定了所开展研究的极端相关性和实际意义。

**关键词:** 经济可持续性索引、股本回报率、不利影响、有利影响、风险、机会、R 镜头、矩阵计算器。

### 供引用:

Malyukov Yu.A., Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I. (2023). 模糊逻辑范式内企业经济可持续性的战略管理. 战略决策和风险管理, 14 (2) : 136–149. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-136-149. (俄文)

### Введение

Чтобы внятно сформулировать задачу исследования настоящей статьи, необходимо сначала определиться в терминах. Под эффективностью экономической системы предприятия здесь и далее мы понимаем способность предприятия таким образом организовать выпуск целевого продукта, чтобы возникающие в связи с этим отношения предприятия со всеми ключевыми стейкхолдерами являлись взаимодовольствующими. Под стейкхолдерами предприятия в работе понимаются потребители целевого продукта, поставщики, банки, сотрудники, инвесторы (акционеры) и государство в лице своих федеральных и региональных институтов. Такое определение эффективности сосредоточено не на целевом продукте, а на обмене ценностями, складывающемся в деловой среде, сопровождающей подготовку, выпуск и доведение продукта до потребителя.

Сразу встает вопрос об измерителе эффективности. Традиционно в работах научной школы Fuzzy Economics [Малюков и др., 2023а; Nedosekin et al., 2020] в качестве базового измерителя эффективности мы рассматриваем отдачу на инвестированный капитал (ROE) в процентах годовых. Главное объяснение нашего выбора состоит в следующем. Есть две цепочки: цепочка добавления ценности в целевой продукт и

цепочка распределения благ в связи с реализацией продукта, которая в известном смысле зеркалит первую цепочку. Если в цепочке создания ценности собственник бизнеса стоит первым (инициирует бизнес, инвестирует капитал), то в цепочке распределения благ он оказывается в самом конце. Это легко наблюдать на примере отчета о финансовом состоянии организации. Первым в цепочке распределения благ естественным образом оказывается потребитель, чье благо сосредоточено в целевом продукте. Оплачивая продукт, потребитель создает базу для распределения благ далее по цепочке. Второй в цепочке – поставщик входного сырья и материалов; далее следует персонал с положенной ему заработной платой. Государство неустанно снимает с предприятия дань в форме разнообразных налогов; не отстают от государства и банки со своей процентной рентой. Чистая прибыль по результатам всех хозяйственных операций предприятия достается собственнику как награда за успешно организованное дело – в последнюю очередь, в последний момент. В качестве премии за риск собственник закономерно требует повышенной отдачи на инвестированный собственный капитал, то есть ROE на уровне не ниже трех депозитных ставок в надежном банке. В современных условиях (2023 год) это превращается в бизнес-ковенанту на уровне 20% годовых в рублях.



Ставка ROE выше 20% годовых формулируется собственником бизнеса для штатных условий функционирования. Если обстановка изменилась и условия стали нештатными, то собственник оказывается на развилке сразу трех дорог:

- в экстремальных условиях функционирования, когда на экономическую систему предприятий и отраслей оказываются неблагоприятные внешние воздействия (НВ) военного, природного и техногенного характера, собственник задумывается о сохранении бизнеса, и критерий эффективности отступает на второй план. Оказывается достаточным обеспечить безубыточность бизнеса, то есть требовать ROE выше 0. На первый план выходит задача обеспечения экономической устойчивости, понимаемой в смысле resilience [Nedosekin et al., 2020; Малюков и др., 2023a; 2023c], то есть способности предприятия продолжать функционировать в условиях НВ, пусть даже со сниженной эффективностью;
- в парадигме государственно-частного мобилизационного партнерства бизнес включается в цепочку реализации государственного заказа (например, оборонного). В этом случае собственник бизнеса вправе вернуться к требованию ROE выше 20% годовых за счет частичной потери своей хозяйственной самостоятельности (плата за сохранение экономической устойчивости под государственным патронажем). Подробнее эта мысль раскрывается нами за рамками настоящей работы;
- если у бизнеса открывается новая рыночная ниша и есть шанс войти в нее с новым продуктом (парадигма голубого океана [Ким, Моборн, 2015], то это надо рассматривать как оказию (возможность в смысле матрицы SWOT), то есть как разновидность благоприятного воздействия (БВ) на экономическую систему предприятия. Если собственник бизнеса принимает решение о разработке и внедрении инновации, он заведомо идет на потерю предприятием уровня устойчивости (хотя бы временно), а это дополнительный риск. В качестве премии за этот риск собственник ожидает отдачу на капитал, инвестированный в инновацию, уже на уровне, выражаемом трехзначными числами. Ковенанта ROE больше 100% годовых не является для инноваций чем-то экстремальным. Более того, в ряде случаев такой уровень ROE достигается и в отношении всего собственного капитала предприятия. Так, в 2020 году, по данным ресурса Finance.Yahoo, уровень ROE свыше 100% годовых преодолели международные компании с тикерами EVRL, CROX и LMT.

Более подробно проблематика экономической устойчивости в смысле resilience рассматривается в работах [Holling, 1973; Holling, 1996; Gunderson, Pritchard, 2002; Perrings, 2006; Walker et al., 2006; Hill et al., 2008; Martin, 2011; Martin, Sunley, 2013; Muller et al., 2013; Hosseini et al., 2016; Buheji, 2018; Sabatino, 2019; De Graaf et al., 2000; Nedosekin et al., 2020]. В качестве измерителя устойчивости научной школой Fuzzy Economics применяется индекс устойчивости (RI), принимающий значения от 0,1 (очень низкий уровень

устойчивости) до 0,9 (очень высокий уровень устойчивости). Оценка RI по предприятиям может проводиться по экспресс-методике с применением технологии матричного агрегатного вычислителя (МАВ, [1]), а также по углубленной схеме – с использованием технологии стратегической матрицы 4×6 [Малюков и др., 2023c]. Соответствующий анализ может проводиться как для отдельных предприятий, так и для групп предприятий (секторов, отраслей).

Теперь определим риски и шансы. В монографиях [Козловский и др., 2016; Абдулаева, Недосекин, 2017] предложена самостоятельная методология анализа рисков и шансов экономических систем, которая базируется на ряде ключевых определений:

- угроза – ситуация, связанная с неблагоприятным воздействием на систему;
- оказия – ситуация, связанная с благоприятным воздействием на систему;
- слабость – дефицит, нехватка эффективности, мишень для угрозы;
- сила – избыток, конкурентное преимущество, мишень для оказии;
- негатив – состояние системы, связанное с нарушением нормативных уровней «вниз»;
- позитив – состояние системы, связанное с нарушением нормативных уровней «вверх».

Тогда определение рисков и шансов может выглядеть так:

$$Risk = Poss \{Негатив \mid Угроза \oplus Слабость\},$$

$$Chance = Poss \{Позитив \mid Оказия \oplus Сила\}, \quad (1)$$

где *Poss* – это знак «возможность»,  $\mid$  – знак «при условии»,  $\oplus$  – знак наложения, суперпозиции.

В матрице 4×6 риски и шансы занимают свои отдельные места. На самом верхнем уровне стратегического представления матрицы (строка «Эффекты») представлены интегральные риски и шансы по предприятию/отрасли.

Таким образом, управляя устойчивостью своего предприятия, владелец бизнеса или его делегат (генеральный директор) должны держать перед глазами одновременно все четыре ключевых показателя (эффективность, устойчивость, риск, шанс) и искать целевые (желательные) точки для позиционирования в ряде наиболее представительных координатных плоскостей. В рамках настоящей статьи мы представляем результаты исследований в трех таких плоскостях: RI – ROE, Risk – ROE и Chance – ROE. Каждая из названных плоскостей предоставляет лицу, принимающему решения, обильный материал для осмысления.

## 1. Методологии исследования устойчивости компаний и отраслей

### 1.1. Оценка устойчивости предприятия по технологии МАВ

В своих исследованиях мы на протяжении последних восьми лет наблюдаем более ста крупнейших международных предприятий, сведенных в семь отраслевых групп, а именно:

- C11 – нефтегазовый сектор;
- DJ27 – металлургия;
- DK29 – общее машиностроение;

- DL31 – электромашиностроение;
- E40 – производство и распределение электроэнергии, тепла, воды;
- DB – легкая промышленность (производство одежды и обуви);
- AA01 – сельское хозяйство (производство продуктов питания).

По каждому предприятию мы одновременно диагностируем двенадцать опорных факторов (рис. 1) и два интегральных: RI и ROE.

Показатель ROE определяется по классической формуле Дюпона:

$$ROE = ЧП / СК = ЧР \times ОбП \times (1 + ФР), \quad (2)$$

где ЧП – чистая прибыль, СК – собственный капитал, ЧР – чистая рентабельность, ОбП – оборачиваемость пассивов, ФР – финансовый рычаг.

В свою очередь, индекс RI определяется методом двойной свертки [Nedosekin et al., 2020]:

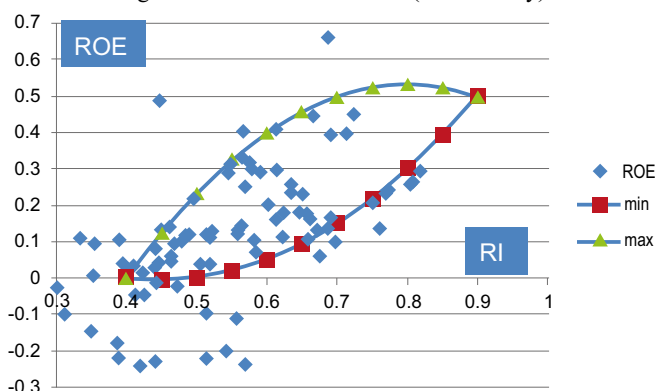
$$RI = \sum_{i=1}^N p_i \sum_{j=1}^M y_j * \mu_{ij}, \quad (3)$$

где  $p$  – набор весов опорных факторов,  $y$  – вектор узловых точек  $\{0,1, 0,3, 0,5, 0,7, 0,9\}$ ,  $\mu$  – матрица, строки в которой – опорные факторы со своими весами, столбцы – качественные градации  $\{ОН, Н, Ср, В, ОВ\}$ , выражающие очень низкий, средний, высокий и очень высокий уровни факторов соответственно. На пересечении строк и столбцов в матрице  $\mu$  находятся функции принадлежности количественных уровней факторов качественным градациям в соответствии с определенными ранее отраслевыми нормативами по всем факторам.

## 1.2. Построение отраслевой R-линзы

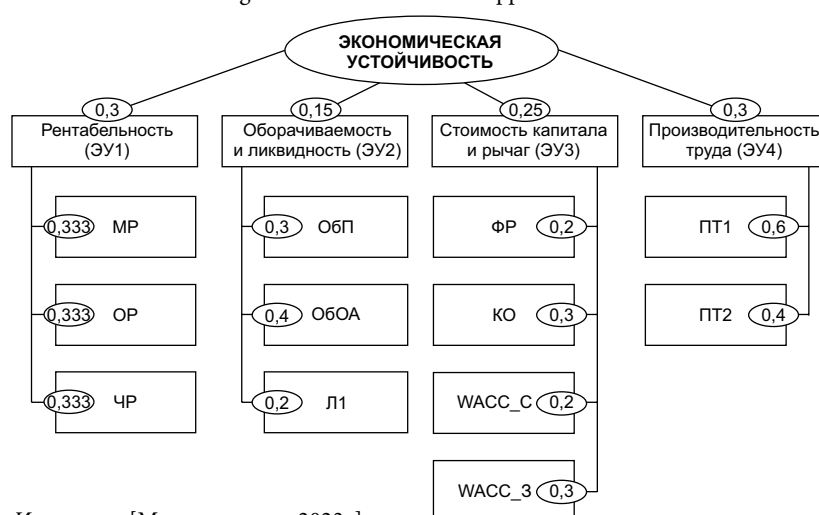
Когда все измерительные точки в рамках исследования предыдущего подраздела статьи проведены, можно строить отраслевые R-линзы по методологии, изложенной в [Kozlovsky et al., 2020]. Собственно, R-линза – это нечеткая функция в форме параболы. На рис. 2 представлены результирующие данные анализа устойчивости (в виде обособленных точек), а также границы покрывающей R-линзы (в виде сплошных линий).

Рис. 2. Исходные данные и R-линза (отрасль DB)  
Fig. 2. Source data and R lens (DB industry)



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Иерархическое дерево опорных факторов  
Fig. 1. Hierarchical tree of support factors



Источник: [Малюков и др., 2023а].

По построению R-линза проходит через следующие четыре точки:

- левая точка с координатами (0,4, 0%). Считается, что при  $RI < 0,4$  стабильное зарабатывание чистой прибыли компанией невозможно;
- нижняя точка с координатами (0,6, 5%).  $RI = 0,6$  – это достаточно высокий уровень устойчивости, и он должен сопровождаться прибыльностью хотя бы на уровне ставки по депозиту в надежном банке;
- верхняя точка с координатами (0,6, 40%). Как видно из рис. 2, некоторые компании запросто перепрыгивают через эту планку (правда, за счет потери устойчивости). Во многом на это влияет недостаточный размер собственного капитала (как тревожный звонок перед выходом на отрицательный собственный капитал);
- правая точка с координатами (0,9, 50%). Эта точка поставлена в достаточно разреженном пространстве исходных данных и выражает некий недостижимый идеал доходности при обеспечении максимального уровня устойчивости.

Введенным точкам соответствует R-линза со следующими регрессионными уравнениями границ:

$$ROE_{min} = 2,5 \times RI^2 - 2,25 \times RI + 0,5, \\ ROE_{max} = -3,3334 \times RI^2 + 5,3334 \times RI - 1,6. \quad (4)$$

Коэффициенты в уравнении регрессии (4) получены с помощью онлайн-калькулятора<sup>1</sup>.

Из сопоставления исходного массива данных и координат R-линзы представленного на рис. 2 вида вытекает, что примерно половина измерительных точек находятся за пределами линзы, то есть характеризуются временно потерянной устойчивостью. В лучшем случае произошло критическое снижение собственного капитала, и он должен быть в кратчайшие сроки восполнен. Иногда (очень редко) собственный капитал просто с избытком и он плохо работает – необходимо либо выводить капитал из бизнеса, либо наращивать уровень финансового рычага. В худшем случае компания попала в зону временной убыточности: собственный капитал проедается, и надо заделывать течь в трюме, пока корабль не затонул.

<sup>1</sup> IFEL.ru: Онлайн-калькулятор для идентификации R-линзы. <http://an.ifel.ru/js/r-lens.html>.

### 1.3. Построение отраслевых индексов устойчивости

Если в рамках одного отраслевого сегмента выбрано 20 компаний, а измерения проводятся за 8 лет, это дает  $20 \times 8 = 160$  измерительных точек. Это вполне достаточный объем измерений для того, чтобы составить предварительное модельное описание отрасли, введя отраслевые индексы по каждому из выбранных показателей. Здесь действует следующее правило. Если  $X_{it}$  – измерение фактора  $X$  по  $i$ -й компании отраслевого сегмента, проводимое в год с номером  $t$ , а  $A_{it}$  – валюта баланса  $i$ -й компании в год  $t$ , то отраслевой индекс  $Ind\_X(t)$  следует искать по формуле [Недосекин и др., 2023]:

$$Ind\_X(t) = \sum_{(i)} A_{it} \times X_{it} / \sum_i A_{it}. \quad (5)$$

В табл. 1 и 2 сведены показатели по отраслевым индексам RI и ROE соответственно.

Таблица 1  
Отраслевые индексы RI  
Table 1  
Industry indices RI

| Год  | Ind_RI для отраслей |       |       |       |       |
|------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|      | C11                 | DJ27  | DK29  | DL31  | E40   |
| 2015 | 0,398               | 0,368 | 0,518 | 0,389 | 0,445 |
| 2016 | 0,356               | 0,371 | 0,490 | 0,424 | 0,448 |
| 2017 | 0,434               | 0,409 | 0,516 | 0,380 | 0,473 |
| 2018 | 0,469               | 0,458 | 0,476 | 0,395 | 0,461 |
| 2019 | 0,418               | 0,399 | 0,463 | 0,442 | 0,468 |
| 2020 | 0,310               | 0,376 | 0,422 | 0,421 | 0,438 |
| 2021 | 0,459               | 0,533 | 0,499 | 0,490 | 0,485 |
| 2022 | 0,506               | 0,581 | 0,498 | 0,417 | 0,476 |

Источник: [Недосекин и др., 2023].

Таблица 2  
Отраслевые индексы ROE  
Table 2  
Industry indices ROE

| Год  | Ind_ROE для отраслей |        |       |        |        |
|------|----------------------|--------|-------|--------|--------|
|      | C11                  | DJ27   | DK29  | DL31   | E40    |
| 2015 | 0,210                | –0,252 | 0,273 | 0,018  | 0,030  |
| 2016 | 0,027                | 0,028  | 0,627 | 0,107  | 0,344  |
| 2017 | 0,070                | 0,068  | 0,432 | –0,001 | 0,134  |
| 2018 | 0,110                | 0,122  | 0,258 | –0,219 | 0,114  |
| 2019 | 0,072                | 0,013  | 0,247 | 0,014  | 0,102  |
| 2020 | –0,085               | 0,115  | 0,133 | 0,104  | 0,080  |
| 2021 | 0,126                | 0,208  | 0,171 | –0,012 | 0,091  |
| 2022 | 0,183                | 0,165  | 0,181 | 0,066  | –0,037 |

Источник: [Недосекин и др., 2023].

Аналогичные индексы можно построить и по остальным 12 выбранным отраслевым параметрам, используя соотношение (5).

Все исторические данные по отраслевым индексам могут наполнять модели отраслевой устойчивости и служить для калибровки соответствующих модельных факторов. Однако для целей прогнозирования уровней отраслевых индексов уместно использовать нечеткие числа и нечеткие функции. Информации, содержащейся в исторических данных, достаточно, чтобы построить нечеткий прогноз на один ближай-

ший год (2023-й). Этот прогноз можно выполнить в форме нечеткого числа, используя следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \min I\_X &= \min_{(t)} Ind\_X(t), \\ \text{Av } I\_X &= \text{average}_{(t)} Ind\_X(t), \\ \max I\_X &= \max_{(t)} Ind\_X(t). \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь  $FI = FI(\min I\_X, \text{Av } I\_X, \max I\_X)$  – треугольное нечеткое число с абсциссами, которые выражают минимальное, среднее и максимальные значения по измерениям  $I\_X$  за весь период наблюдений. Это и есть прогноз по индексу на ближайший год.

В табл. 3 сведены данные по треугольным нечетким числам в рамках отдельных отраслевых индексов устойчивости по отрасли C11 (в качестве отдельного отраслевого примера). Эту работу мы можем проделать как в рамках отраслей, так и в рамках отдельных компаний.

Таблица 3  
Нечеткие отраслевые факторы устойчивости (C11)  
Table 3  
Fuzzy industry sustainability factors (C11)

| Шифр фактора | Индекс устойчивости | FI для индексов C11 |        |         |
|--------------|---------------------|---------------------|--------|---------|
|              |                     | Min I_X             | Av I_X | Max I_X |
| Z1           | Ind_MP              | 0,178               | 0,301  | 0,368   |
| Z2           | Ind_OP              | –0,021              | 0,079  | 0,155   |
| Z3           | Ind_ЧР              | –0,055              | 0,044  | 0,104   |
| Z4           | Ind_ОБП             | 0,557               | 0,745  | 1,106   |
| Z5           | Ind_ОБОА            | 2,672               | 4,136  | 9,909   |
| Z6           | Ind_Л1              | 1,165               | 1,221  | 1,308   |
| Z7           | Ind_ФР              | 1,005               | 1,304  | 1,512   |
| Z8           | Ind_KO              | 0,074               | 0,323  | 0,789   |
| Z9           | Ind_WACC_C          | 0,042               | 0,056  | 0,081   |
| Z10          | Ind_WACC_3          | 0,013               | 0,019  | 0,048   |
| Z11          | Ind_ПТ1             | 1610                | 2533   | 4040    |
| Z12          | Ind_ПТ2             | –128                | 106    | 411     |
| RI           | Ind_RI              | 0,310               | 0,419  | 0,506   |
| ROE          | Ind_ROE             | –0,085              | 0,066  | 0,183   |

Источник: [Недосекин и др., 2023].

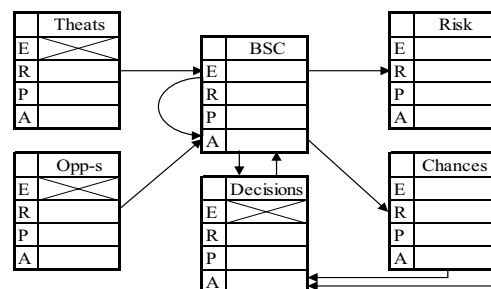
### 1.4. Формирование матрицы 4×6

Матрица 4×6 представляет собой систему из шести связанных друг с другом стратегических карт (рис. 3), в каждой из которых выделено по четыре стратегические перспективы.

Обозначения карт:

- Threats – карта угроз;
- Opp-s – карта okazji (возможностей в смысле матрицы SWOT);

Рис. 3. Матрица 4×6  
Fig. 3. Matrix 4×6



Источники: [Nedosekin et al., 2020; Недосекин и др., 2023a; 2023b].

- BSC – карта сбалансированной системы показателей (ССП);
- Risk – карта рисков;
- Chances – карта шансов;
- Decisions – карта решений.

Обозначения стратегических перспектив:

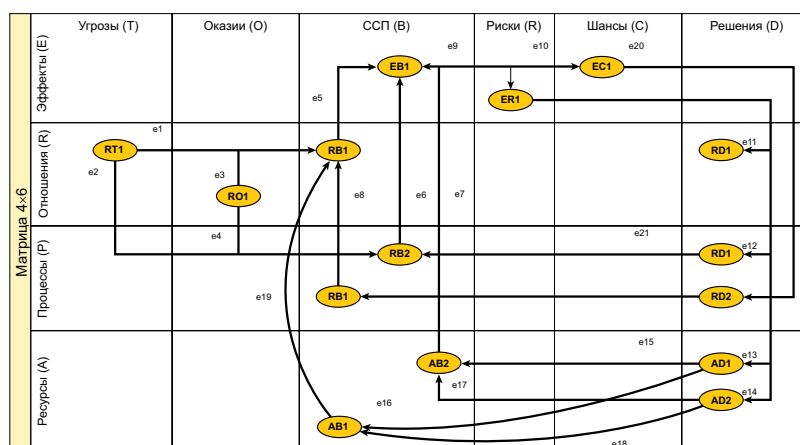
- А – ресурсы;
- Р – процессы;
- R – взаимоотношения отрасли с ее ключевыми стейкхолдерами (потребителями, поставщиками, банками, сотрудниками, государством и пр.);
- Е – эффекты – предъявляемые результаты деятельности отрасли.

Простейший пример отраслевой матрицы 4×6 [Малюков и др., 2023b] представлен на рис. 4. Показатели на стратегических картах обозначены по единому принципу XYZ, где X – шифр стратегической перспективы, Y – шифр карты, Z – номер показателя по порядку (в рамках одной клетки матрицы). Приведенные на рис. 4 показатели сведены в табл. 4.

Данные табл. 4 следует сопроводить замечаниями:

- матричная модель собрана в основном на индексах, полученных по предприятиям, входящим в отрасль, методами среднего взвешивания типа (5);
- показатели представлены в модели матрицы 4×6 либо как нечеткие числа, либо как лингвистические переменные Заде;
- модель является динамической; между наблюдением, принятием решения и реакцией отраслевой системы на решения закладываются временные лаги;

Рис. 4. Простейший пример отраслевой матрицы 4×6  
Fig. 4. The simplest example of a 4×6 industry matrix



Источник: [Малюков и др., 2023b].

- решения, воздействующие на отрасль, формируются со стороны государства и ставят своей целью приращение отраслевой устойчивости. К числу таких решений, принимаемых в рамках государственно-частного мобилизационного партнерства (ГЧМП), относятся:
  - 1) формирование единой ценовой политики в рамках специально создаваемых межотраслевых синдикатов, с фиксацией чистой рентабельности (ЧР) всех ключевых игроков из состава синдиката на уровне ЧР = 5–7%;
  - 2) добровольная передача части внеоборотных отраслевых активов в государственный имущественный фонд на условиях возвратной промышленной ипотеки по ставке под 3% годовых

Таблица 4  
Показатели матрицы 4×6  
Table 4  
Indicators with 4×6 matrix

| Шифр показателя | Наименование показателя                                                                                         | Размерность                                                                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| RT1             | Индекс сжатия отраслевого спроса                                                                                | % к предыдущему году                                                         |
| RO1             | Индекс расширения отраслевого спроса                                                                            | % к предыдущему году                                                         |
| EB1             | Индекс отдачи на собственный капитал (ROE)                                                                      | % годовых                                                                    |
| RB1             | Индекс чистой рентабельности                                                                                    | %                                                                            |
| PB1             | Индекс производительности труда                                                                                 | тыс. долл. выручки на сотрудника в год                                       |
| PB2             | Индекс оборачиваемости пассивов                                                                                 | раз в год                                                                    |
| AB1             | Индекс средневзвешенной стоимости заемного капитала                                                             | % годовых                                                                    |
| AB2             | Индекс финансового рычага                                                                                       | безразмерный                                                                 |
| ER1             | Интегральный отраслевой риск                                                                                    | от 0 до 1                                                                    |
| EC1             | Интегральный отраслевой шанс                                                                                    | от 0 до 1                                                                    |
| RD1             | Фактор отраслевого решения 1: прирост чистой рентабельности                                                     | %                                                                            |
| PD1             | Фактор отраслевого решения 2: прирост оборачиваемости пассивов                                                  | раз в год                                                                    |
| PD2             | Фактор отраслевого решения 3: прирост производительности труда                                                  | тыс. долл. выручки на сотрудника в год                                       |
| AD1             | Фактор отраслевого решения 4: прирост финансового рычага, снижение средневзвешенной стоимости заемного капитала | по рычагу – безразмерный, по средневзвешенной стоимости капитала – % годовых |
| AD2             | Фактор отраслевого решения 5: прирост финансового рычага, снижение средневзвешенной стоимости заемного капитала | по рычагу – безразмерный, по средневзвешенной стоимости капитала – % годовых |

Источник: [Малюков и др., 2023b].



с доведением оборачиваемости пассивов (ОбП) до уровня ОбП = 1,5 раза в год;

- 3) разработка единой отраслевой системы мотивации персонала под задачи освоения новых рыночных ниш и технологий под закрытие этих ниш с доведением производительности труда персонала по вырубке (ПТ1) до уровня, соответствующего отраслевой качественной градации «В» (высокий уровень);
- 4) государственная отраслевая программа факторинга поставщика по ставке 2% годовых с доведением финансового рычага (ФР) в среднем по отрасли до уровня ФР = 1,6. Также это решение, принимаемое независимо от других решений, должно довести средневзвешенную стоимость заемного капитала (WACC\_3) до уровня WACC\_3 = 2% годовых;
- 5) государственная отраслевая программа лизинга новых технологий для отрасли по ставке 2% годовых.

Если обозначенные решения 1–5 достигают своей цели, то отрасль выходит на инвестиционно приемлемый уровень отдачи на собственный капитал ROE = 20% годовых (три ставки по депозиту в надежном банке). Это является необходимым условием для достижения отраслью уровня экономической устойчивости с качественной градацией не хуже «В».

Связи между показателями представлены в табл. 5.

### 1.5. Оценка отраслевых рисков

Из данных табл. 3 вытекают следующие основные силы, слабости, оказии и угрозы (традиционные компоненты SWOT-матрицы):

Силы:

- нет существенной зависимости от капитала и соответствующих рент, финансовый рычаг сравнительно низкий;
- высокая производительность труда (до 4 млн долл. выручки на сотрудника в год);
- неплохая маржинальность.

Слабости:

- отрасль инвестиционно непривлекательна (средневзвешенный уровень ROE выше 20% годовых);
- низкая оборачиваемость всех активов (отрасль перегружена производственными фондами);
- отраслевая устойчивость ниже среднего.

Оказии (возможности):

- есть потенциал для наращивания ROE до инвестиционного уровня;
- есть механизмы для повышения отраслевой устойчивости (на уровне государственного регулирования);
- в результате СВО перераспределение нефтегазовых потоков приводит к переносу соответствующего выпуска из РФ в США (опыт 2022 года).

Угрозы:

- существенная волатильность сырьевых цен порождает феномен рыночного сжатия и соответствующего падения уровня прибыльности по году, в том числе с появлением массовых убытков по компаниям из отрасли;
- такое же рыночное сжатие вызывает масштабная пандемия (опыт 2020 года) вследствие сокращения межотраслевого спроса.

Определение компонентов матрицы SWOT – это полезная работа, направленная на идентификацию мишеней для угроз и оказий. В модели такие мишени должны быть представлены экзогенными параметрами.

Оценим риск убыточности для нефтегазового сектора по индексу Ind\_ЧР, треугольное число Ind\_ЧР = (–0,055, 0,044, 0,104) взято из табл. 1. В этом случае с учетом (1)

$$\text{Risk} = \text{Poss} \{ \text{Ind\_ЧР} < 0 \} = 0,122. \quad (7)$$

Таблица 5  
Связи между показателями в матрице 4×6  
Table 5  
Relationships between indicators in a 4×6 matrix

| Шифр связи | Узел-источник | Узел-приемник | Существо связи                                                 |
|------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| e1         | RT1           | RB1           | Сжатие отраслевого спроса вызывает снижение ЧР                 |
| e2         | RT1           | PB2           | Сжатие отраслевого спроса вызывает снижение ОбП                |
| e3         | RO1           | RB1           | Расширение отраслевого спроса вызывает рост ЧР                 |
| e4         | RO1           | PB2           | Расширение отраслевого спроса вызывает рост ОбП                |
| e5         | RB1           | EB1           | ЧР прямо влияет на ROE (формула Дюпона)                        |
| e6         | PB2           | EB1           | ОбП прямо влияет на ROE (формула Дюпона)                       |
| e7         | AB2           | EB1           | ФР прямо влияет на ROE (формула Дюпона)                        |
| e8         | PB1           | RB1           | Рост ПТ1 приводит к росту ЧР                                   |
| e9         | EB1           | ER1           | Снижение ROE приводит к росту интегрального риска              |
| e10        | EB1           | EC1           | Рост ROE приводит к росту интегрального шанса                  |
| e11        | ER1           | RD1           | Рост интегрального риска вызывает старт решения 1              |
| e12        | ER1           | PD1           | Рост интегрального риска вызывает старт решения 2              |
| e13        | ER1           | AD1           | Рост интегрального риска вызывает старт решения 4              |
| e14        | ER1           | AD2           | Рост интегрального риска вызывает старт решения 5              |
| e15        | AD1           | AB2           | Решение 4 вызывает рост ФР                                     |
| e16        | AD1           | AB1           | Решение 4 вызывает снижение WACC_3                             |
| e17        | AD2           | AB2           | Решение 5 вызывает рост ФР                                     |
| e18        | AD2           | AB1           | Решение 5 вызывает снижение WACC_3                             |
| e19        | AB1           | RB1           | Снижение WACC_3 вызывает рост ЧР                               |
| e20        | EC1           | PD2           | Рост интегрального шанса вызывает старт решения 3              |
| e21        | PD1           | PB2           | Изъятие морально устаревших фондов приводит к росту ОбП        |
| e22        | PD2           | PB1           | Рост качества мотивации вызывает рост производительности труда |

Источник: [Малюков и др., 2023б].

Оценка риска произведена с помощью онлайн-калькулятора<sup>2</sup>, определены нормативные уровни риска:

- допустимый и неснижаемый:  $\text{Risk} < 0,15$ ;
- пограничный:  $0,15 < \text{Risk} < 0,2$ ;
- неприемлемый:  $\text{Risk} > 0,2$ .

(8)

В соответствии с классификатором (8) риск убыточности по отраслевому индексу допустим. Чтобы негатив убыточности сбылся, отрасль снова должна пройти через угрозу пандемии, как это и произошло в 2020 году. Однако, поскольку такое негативное событие уже случилось в прошлом и отрасль извлекла надлежащие уроки борьбы с катастрофическим сжатием выпуска, то возможность наступления отраслевой убыточности в рамках аналогичного сценария НВ рассматривается как допустимо низкая.

### 1.6. Оценка интегрального шанса

Оценим возможность выхода отрасли С11 на инвестиционный уровень по индексу  $\text{Ind\_ROE} > 0,2$ . Если ничего не предпринимать, то шансов такого выхода нет (все абсциссы  $\text{Ind\_ROE}$  из табл. 3 меньше 0,2). Рассмотрим вариант государственной поддержки отрасли в международном формате в рамках программы кардинального наращивания оборачиваемости отраслевых активов. Возможный вариант здесь – это включение обратной производственной ипотеки, при которой внеоборотные активы нефтегазовых компаний переходят на баланс государства в обмен на соответствующую ренту.

Предположим, что в результате проведенных мероприятий достигается жестко установленный нормативный уровень  $\text{Ind\_ОБП} = 1,5$  раза в год. Это в соответствии с формулой Дюпона (2) для данных табл. 3 приводит к ожиданиям по  $\text{Ind\_ROE} = \{-0,165, 0,152, 0,391\}$ . Тогда

$$\text{Chance} = \text{Poss} \{ \text{Ind\_ROE} > 0,2 \} = 0,205. \quad (9)$$

Оценка (9) получена с применением все того же калькулятора [Martin, Sunley, 2013] с разворотом всех исходных данных на отрицательные значения. Этот технический прием позволяет в ряде случаев не применять более сложные аналитические соотношения для шанс-анализа.

В [Kozlovsky et al., 2020] определены нормативные уровни шанса:

- побудительный шанс:  $0,75 < \text{Chance} < 1$ ;
- пограничный шанс:  $0,5 < \text{Chance} < 0,75$ ;
- недопустимый шанс:  $\text{Chance} < 0,5$ .

(10)

В соответствии с нормировкой (10) шанс выхода на инвестиционный уровень меньше нормативно допустимого уровня. Это означает, что одно лишь наращивание оборачиваемости активов является недостаточной мерой для выхода на инвестиционный уровень по ROE в отрасли, необходимо предпринимать дополнительные усилия. К составу таких дополнительных мероприятий, в частности, можно отнести государственный факторинг поставщика.

### 1.7. Портфельное управление по Парето

Если мы определяем пространство  $(X, Y)$  размерности 2 и задаем две точки с координатами  $(X_1, Y_1)$  и  $(X_2, Y_2)$ , то указанные точки образуют пару недоминированных альтернатив по Парето<sup>3</sup>, если выполняется логическое условие:

$$(X_1 > X_2 \text{ И } Y_1 > Y_2) \text{ ИЛИ } (X_1 < X_2 \text{ И } Y_1 < Y_2). \quad (11)$$

Условие (11) справедливо, когда координаты  $X$  и  $Y$  образуют оппозиционную (конкурирующую в смысловом отношении) пару, например «риск – доход». Если  $X$  и  $Y$  не оппозируют, то условие (11) замещается условием (12):

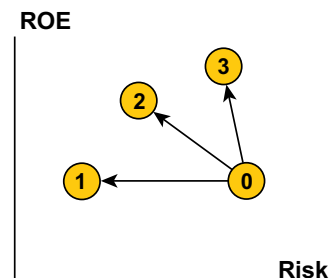
$$(X_1 > X_2 \text{ И } Y_1 < Y_2) \text{ ИЛИ } (X_1 < X_2 \text{ И } Y_1 > Y_2). \quad (12)$$

Множество (портфель) изображающих точек может быть непрерывным или дискретным. Характерный пример для первого случая – портфельное множество для фондового рынка в координатах «риск – доходность». Оптимизация по Парето во всех случаях предполагает выделение всех недоминированных альтернатив из портфеля; в непрерывном случае соответствующее множество называется эффективной границей.

Если мы имеем дело с одним предприятием, то каждое из возможных потенциальных решений (карта решения в матрице  $4 \times 6$ ) по переводу предприятия в новое состояние (более устойчивое или более перспективное в стратегическом отношении) представляет собой изображающую точку в пространствах «Risk – ROE» или «Chance – ROE» соответственно. Если изображающая точка решения не доминируется остальными точками из портфеля, решение оптимально. На рис. 5 и 6 продемонстрированы соответствующие случаи антирисковых и прощансовых решений соответственно. По умолчанию исходная изображающая точка компании доминируется всеми остальными точками, иначе принимать соответствующие решения нет смысла.

Рис. 5. Портфель антирисковых решений в координатах «Risk – ROE»

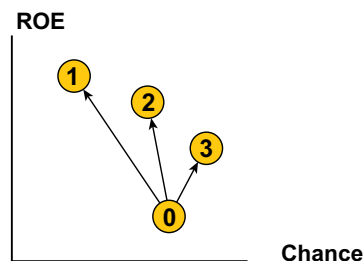
Fig. 5. Portfolio of anti-risk solutions in 'Risk – ROE' coordinates



Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Портфель прощансовых решений в координатах «Chance – ROE»

Fig. 6. Portfolio of random solutions in 'Chance – ROE' coordinates



Источник: составлено авторами.

<sup>2</sup> IFEL.ru: Онлайн-калькулятор для оценки риска. СПб., 2023. <http://an.ifel.ru/js/risk-calculator.html>.

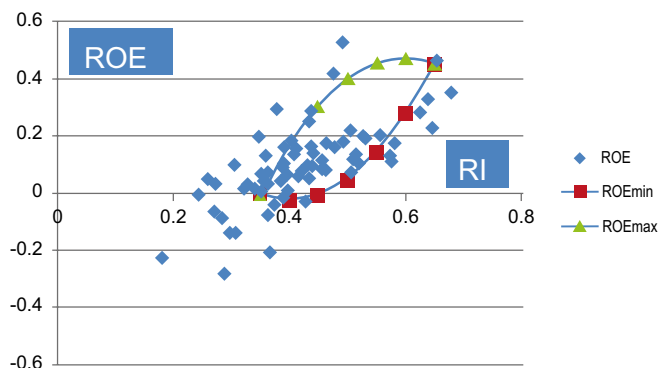
<sup>3</sup> [https://ru.wikipedia.org/wiki/Эффективность\\_по\\_Парето](https://ru.wikipedia.org/wiki/Эффективность_по_Парето).

## 2. Расчетная часть исследования

### 2.1. Управление устойчивостью в координатах «RI – ROE»

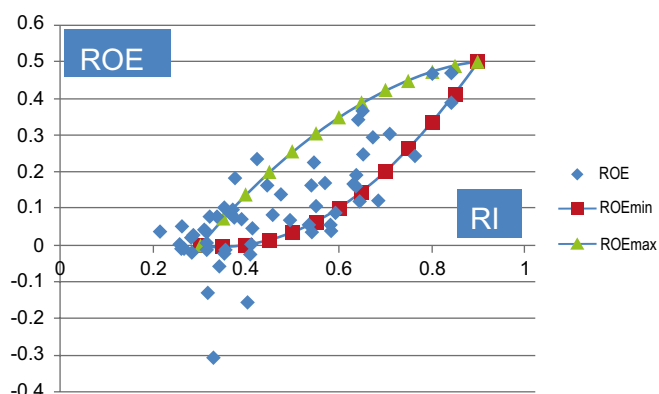
На рис. 7–11 представлены отраслевые R-линзы в координатах «RI – ROE», полученные по результатам моделирования.

Рис. 7. R-линза для отрасли C11  
Fig. 7. R lens for industry C11



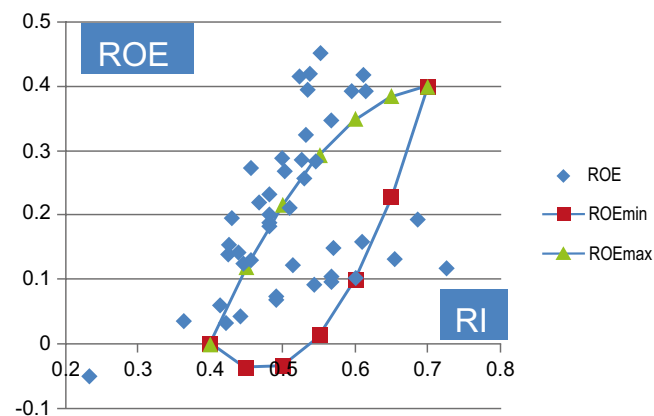
Источник: составлено авторами.

Рис. 8. R-линза для отрасли DJ27  
Fig. 8. R lens for industry DJ27



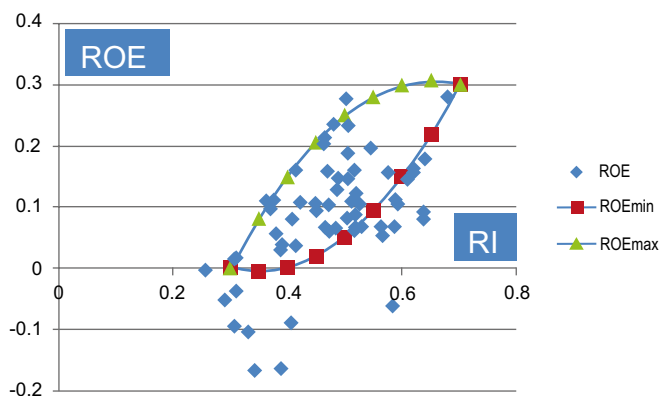
Источник: составлено авторами.

Рис. 9. R-линза для отрасли DK29  
Fig. 9. R lens for industry DK29



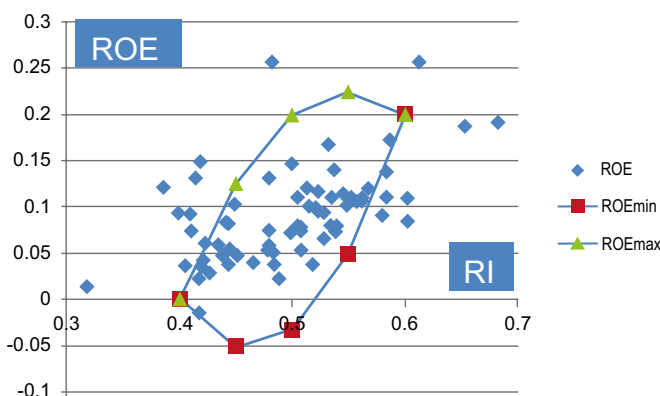
Источник: составлено авторами.

Рис. 10. R-линза для отрасли DL31  
Fig. 10. R lens for industry DL31



Источник: составлено авторами.

Рис. 11. R-линза для отрасли E40  
Fig. 11. R lens for industry E40



Источник: составлено авторами.

Видно, что линзы на рис. 7–11 обладают различной степенью заполненности. Чем менее заполнена линза, тем с большей уверенностью можно говорить о потере отраслевой устойчивости, в положительном или отрицательном смысле. Отрасль либо конфигурирует для себя новую рыночную нишу (благоприятное воздействие), либо подвергается неблагоприятному внешнему воздействию и стремится понизить все виды рисков.

### 2.2. Управление устойчивостью в координатах «Risk – ROE»

Рассмотрим деятельность компании *General Electric* (тикер GE) за 2015–2022 годы. В табл. 6 и 7 сведены интересующие нас факторы в интересах управления устойчивостью. Видно, что компания находится в глубоком упадке, а все ее ключевые характеристики являются «вывихнутыми». Предлагаемые антирисковые мероприятия следующие:

- частичная национализация компании с передачей государству избыточных активов (вместе с соответствующими долгами) в режиме возвратной ипотеки недвижимости;
- санация компании с урегулированием доходно-расходной части до уровня ЧР = 5%.

Таблица 6  
Финансовые показатели компании GE (млрд долл.)  
Table 6  
GE financials (\$ bln)

| Год  | ВД    | ЧП    | СК   | А     |
|------|-------|-------|------|-------|
| 2015 | 115,8 | –6,1  | 98,3 | 493,1 |
| 2016 | 119,5 | 7,5   | 75,8 | 365,2 |
| 2017 | 118,2 | –8,5  | 56,0 | 369,2 |
| 2018 | 121,6 | –22,3 | 31,0 | 309,1 |
| 2019 | 95,2  | –5,0  | 29,9 | 266,1 |
| 2020 | 79,6  | 5,7   | 35,6 | 253,5 |
| 2021 | 74,2  | –6,8  | 41,6 | 198,9 |
| 2022 | 58,1  | –0,1  | 37,6 | 188,0 |

Примечание. ВД – выручка, ЧП – чистая прибыль, СК – собственный капитал, А – активы по балансу.

Источник: составлено авторами.

Таблица 7  
Нечеткие числа и риски по компании GE  
Table 7  
Fuzzy numbers and risks for GE

| Показатель | min    | av     | max   | Норма | Risk  |
|------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| ЧР         | –0,183 | –0,040 | 0,072 | 0,050 | 0,991 |
| ОБП        | 0,235  | 0,329  | 0,393 | 1,500 | 1,000 |
| ФР         | 3,818  | 5,525  | 8,971 | 1,600 | 0,000 |
| ROE        | –0,719 | –0,126 | 0,160 | 0,200 | 1,000 |

Источник: составлено авторами.

Проведем дизайн компании под ожидаемые показатели прогнозного года, исходя из минимально допустимой выручки ВД = 60 млрд долл. Для достижения требуемой оборачиваемости ОБП = 1,5 раза в год активы компании должны составлять А = 40 млрд долл. Соответственно, государству надо передать порядка 150 млрд долл. активов, которые затем немедленно получить обратно в долгосрочную аренду (и таким образом аккуратно снять их с баланса). Чтобы обеспечить рычаг на уровне 1,6, необходимо установить СК = 15 млрд долл., ЗК = А – СК = 25 млрд долл. Соответственно, передаваемые государству активы на 25 млрд долл. обеспечены собственным капиталом компании (ожидается дивестиция), а на остальные 125 млрд долл. – заемным капиталом (ожидается перевод долга с частного уровня на государственный).

Если рекомендованные предприятия будут проведены, компания перейдет на инвестиционно привлекательный уровень ROE в 20% годовых, а риски убыточности будут сведены к нулю. Абсолютно ясно, что руководство компании никогда не пойдет на предлагаемые меры в штатных условиях. Нужно, чтобы на рынок пришла очередная негативная волна («клянул жареный петух»), и тогда вариант частичной национализации не покажется столь уж невероятным. В конце концов, именно по пути национализации пошла страховая компания AIG в 2008 году по результатам мирового ипотечного кризиса.

### 2.3. Управление устойчивостью в координатах «Chance – ROE»

Компанию GE, как свидетельствует история, всегда вращала инновационность. Один из ее отцов-основателей Джек Уэлч рассказывает в [Уэлч, Бирн, 2006], как он воскресил финансовое подразделение компании, сделав его самостоятельным прибыльным бизнесом. Сегодня выживание GE напрямую сопряжено с выходом компании в новые рыночные ниши, например, связанные с искусственным интеллектом в электромашиностроении. Применение нейронных сетей в конструировании новых высоковольтных аппаратов и сетей могло бы заложить для компании новое перспективное бизнес-направление с экстремально высокой отдачей на капитал.

Предположим, что в новый бизнес инвестируется СК1 = 2 млрд долл. собственных средств и ЗК1 = 3 млрд долл. заемных средств с ожиданием по выручке ВД1 = 10 млрд долл. Закладываем размытые ожидания по маржинальной, операционной и чистой рентабельности, характерной для условий голубых океанов в ИТ-отрасли (табл. 8).

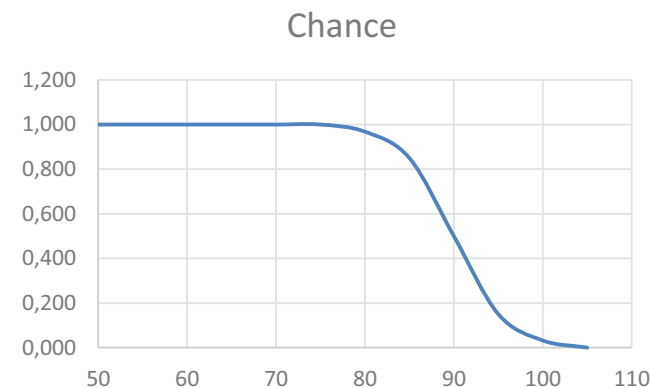
Таблица 8  
Ожидаемая рентабельность для инновационного сегмента бизнеса GE (%)  
Table 8  
Expected profitability for GE's innovation business (%)

| Рентабельность                   | min | av | max |
|----------------------------------|-----|----|-----|
| Маржинальная рентабельность (МР) | 50  | 60 | 70  |
| Операционная рентабельность (ОР) | 25  | 30 | 35  |
| Чистая рентабельность (ЧР)       | 15  | 18 | 21  |

Источник: составлено авторами.

Имея по условиям задачи ОБП = 2 раза в год и ФР = 1,5, мы приходим к треугольному ожиданию по ROE = (75%, 90%, 105%) годовых. Построим шанс-функцию, аргументом которой будет нормативное значение ROE от 50 до 100% годовых (рис. 12). Ясно, что по мере ужесточения требования к грядущему уровню ROE шансы на инновационный прорыв падают от 1 до 0.

Рис. 12. Шанс-функция для инновационного проекта  
Fig. 12. Opportunity for an innovative project



Источник: составлено авторами.



### 3. Результаты исследования и их обсуждение

Выбор координатного пространства для анализа устойчивости компаний и отраслей обусловлен прежде всего намерениями принимающего решения лица. Сначала нужно смотреть на отраслевые линзы и положение предприятия относительно этой линзы. Если траектория динамики изобращающей точки предприятия находится внутри линзы, то устойчивость обеспечена и никаких специальных дополнительных решений предпринимать не нужно. Если же устойчивость потеряна, то надо понять, что послужило причиной потери устойчивости и в каком смысле (положительном или отрицательном) следует рассматривать это событие.

В подавляющем большинстве случаев потеря устойчивости носит негативный характер. Если точка встала ниже линзы, предприятию не хватает рентабельности, и дело идет о соотношении затрат и выручки. Если точка улетела выше линзы, то первое, на что надо смотреть, – это размер собственного капитала. Выброс по ROE зачастую обусловлен недостаточностью СК: он либо непрерывно вымывается убытками, либо необоснованно дивестируется собственниками. В обоих случаях СК должен быть доведен до рационального уровня (точка должна вернуться в линзу).

Если компания принимает решение выходить на новые рынки с новым инновационным продуктом, то такое решение заведомо носит прощансовый характер. Нужно моделировать это решение в координатах «Chance – ROE» (в духе рис. 6) и сверять решения с рациональными ожиданиями по ROE в рамках вновь очерченного сегмента. Нужно также брать в расчет, что инновации быстро копируются, а соответствующие голубые океаны в смысле Кима – Моборна схлопываются. Поэтому прощансовая деятельность не должна носить характер отдельных акций от случая к случаю, но осуществляться перманентно.

Весь накопленный нами опыт моделирования приводит к заключению, что нечетко-вероятностные описания, которые мы здесь применяем, – это невероятно мощная описательная платформа, позволяющая легко выходить за периметр собственно компании или отрасли и начинать моделировать сами воздействия, рассматривая их в модели как самостоятельные системы, со своей структурой и логикой развертывания.

### Заключение

В работе представлен широкий набор технологий для исследования устойчивости предприятий и отраслей, в том числе с учетом уровней интегральных рисков и шансов. На количественных примерах показано, что антирисковые решения приводят к росту устойчивости компаний и отраслей, но могут одновременно с этим снижать шансы компании на прорыв. Наоборот, наращивание шансов по компании автоматически приводит к снижению устойчивости; всякий раз отвлечение капитала на инновации – это синоним временно потерянной устойчивости во имя обеспечения компанией своего завтрашнего дня.

Компании и отрасли (под управлением государства) должны непрерывно лавировать в координатном пространстве «эффективность – риск – шанс», выбирая приемлемые для себя стратегии наращивания или снижения устойчивости. Во многом на стратегические решения влияют нормативные параметрические ограничения, имеющие отраслевую природу. Например, в условиях мирового экономического кризиса обладать рычагом на уровне  $ФР = 3$  равносильно катастрофе, риски банкротства такой компании (особенно в свете разворота ключевой ставки ФРС) зашкаливают. Значит, у принимаемых решений должно быть надежное методологическое обоснование. Надеемся, в своей работе мы вложили в это основание еще один камень.

### Литература

- Абдулаева З.И., Недосекин А.О. (2017). *Оценка промышленных и экономических рисков предприятий*. СПб., изд-во СПбГПУ.
- Ким В.Ч., Моборн Р. (2015). *Стратегия голубых океанов. Как найти или создать рынок, свободный от других игроков*. Пер. с англ. И. Юценко. М., Манн, Иванов и Фербер.
- Козловский А.Н., Недосекин А.О., Абдулаева З.И. (2016). *Управление портфелем промышленных инноваций*. СПб., изд-во СПбГПУ.
- Малюков Ю.А., Недосекин А.О., Абдулаева З.И. (2023а). *Оценка экономической устойчивости публичных промышленных компаний*. СПб., изд-во СПбГПУ.
- Малюков Ю.А., Недосекин А.О., Абдулаева З.И. (2023б). Применение модели матрицы  $4 \times 6$  для анализа отраслевой устойчивости. *Мягкие измерения и вычисления*, 6(67): 47–58.
- Малюков Ю.А., Недосекин А.О., Абдулаева З.И., Силаков А.В. (2023с). *Оценка и обеспечение экономической устойчивости промышленного предприятия с использованием сбалансированной системы показателей*. СПб., изд-во СПбГПУ.
- Недосекин А.О., Малюков Ю.А., Абдулаева З.И. (2023). Формирование отраслевых индексов устойчивости в нечетко-логической парадигме. В: *Современные вопросы устойчивого развития общества в эпоху трансформационных процессов: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции*, Москва, 19 мая 2023. М., Алеф, 258–263. DOI: 10.34755/IROK.2023.63.14.025.
- Уэлч Дж., Бирн Дж. (2006). *Мои годы в GE*. М., Манн, Иванов и Фербер.
- Buheji M. (2018). *Understanding the power of resilience economy: An inter-disciplinary perspective to change the world attitude to socio-economic crisis*. UK, AuthorHouse. ISBN-10 1546286675.

- De Graaf T., Reggiani A., Nijkamp P. (2000). Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems. *Networks and Spatial Economics*, 2: 211–229.
- Gunderson L., Pritchard L. (2002). *Resilience and the behavior of large scale system*. Washington, DC, Island Press.
- Hill E.W., Wial H., Wolman H. (2008). Exploring regional economic resilience. *Institute of Urban and Regional Development, University of California*, Working Paper. <https://escholarship.org/uc/item/7fq4n2cv>.
- Holling C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1–23.
- Holling C.S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. In: Schulze P. (ed.). *Engineering within ecological constraints*. Washington, DC, National Academy Press.
- Hosseini S., Barker K., Ramirez-Marquez J.E. (2016). A review of definitions and measures of system resilience. *Reliability Engineering & System Safety*, 145: 47–61.
- Kozlovsky A.N., Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I., Reyshakhrit E.I. (2020). R-Lenses as a tool for the enterprise resilience analysis. In: *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference “Modern management trends and the digital economy: From Regional development to global economic growth” (MTDE 2020)*. <https://www.atlantispress.com/proceedings/mtde-20/125939875>.
- Martin R. (2011). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12: 1–32.
- Martin R., Sunley P. (2013). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 13.20: 1–45.
- Muller G., Koslowski T., Accorsi R. (2013). Resilience – A new research field in business information systems? In: Abramowicz W. (ed.). *Business information systems workshops, Lecture notes in business information processing*, 160: 3–14. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Nedosekin A., Abdoulaeva Z., Konnikov E., Zhuk A. (2020). Fuzzy set models for economic resilience estimation. *Mathematics*, 8(9): 1516.
- Perrings C. (2006). Resilience and sustainable development. *Environment and Development Economics*, 11(4): 417–427.
- Sabatino M. (2019). Economic resilience and social capital of the Italian region. *International Review of Economics & Finance*, 61. DOI: 10.1016/j.iref.2019.02.011.
- Walker B.H., Gunderson L.H., Kinzig A.P., Folke C., Carpenter S.R., Schultz L. (2006). A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1): 13. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art13/>.

## References

- Abdoulaeva Z.I., Nedosekin A.O. (2017). *Industrial and economic risk assessment of enterprises*. St. Petersburg, Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2017. (In Russ.)
- Kim W.C., Mauborgne R. (2015). *Blue ocean strategy. How to find or create a market free from competitor*. Trans. from Eng. by I. Yushchenko. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber. (In Russ.)
- Kozlovsky A.N., Nedosekin A.O., Abdulayeva Z.I. (2016). *Management of a portfolio of industrial innovations*. St. Petersburg, Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. (In Russ.)
- Malyukov Y.A., Nedosekin A.O., Abdulayeva Z.I. (2023a). *Assessment of economic sustainability of public industrial companies*. St. Petersburg, Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. (In Russ.)
- Malyukov Y.A., Nedosekin A.O., Abdulayeva Z.I. (2023b). Application of the 4x6 matrix model for analysis of industry sustainability. *Soft Measurements and Computing*, 6(67): 47–58. (In Russ.)
- Malyukov Y.A., Nedosekin A.O., Abdulayeva Z.I., Silakov A.V. (2023c). *Assessment and enhancement of economic sustainability of an industrial enterprise using a balanced scorecard*. St. Petersburg, Publishing House of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. (In Russ.)
- Nedosekin A.O., Malyukov Y.A., Abdulayeva Z.I. (2023). Formation of industry sustainability indices in the fuzzy-logical paradigm. In: *Modern issues of sustainable development of society in the era of transformational processes: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference*, Moscow, May 19, 2023. Moscow, Alef, 258–263. DOI 10.34755/IROK.2023.63.14.025. (In Russ.)
- Welch J., Byrne J. (2006). *My years at GE*. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber. (In Russ.)
- Buheji M. (2018). *Understanding the power of resilience economy: An inter-disciplinary perspective to change the world attitude to socio-economic crisis*. UK, AuthorHouse. ISBN-10 1546286675.
- De Graaf T., Reggiani A., Nijkamp P. (2000). Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems. *Networks and Spatial Economics*, 2: 211–229.
- Gunderson L., Pritchard L. (2002). *Resilience and the behavior of large scale system*. Washington, DC, Island Press.

- Hill E.W., Wial H., Wolman H. (2008). Exploring regional economic resilience. *Institute of Urban and Regional Development, University of California*, Working Paper. <https://escholarship.org/uc/item/7fq4n2cv>.
- Holling C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.
- Holling C.S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. In: Schulze P. (ed.). *Engineering within ecological constraints*. Washington, DC, National Academy Press.
- Hosseini S., Barker K., Ramirez-Marquez J.E. (2016). A review of definitions and measures of system resilience. *Reliability Engineering & System Safety*, 145: 47-61.
- Kozlovsky A.N., Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I., Reyshakhrit E.I. (2020). R-Lenses as a tool for the enterprise resilience analysis. In: *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern management trends and the digital economy: From Regional development to global economic growth" (MTDE 2020)*. <https://www.atlantispress.com/proceedings/mtde-20/125939875>.
- Martin R. (2011). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12: 1-32.
- Martin R., Sunley P. (2013). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 13.20: 1-45.
- Muller G., Koslowski T., Accorsi R. (2013). Resilience - A new research field in business information systems? In: Abramowicz W. (ed.). *Business information systems workshops, Lecture notes in business information processing*, 160: 3-14. Berlin, Heidelberg, Springer.
- Nedosekin A., Abdoulaeva Z., Konnikov E., Zhuk A. (2020). Fuzzy set models for economic resilience estimation. *Mathematics*, 8(9): 1516.
- Perrings C. (2006). Resilience and sustainable development. *Environment and Development Economics*, 11(4): 417-427.
- Sabatino M. (2019). Economic resilience and social capital of the Italian region. *International Review of Economics & Finance*, 61. DOI: 10.1016/j.iref.2019.02.011.
- Walker B.H., Gunderson L.H., Kinzig A.P., Folke C., Carpenter S.R., Schultz L. (2006). A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1): 13. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art13/>.

## Информация об авторах

### Юрий Алексеевич Малоков

Кандидат технических наук, проректор по экономическому развитию и информатизации, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) (Москва, Россия). ORCID: 0009-0006-6299-4938.

Область научных интересов: инновации в сфере предприятий легкой промышленности, нечеткая логика в экономике, устойчивость предприятий, инжиниринг.

[riemtk@rguk.ru](mailto:riemtk@rguk.ru)

### Алексей Олегович Недосекин

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, академик МАНЭБ, генеральный директор ООО «Институт финансовых технологий» (Санкт-Петербург, Россия). ORCID: 0000-0003-3882-8236.

Область научных интересов: нечеткая логика в экономике и финансах, устойчивость предприятий, корпоративное управление, финансовый менеджмент.

[sedok@mail.ru](mailto:sedok@mail.ru)

### Зинаида Игоревна Абдулаева

Кандидат экономических наук, доцент кафедры медицинской информатики и физики, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Санкт-Петербург, Россия) ORCID: 0000-0001-7093-785X.

Область научных интересов: нечеткая логика в экономике, устойчивость предприятий, корпоративные риски, цифровизация, инжиниринг.

[zina@bk.ru](mailto:zina@bk.ru)

## About the authors

### Yury A. Malyukov

Candidate of engineering sciences, vice-rector for Economic Development and Informatization, The Kosygin State University of Russia (Technology. Design. Art) (Moscow, Russia). ORCID: 0009-0006-6299-4938.

Research interests: innovation in the field of light industry enterprises, fuzzy logic in economics, enterprise resilience, engineering.  
riemtk@rguk.ru

### Alexey O. Nedosekin

Doctor of economics, candidate of engineering sciences, academician of IAELPS, CEO of LLC “Institute of Financial Technologies” (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0003-3882-8236.

Research interests: fuzzy logic in economics and finance, business resilience, corporate governance, financial management.  
sedok@mail.ru

### Zinaida I. Abdoulaeva

Candidate of economic sciences, associate professor of the Department of Medical Informatics and Physics, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (Saint Petersburg, Russia). ORCID: 0000-0001-7093-785X.

Research interests: fuzzy logic in economics, business resilience, corporate risks, digitization, engineering.  
zina@bk.ru

## 作者信息

### Yury A. Malyukov

技术科学副博士，俄罗斯国立A.H.柯西金大学（技术。设计。艺术）经济发展与信息化副校长（俄罗斯莫斯科）。ORCID：0009-0006-6299-4938。

研究领域：轻工业企业领域的创新、经济模糊逻辑、企业可持续性、工程学。

riemtk@rguk.ru

### Alexey O. Nedosekin

经济学博士，技术科学副博士，国际生态、人类安全和自然科学学院院士，“金融技术研究所”有限责任公司总经理（俄罗斯圣彼得堡）。ORCID：0000-0003-3882-8236。

研究领域：经济和金融模糊逻辑、企业可持续性、公司治理、财务管理。

sedok@mail.ru

### Zinaida I. Abdoulaeva

经济学副博士，以梅契尼科夫名字命名的西北国立医科大学医学信息学和物理学系副教授（俄罗斯圣彼得堡）。ORCID：0000-0001-7093-785X。

研究领域：经济模糊逻辑、企业可持续性、企业风险、数字化、工程学。zina@bk.ru

Статья поступила в редакцию 28.05.2023; после рецензирования 16.06.2023 принята к публикации 25.06.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.05.2023; revised on 16.06.2023 and accepted for publication on 25.06.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 28.05.2023 提交给编辑。文章于 16.06.2023 已审稿。之后于 25.06.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。





# Эффекты цифровых платформ для промышленных компаний: эмпирический анализ в условиях внешнего санкционного давления

А.В. Трачук<sup>1,2</sup>Н.В. Линдер<sup>1</sup><sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)<sup>2</sup> АО «Гознак» (Москва, Россия)

## Аннотация

Технологическая революция, сокращение жизненного цикла многих продуктов, распространение в промышленности принципов «всеобщей подключенности» заставляют производителей формировать новые бизнес-модели, способствующие сокращению времени вывода на рынок продуктов, повышению производительности, формированию новых принципов доставки ценности до потребителей и взаимодействия с партнерами. Ответом на эти вызовы является формирование платформенных бизнес-моделей. При этом промышленные компании все чаще являются не только участниками платформ, но и сами регистрируют платформы. На основе выделенных стратегий внедрения разных типов бизнес-моделей промышленными компаниями в статье рассматриваются потенциальные эффекты от их внедрения. Представленное исследование формирует новый взгляд на взаимосвязь выбранной модели / комбинации моделей платформенных решений и результатов деятельности промышленных компаний в контексте санкционных ограничений доступа к финансовому капиталу. Проведенный эмпирический анализ позволил сделать выводы о наибольшем влиянии на финансовые результаты выбор моделей «лидеры», «диверсификаторы» и «расширенный e-commerce» при работе компаний на международных платформах. На диверсификацию и выход на новые рынки в наибольшей степени влияют модели «лидеры» и «диверсификаторы», а выбор модели «расширенный e-commerce» препятствует созданию новых рынков. На выбор той или иной модели внедрения платформенных решений оказывает влияние (с максимальным уровнем значимости) наличие и доступ к финансовому капиталу промышленных компаний.

**Ключевые слова:** промышленные предприятия, цифровые платформы, конкурентоспособность, эффекты, выход на зарубежные рынки, стратегия, экосистема.

## Для цитирования:

Трачук А.В., Линдер Н.В. (2023). Эффекты цифровых платформ для промышленных компаний: эмпирический анализ в условиях внешнего санкционного давления. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 150–163. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-150-163.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.

## The impact of digital platforms on industrial enterprises: An empirical analysis in the context of external sanction pressure

A.V. Trachuk<sup>1,2</sup>N.V. Linder<sup>1</sup><sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)<sup>2</sup> JSC 'Goznak' (Moscow, Russia)

## Abstract

The rapid technological revolution, the shortening of the life cycle of many products, the spread of the principles of 'universal connectivity' in industry are forcing manufacturers to develop new business models that reduce the time to market products, increase productivity, and create new principles for delivering value to consumers and interacting with partners. Platform business models are the answer to these challenges. At the same time, industrial companies are increasingly not only platform participants but also platform registrants themselves. Based on the identified strategies for the implementation of different types of business models by industrial companies, the article discusses the potential impact of their implementation. The research presented provides a new perspective on the relationship between the chosen combined models of platform solutions and the performance of industrial companies in the context of sanctioned restrictions on access to

financial capital. The empirical analysis allowed us to draw conclusions about the greatest impact on the financial results of the choice of the ‘leader’, ‘diversifier’ and ‘advanced e-commerce’ models when these companies operate on international platforms. To diversify and enter new markets — the ‘leader’ and ‘diversifier’ models and the choice of the ‘extended e-commerce’ model prevent the creation of new markets. The choice of a particular model for implementing platform solutions is influenced (with the highest degree of significance) by the availability and access to the financial capital of industrial companies.

**Keywords:** industrial enterprises, digital platforms, competitiveness, effects, access to foreign markets, strategy, ecosystem.

## For citation:

Trachuk A.V., Linder N.V. (2023). The impact of digital platforms on industrial enterprises: An empirical analysis in the context of external sanction pressure. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 150-163. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-150-163. (In Russ.)

## Acknowledgements

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of the budget within the framework of the state mission of Financial University.

# 数字平台对工业企业的效应：外部制裁压力下的实证分析

A.V. Trachuk<sup>1,2</sup>  
N.V. Linder<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 俄罗斯联邦政府金融大学（俄罗斯莫斯科）

<sup>2</sup> Goznak 股份公司（俄罗斯莫斯科）

## 摘要

技术革命、许多产品生命周期的缩短以及“通用连接”原则在工业中的普及，迫使制造商形成新的商业模式。它们有助于缩短产品上市时间，提高生产率，为向客户提供物资和与合作伙伴互动创造新的原则。应对这些挑战的办法就是建立数字平台商业模式。与此同时，越来越多的工业企业不仅是平台成员，而且注册自己的平台。本文研究了平台采用的潜在效应。它们以工业企业实施不同类型商业模式的某些战略为基础。本研究从一个新的角度探讨了在限制获得金融资本的制裁背景下所选择的平台解决模式（模式组合）与工业企业绩效之间的关系。通过实证分析作者得出结论：当企业在国际平台上运营时，选择“领导者”、“多样化者”和“扩展电子商务”模式对财务业绩的影响最大。“领导者”和“多样化者”模式对多样化和进入新市场的影响最大，同时选择“扩展电子商务”模式阻碍了新市场的创建。工业企业金融资本的可用性和获取途径对平台解决实施模式的选择产生了（最大程度的）影响。

**关键词：**工业企业、数字平台、竞争力、效应、进入外国市场、战略、生态系统。

## 供引用：

Trachuk A.V., Linder N.V. (2023). 数字平台对工业企业的效应：外部制裁压力下的实证分析。战略决策和风险管理。14 (2) : 150-163. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-150-163. (俄文)

本文是根据由金融大学的国家任务下的预算资金出资进行的研究成果编写的。

## Введение

Технологическая революция, сокращение жизненного цикла многих продуктов, распространение в промышленности принципов «всеобщей подключенности» заставляют производителей формировать новые бизнес-модели, способствующие сокращению времени вывода на рынок продуктов, повышению производительности, формированию новых принципов доставки ценности до потребителей и взаимодействия с партнерами. Ответом на данные вызовы является формирование платформенных бизнес-моделей. За последнее десятилетие ландшафт платформенных бизнес-моделей промышленных компаний заметно изменился и стал более разнородным. Об этом свидетельствует усложнение организационных структур промышленных компаний с применением цифровых бизнес-моделей, увеличение числа и расширение многообразия используемых цифровых технологий, появление новых цифровых платформ и предпринимательских инициатив, направленных на дальнейшую трансформацию традиционных бизнес-моделей промышленных компаний.

По мнению многих аналитиков и топ-менеджеров, использование платформенных бизнес-моделей, в том числе инструментов цифровых платформ, помогает организациям улучшить репутацию своего бренда, качество обслуживания

клиентов и коэффициент их удержания [Ehret et al., 2013; Gatignon et al., 2017; Chakravorti, Chaturvedi, 2018].

Применение инструментов цифровых платформ для промышленных предприятий основано на:

- формировании виртуальных рынков, которые характеризуются сильной взаимосвязанностью и ориентированы на удобство транзакций. На таких рынках особую роль играет информация, которая передается большему количеству людей за наименьшее время и стоит гораздо дешевле, чем на традиционных рынках [Yang et al., 2017; Dabbs et al., 2018];
- комбинации цепочки ценностей. Модель, предложенная М. Портером в 1985 году, в условиях виртуальных рынков значительно модифицируется, поскольку в этом случае создание ценности является результатом новой комбинации информации, физических продуктов и реальных сервисов, новой конфигурации транзакций и реконфигурации ресурсов, возможностей и отношений между поставщиками, партнерами и покупателями [Keen, Qureshi, 2006; Sharma, Mehrotra, 2007; Rust, 2020];
- формировании потока инноваций и предпринимательства (по Й. Шумпетеру) [Teece, 2010; Schneider, Spieth, 2013];

- использовании ресурсной теории фирмы. Информационные ресурсы увеличивают возможности фирмы и имеют гораздо более высокий уровень мобильности, чем другие, что делает их более важными для платформенной экономики и создания ценности [Velu, 2016; Chakravorti et al., 2017].

*PricewaterhouseCoopers* в своих исследованиях 2020 года описывает цифровые платформы как качественно новые технологии работы, которые позволяют компании достичь конкурентного преимущества за счет улучшения обслуживания своих клиентов и оптимизации бизнес-отношений с партнерами. При этом подчеркивается, что интернет-технологии являются одним из основных, но не единственным ключевым аспектом платформенной экономики.

Так, платформенные бизнес-модели имеют существенные отличия от традиционных в цепочке создания ценности.

Например, виртуальные цепочки создания стоимости имеют стратегическую роль в сборе, организации, отборе, синтезе и распространении информации [Flavián et al., 2019]. Виртуальные рынки весьма многообразны и взаимосвязаны [Foss, Saebi, 2017; Robertson, 2017] и акцентируются на операциях, информации, товарах и сетях. Как электронные, так и мобильные беспроводные бизнес-модели, использующие открытые стандарты для поддержки сетей, объединяет возможность разрушения традиционных границ между фирмами в цепочке создания стоимости. Новые формы взаимосвязи покупателей и продавцов на существующих рынках создают ценность и весьма эффективны за счет уменьшения транзакционных издержек. Виртуальные рынки также характеризуются высоким охватом и полнотой представленной информации [Evans et al., 2017; Leischnig et al., 2017].

Целью настоящей статьи является оценка эффектов от реализации той или иной модели формирования платформенных бизнес-моделей во взаимосвязи доступности для промышленных компаний финансового капитала.

В работе предпринята попытка решить следующие исследовательские вопросы:

- Какой из типов модели использования платформенных бизнес-моделей или отдельных инструментов обеспечивает наибольшую результативность для промышленных компаний в условиях санкционного давления и ограничения доступа к финансовому капиталу?
- Как санкции и ограничение доступа к финансовому капиталу влияют на выбор модели использования платформенных бизнес-моделей и результаты деятельности компаний?

## 1. Теоретический обзор

Ключевые отличия платформенных бизнес-моделей состоят в разработке модели создания ценности, основанной на содействии обмену ресурсами, информацией и т.п. между несколькими взаимозависимыми группами [Nenonen, Storbacka, 2010; Agora, 2019]. Примерами таких групп могут служить производители и потребители товаров и услуг, потребители информации, содержащейся в государственных информационных системах, и др.

- удобство присоединения новых участников к платформе;
- способность привлечения необходимого количества участников, создающих критическую массу пользователей и клиентов;
- возникновение условий для обмена и создания стоимости участниками платформы.

Таблица 1  
Классификация платформенных бизнес-моделей по группам конечных пользователей  
Table 1  
Classification of platform business models by end-user groups

|                           | Правительство                                                                                  | Бизнес                                                                                                                        | Потребитель                                            | Коллективные пользователи                                                                                             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Правительство             | G2G (координация и взаимодействие)                                                             | G2B (информация; портал госуслуг)                                                                                             | G2C (информация; портал госуслуг)                      | G2E (информационная модель, направленная на повышение качества госуслуг для пользователей)                            |
| Бизнес                    | B2G (государственные закупки)                                                                  | B2B (различные формы электронного бизнеса)                                                                                    | B2C (различные формы электронного бизнеса)             | B2E (внутренняя корпоративная система для обеспечения участия в бизнес-процессах географически удаленных сотрудников) |
| Потребитель               | C2G (запросы и взаимодействие; портал госуслуг)                                                | C2B (поиск и анализ информации, взаимодействие)                                                                               | C2C (индивидуальное взаимодействие)                    | C2E (системы участия для индивидуальных пользователей)                                                                |
| Коллективные пользователи | E2G (мониторинг качества получения онлайн-консультаций, информации от различных пользователей) | E2B (системы мониторинга корпоративных систем для обеспечения участия в бизнес-процессах географически удаленных сотрудников) | E2C (онлайн-площадки для индивидуальных пользователей) | E2E (модель интеграции онлайн-бирж для получения участниками торгов доступа сразу ко многим биржам с единой точки)    |

Источник: составлено авторами.

При этом ключевыми факторами успеха использования инструментов цифровых платформ для промышленных предприятий являются [Foss, Saebi, 2017; Gatignon et al., 2017; Ronte et al., 2018; Flavián et al., 2019]:

- возможность формирования и сохранения конкурентных преимуществ компании;
- сохранение стратегического позиционирования компании;
- возможность отслеживания рыночного изменения потребительских предпочтений, персонализации потребностей клиентов и удовлетворение этих потребностей;
- короткие сроки выхода на рынок;
- сокращение затрат и более эффективный контроль над затратообразующими факторами;
- возможность лучшего обучения персонала и внедрение эффективных систем управления персоналом;
- возможность отслеживания поведения конкурентов, ценообразования на рынке, рыночных долей конкурентов;
- высокое качество обслуживания, логистика (в отличие от традиционных рынков);
- создание новых логистических цепочек и улучшение работы служб доставки;
- высокое качество дизайна веб-сайта, которое соответствует или превосходит ожидания клиентов;
- возможность более быстрого обнаружения виртуального рынка потребителей компании.

В настоящее время существует множество классификаций платформенных бизнес-моделей, например сегментация по группам конечных пользователей (табл. 1).

Далее рассмотрим те платформенные бизнес-модели, которые используют промышленные предприятия.

*Платформенные бизнес-модели B2C (Business-to-Consumer)* – бизнес – потребитель. На таких платформах

бизнес напрямую взаимодействует с потребителем; как правило, это розничная реализация товаров. Основная ценность, которую предлагают предприятия потребителю, – упрощение и ускорение процедуры покупки. Предпринимателю платформа дает возможность оперативно отслеживать спрос, экономить на помещении и кадрах. Сектор B2C, по оценкам экспертов, в настоящее время является наиболее популярной платформенной бизнес-моделью среди промышленных предприятий.

В табл. 2 представлены сегменты платформенных бизнес-моделей промышленных предприятий на рынках B2C.

*Платформенная модель электронного правительства (G2B – Government to Business, между государством и бизнесом; G2C – Government to Citizen, между государством и гражданами; G2E – Government to Employee, между государством и госслужащими; G2G – Government to Government, между органами государственного управления).* Взаимодействие государства и промышленных компаний может быть опосредовано через возможности платформенных бизнес-моделей. Такое взаимодействие принято называть электронным правительством, под которым понимают изменение внутренних и внешних отношений государственных организаций на основе использования возможностей платформы в целях оптимизации предоставляемых услуг, повышения вовлеченности общества в вопросы государственного управления и совершенствования внутренних бизнес-процессов.

*Платформенная бизнес-модель E2E (Exchange-to-Exchange)* – модель интеграции онлайн-бирж для получения участниками торгов доступа сразу ко многим биржам с единой точки. Компании E2E сосредоточены на интересах конечных пользователей: с помощью современного софта они объединяют людей, которые хотят получить или предо-

Таблица 2  
Классификация бизнес-сегментов платформенных бизнес-моделей B2C для промышленных предприятий  
Table 2  
Classification of business segments of B2C platform business models for industrial enterprises

| Модель бизнеса               | Примеры                                   | Описание                                                                                                                                                     | Модель доходов                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Интернет-портал              | Mail.ru<br>Yandex                         | Ресурс предлагает контент, функцию поиска контента на сайте. Сервисы: почта, музыка, новости, видео и т. д. Позиционируется домашней страничкой пользователя | Рекламная, подписка, партнерская, продажа товаров |
| Поставщик контента           | WSJ.com<br>Vedomosti.ru<br>ESPN.com       | Предоставляет пользователям информацию, развлекательный контент, онлайн-трансляции и т. д.                                                                   | Рекламная, подписка, партнерская                  |
| Брокерская модель            | Booking.com<br>Kayak.com<br>Hotels.com    | Предлагает пользователям оптимизировать поиск вариантов по различным параметрам                                                                              | Транзакционная                                    |
| Модель создания нового рынка | Ebay.com<br>Avito.ru<br>Airbnb.com        | Компании, которые используют интернет-технологии, чтобы сводить потенциальных покупателей и продавцов                                                        | Транзакционная                                    |
| Сервисная                    | Umi.com<br>Renins.ru                      | Предоставление пользователям различных сервисов                                                                                                              | Продажа сервисов                                  |
| Социальные сети              | Vk.com<br>Facebook.com<br>«Одноклассники» | Интернет-сообщества, где пользователям предоставляется возможность объединяться по интересам и взаимодействовать друг с другом                               | Рекламная, подписка, партнерская                  |

Источник: составлено авторами.



ставить различные услуги. Модель сосредоточивает внимание на интересах конкретного клиента, качество превращается в ключевой элемент общего уравнения. Рост компаний E2E объясняется распространением смартфонов.

Еще одним фактором роста сектора E2E является тот факт, что мнение потребителей распространяется молниеносно. Онлайн-медиа и социальные сети обеспечивают мгновенную обратную связь с компанией. Компании E2E имеют большой потенциал роста ценности для клиентов, персонала и акционеров, так как они сосредоточены на качестве обслуживания.

**Платформенная бизнес-модель B2E (Business-to-Employee)** – внутренняя корпоративная система для обеспечения участия в бизнес-процессах географически удаленных сотрудников на основе создания различных сетей. Многие промышленные компании используют подобные сети автоматизации, что позволяет им предоставлять продукты и/или услуги для своих работников. Как правило, компании используют B2E-сети для автоматизации корпоративных процессов управления персоналом. Примерами B2E-приложений являются управление онлайн страховыми полисами, распространение корпоративных объявлений, онлайн-подача запросов другим сотрудникам и пр.

Таким образом, платформенные бизнес-модели включают в себя следующие взаимосвязанные сегменты рынка:

- 1) продажа товаров и услуг с использованием ИКТ (электронная коммерция);
- 2) электронные закупки;
- 3) электронная дистрибуция;
- 4) автоматизация внутренних бизнес-процессов;
- 5) удаленное обслуживание клиентов;
- 6) электронный маркетинг;
- 7) формирование среды общения и информационное посредничество;
- 8) обеспечение функционирования информационно-коммуникационной инфраструктуры и электронного взаимодействия.

Источники создания ценности для всех платформенных бизнес-моделей представлены на рис. 1.

Первый источник – повышение эффективности, которое происходит за счет сокращения прежде всего транзакционных издержек, уменьшения асимметричности информации, повышения скорости сделок и пр. [Lindgren et al., 2010; Kushwaha, Shankar, 2013; King et al., 2020].

Второй источник – комплементарность: взаимозависимость между продуктами и услугами для клиентов (как по вертикали, так и по горизонтали), между видами бизнесов онлайн и офлайн, между применяемыми технологиями и стратегиями предпринимательской активности [Lindgren et al., 2010; Kemp, 2019].

Третий источник – так называемое задержание клиентов – говорит о том, что в условиях распространения цифровых платформ уровень конкуренции между компаниями

Рис. 1. Источники создания ценности в платформенных бизнес-моделях  
Fig. 1. Sources of value creation in platform business models



Источник: составлено авторами по [Amit, Zott, 2012].

повышается, и тогда необходимы стратегии «запирания» клиентов, то есть создание различных программ лояльности для клиентов, углубление кастомизации, создание «счастья» для клиента как драйвера продаж [Kushwaha, Shankar, 2013; Климанов, Третьяк, 2014; Klimanov, Tretyak, 2019].

Четвертый источник – инновационность – говорит о том, что для достижения лидерства цифровыми платформами необходимы постоянные (ежедневные) новации: в предоставляемых услугах, контенте и пр. [Lindgren et al., 2010; Palo, Tähtinen, 2013; Hynes, Elwell, 2016].

В статье рассматриваются эффекты для промышленных компаний, связанные с внедрением различных типов платформенных бизнес-моделей.

## 2. Методология исследования

В прикладной исследовательской работе «Использование цифровых платформ и цифровых финансовых активов российскими промышленными предприятиями в условиях санкционных ограничений»<sup>1</sup> авторами выделены такие кластеры промышленных компаний по использованию платформенных бизнес-моделей и инструментов, как «лидеры», «диверсификаторы», «расширенный e-commerce», «формирование ресурсов и обмен знаниями», «нетипичные», «аутсайдеры». Так, к признакам выделения кластеров нами отнесены элементы бизнес-модели: стратегическая, экономическая, операционная и модель построения взаимодействия. При этом, как показано в первой части исследования, компании могут внедрять несколько платформенных моделей – нацеленных как на получение доходов, так и на формирование новых компетенций, открытых или закрытых. Поскольку наибольший доход компаниям приносит стратегия, когда внедрение платформенных бизнес-моделей выделяют как отдельный бизнес (новое направление бизнеса), то такие стратегии являются капиталоемкими. Следовательно, мы можем предположить, что доступ к финансовому капиталу

<sup>1</sup> Использование цифровых платформ и цифровых финансовых активов российскими промышленными предприятиями в условиях санкционных ограничений: отчет о НИР. М., Финансовый университет, 2023.

является важным при формировании той или иной стратегии использования платформенных бизнес-моделей или их инструментов.

Сформированная модель исследования базируется на методологии, описанной в [Трачук, Линдер, 2021], и тестируется на данных 2023 года, собранных в период наложенных на российскую экономику санкций и ограничения доступа к ресурсам, в том числе финансовому капиталу. Эмпирический анализ проведен на выборке данных 276 промышленных компаний.

## 2.1. Влияние финансового капитала на внедрение платформенных бизнес-моделей в деятельность промышленных компаний

Финансовый капитал является важнейшим ресурсом для осуществления стратегий развития и, следовательно, выбора стратегии внедрения платформенных бизнес-моделей. Наличие и доступ к финансовому капиталу позволяют диверсифицировать бизнес и с помощью платформенных моделей открывать новые направления развития. Например, для «лидеров» такая стратегия позволяет регистрировать собственные маркетплейсы (как правило, отраслевые для B2B-рынков) и получать доходы не только от продажи своих продуктов, но и от владения активами маркетплейса. «Диверсификаторам» наличие и доступ к финансовому капиталу обеспечивают возможность внедрения цифровых платформ для развития множества непрофильных видов деятельности. Владельцы биржевых товаров (комодити) получают возможности развития собственных биржевых платформ.

Согласно результатам проведенного опроса, промышленные компании ожидают следующие эффекты от внедрения платформенных бизнес-моделей:

- возможность формирования и сохранения конкурентных преимуществ компании (87% опрошенных);
- сохранение стратегического позиционирования компании (34%);
- возможность отслеживания рыночного изменения потребительских предпочтений, персонализации потребностей клиентов и удовлетворения этих потребностей (54%);
- короткие сроки выхода на рынок (23%);
- сокращение затрат и более эффективный контроль над затравообразующими факторами (47%);
- возможность лучшего обучения персонала и внедрения эффективных систем управления персоналом (91%);
- возможность отслеживания поведения конкурентов, ценообразования на рынке, рыночных долей конкурентов (44%);
- высокое качество обслуживания и логистики (в отличие от традиционных рынков) (67%);
- создание новых логистических цепочек и улучшение работы служб доставки (62%);
- высокое качество дизайна веб-сайта, которое соответствует или превосходит ожидания клиентов (28%);

- возможность более быстрого обнаружения виртуального рынка потребителей компании (14%).

Таким образом, ожидаемые эффекты от внедрения цифровых платформ сгруппированы нами в три направления:

- повышение финансовых результатов деятельности;
- диверсификация бизнеса и выход на новые рынки;
- формирование не копируемых конкурентных преимуществ (знаний и компетенций).

Следовательно, можно выдвинуть следующие гипотезы.

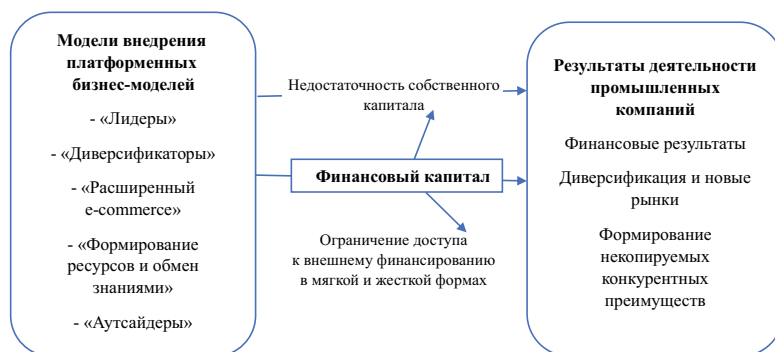
**Гипотеза 1.** Финансовые результаты деятельности промышленных компаний зависят от модели внедрения платформенных бизнес-моделей, при этом использование комбинации моделей внедрения платформ позволит добиться максимально высоких результатов деятельности.

**Гипотеза 2.** Финансовый капитал оказывает значимый позитивный эффект на диверсификацию основного бизнеса и выход на новые рынки, что обеспечивает более высокие финансовые результаты деятельности.

Как описано в методологии [Трачук, Линдер, 2021], мы рассмотрим два вида ограничения доступа к финансовому капиталу: в мягкой форме, когда норма доходности от деятельности компании ниже ссудной ставки процента, и в жесткой, которая предполагает, что компания не имеет доступа к рынку кредита.

На рис. 2 представлена разработанная теоретическая модель исследования.

Рис. 2. Теоретическая модель исследования  
Fig. 2. Theoretical model of the study



Источник: составлено авторами.

## 2.2. Переменные исследования

В качестве зависимых переменных использованы три группы показателей, каждый из которых оценивался по 7-балльной шкале, где 1 – показатель существенно снизился, 4 – показатель не изменился, 7 – показатель существенно возрос:

- показатели финансовой деятельности: выручка от реализации, рентабельность продаж;
- показатели формирования не копируемых конкурентных преимуществ: выручка от продаж новых продуктов, наличие инвестиций в исследования и разработки, наличие патентов;
- показатели диверсификации и выхода на новые рынки: доля рынка, количество новых рынков/сегментов, приращение ценности для клиентов.

Таблица 3  
Результаты надежности и достоверности моделей измерения  
Table 3  
Results of reliability and dependability of measurement models

| Модели измерения                                                   | Альфа Кронбаха    | Статистика надежности                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модели первого порядка                                             |                   |                                                                                             |
| Результаты деятельности промышленных предприятий                   | 0,714 до 0,795*** | $\chi^2/df = 1,996$ ; GFI = 0,627; CFI = 0,912;<br>AGFI = 0,669; TLI = 0,749; RMSEA = 0,025 |
| Наличие и доступ к финансовому капиталу                            | 0,769–0,812***    |                                                                                             |
| Модели второго порядка                                             |                   |                                                                                             |
| «Лидеры»                                                           | 0,726 до 0,811*** | $\chi^2/df = 1,994$ ; GFI = 0,822; CFI = 0,901;<br>AGFI = 0,879; TLI = 0,934; RMSEA = 0,041 |
| Затраты на регистрацию собственной платформы и ее функционирование | 0,711 до 0,876*** |                                                                                             |
| Доля выручки от новых рынков                                       | 0,735 до 0,884*** |                                                                                             |
| Затраты на взаимодействие с партнерами                             | 0,749 до 0,825*** |                                                                                             |
| Повышение качества сервиса                                         | 0,722 до 0,939*** |                                                                                             |
| «Диверсификаторы»                                                  | 0,709 до 0,983*** | $\chi^2/df = 1,873$ ; GFI = 0,808; CFI = 0,829;<br>AGFI = 0,849; TLI = 0,962; RMSEA = 0,039 |
| Наличие биржевых товаров                                           | 0,731 до 0,873*** |                                                                                             |
| Затраты на регистрацию и функционирование биржи                    | 0,818 до 0,902*** |                                                                                             |
| Затраты на разработку и внедрение новых продуктов                  | 0,779 до 0,895*** |                                                                                             |
| Затраты на обучение персонала                                      | 0,717 до 0,839*** |                                                                                             |
| «Расширенный e-commerce»                                           | 0,714 до 0,944*** | $\chi^2/df = 1,833$ ; GFI = 0,819; CFI = 0,805;<br>AGFI = 0,822; TLI = 0,911; RMSEA = 0,036 |
| Затраты на маркетинговые инновации                                 | 0,743 до 0,885*** |                                                                                             |
| Затраты на разработку и внедрение новых продуктов                  | 0,774 до 0,886*** |                                                                                             |
| Количество выведенных на рынок новых продуктов/сервисов            | 0,716 до 0,908*** |                                                                                             |
| «Формирование ресурсов и компетенций»                              | 0,854 до 0,983*** |                                                                                             |
| Затраты на обучение персонала                                      | 0,809 до 0,916*** | $\chi^2/df = 1,917$ ; GFI = 0,842; CFI = 0,854;<br>AGFI = 0,866; TLI = 0,906; RMSEA = 0,042 |
| Наличие патентов                                                   | 0,761 до 0,829*** |                                                                                             |
| Затраты на фундаментальные исследования                            | 0,779 до 0,889*** |                                                                                             |
| Затраты на прикладные исследования                                 | 0,902 до 0,955*** |                                                                                             |
| Затраты на разработку и внедрение новых продуктов                  | 0,889 до 0,942*** |                                                                                             |
| Доля продуктов новых для мира                                      | 0,819 до 0,908*** | $\chi^2/df = 1,995$ ; GFI = 0,831; CFI = 0,878;<br>AGFI = 0,819; TLI = 0,947; RMSEA = 0,038 |
| «Аутсайдеры»                                                       | 0,828 до 0,915*** |                                                                                             |
| Затраты на взаимодействие с партнерами                             | 0,889 до 0,926*** |                                                                                             |
| Затраты на ведение бизнеса на платформах                           | 0,877 до 0,907*** |                                                                                             |
| Затраты на проведение творческой имитации                          | 0,819 до 0,948*** |                                                                                             |

Примечание. \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Источник: составлено авторами.

Субъективные показатели оценки деятельности достаточно часто применяются в управленческих исследованиях; это обусловлено тем, что объективные результаты сильно разнятся в зависимости от отрасли, в то время как субъективные показатели отражают динамику изменений с точки зрения руководства компании. Кроме того, подтверждена корреляция между субъективными и объективными оценками. Следовательно, использование субъективных показателей оправдано и их можно считать надежными.

*Независимые переменные:* отнесение промышленных компаний к тому или иному кластеру по типу модели внедрения платформенных решений.

Исходя из результатов исследования<sup>2</sup>, промышленные компании были разделены на пять кластеров: «лидеры», «ди-

версификаторы», «расширенный e-commerce», «формирование ресурсов и обмен знаниями», «аутсайдеры».

*Контрольные переменные:* результаты деятельности промышленных компаний существенно различаются в зависимости от отраслевой принадлежности, размера компании, ее возраста, и эти параметры использованы в качестве контрольных переменных. Переменная отрасли учтена как бинарная переменная, обозначающая 1, если компания принадлежит к данной отрасли, и 0 – в противном случае<sup>3</sup>. Возраст фирмы измерен числом лет ее существования, а ее размер числом среднесписочного состава сотрудников. Все переменные трансформированы при помощи натурального логарифма, что позволяет соблюсти предпосылки о нормальном распределении.

<sup>2</sup> Использование цифровых платформ и цифровых финансовых активов... 2023.

<sup>3</sup> Классификация отраслей промышленности: производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака; текстильное и швейное производство; производство кожи, изделий из кожи и производство обуви; обработка древесины и производство изделий из дерева; целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность; химическое производство; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство прочих неметаллических минеральных продуктов; металлургическое производство и производство готовых металлических изделий; производство машин и оборудования; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; производство транспортных средств и оборудования; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; разведка и добыча полезных ископаемых.

Таблица 4  
Анализ надежности и достоверности используемых в модели переменных  
Table 4  
Analysis of reliability and dependability of the variables used in the model

| Переменная                               | Альфа Кронбаха | Композитная надежность | Средняя объясненная дисперсия | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6     | 7           |
|------------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------|
| «Лидеры»                                 | 0,772          | 0,903                  | 0,64                          | <b>0,64</b> |             |             |             |             |       |             |
| «Диверсификаторы»                        | 0,751          | 0,759                  | 0,76                          | 0,11        | <b>0,76</b> |             |             |             |       |             |
| «Расширенный e-commerce»                 | 0,829          | 0,803                  | 0,78                          | 0,23        | 0,294       | <b>0,78</b> |             |             |       |             |
| «Формирование ресурсов и обмен знаниями» | 0,911          | 0,937                  | 0,61                          | 0,17        | 0,019       | 0,029       | <b>0,61</b> |             |       |             |
| «Аутсайдеры»                             | 0,849          | 0,884                  | 9,59                          | 0,09        | 0,008       | 0,017       | 0,059       | <b>0,59</b> |       |             |
| Финансовый капитал                       | 0,629          | 0,617                  | 0,63                          | 0,31        | 0,308       | 0,207       | 0,113       | 0,169       | 0,63  |             |
| Результаты деятельности                  | 0,819          | 0,684                  | 0,74                          | 0,34        | 0,054       | 0,048       | 0,079       | 0,134       | 0,109 | <b>0,74</b> |

Источник: составлено авторами.

### 2.3. Эмпирические результаты исследования

Как описано в методологии [Трачук, Линдер, 2021], сначала данные необходимо проанализировать на надежность и достоверность с использованием метода подтверждающего факторного анализа (confirmatory factor analysis, CFA). Результаты данного анализа приведены в табл. 3.

Значимость используемых переменных подтверждена показателем альфа Кронбаха, пороговое значение которого должно быть не менее 0,7. В нашем случае все переменные имеют значения от 0,709 до 0,983, что подтверждает надежность измерений. Как показано в [Трачук, Линдер, 2021], далее необходимо для оценки согласованности составляющих переменных второго порядка использовать показатель средней объясненной дисперсии (average variance explained, AVE)<sup>4</sup>, пороговое значение которого должно превышать 0,5.

Для всех переменных значение оказалось выше нормативного. Результаты приведены в табл. 4.

Далее для анализа данных необходимо использовать тест Хармана, поскольку переменные были получены при помощи субъективного мнения одних и тех же респондентов. Результаты применения теста показали наличие семи главных компонентов, значения которых больше 1, ни на один из которых не пришлось свыше 50% дисперсии. Следовательно, можно констатировать отсутствие общей оценки смещения. Значения всех переменных рассчитывались как среднее арифметическое из ответов на вопрос. Для кластеров по модели применения платформенных бизнес-моделей сначала были рассчитаны средние по каждому измерению, а затем – среднее по составляющим элементам. Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5  
Описательная статистика и корреляционная матрица  
Table 5  
Descriptive statistics and correlation matrix

| Переменные                                      | Средняя | Стандартное отклонение | Минимальное значение | Максимальное значение | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    | 9 |
|-------------------------------------------------|---------|------------------------|----------------------|-----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---|
| Результаты деятельности                         | 6,28    | 1,03                   | 1                    | 7                     | 1      |       |       |       |       |       |       |      |   |
| Доступ к финансовому капиталу                   | 6,54    | 1,09                   | 4,23                 | 6,95                  | 0,639  | 1     |       |       |       |       |       |      |   |
| Размер компании                                 | 5,09    | 1,22                   | 1,49                 | 6,3                   | 0,74   | 0,187 | 1     |       |       |       |       |      |   |
| Возраст компании                                | 6,79    | 1,26                   | 1,23                 | 10,2                  | –0,044 | 0,105 | 0,148 | 1     |       |       |       |      |   |
| «Лидеры» (Л)                                    | 5,74    | 1,11                   | 1,03                 | 7,47                  | 0,036  | 0,139 | 0,084 | 0,039 | 1     |       |       |      |   |
| «Диверсификаторы» (Д)                           | 4,98    | 1,32                   | 0,01                 | 4,78                  | 0,407  | 0,438 | 0,217 | 0,439 | 0,509 | 1     |       |      |   |
| «Расширенный e-commerce» (РЕК)                  | 4,54    | 1,35                   | 1,02                 | 7,05                  | 0,502  | 0,519 | 0,377 | 0,156 | 0,472 | 0,442 | 1     |      |   |
| «Формирование ресурсов и обмен знаниями» (ФРОЗ) | 2,37    | 1,28                   | 1,04                 | 6,99                  | 0,278  | 0,212 | 0,274 | 0,103 | 0,513 | 0,567 | 0,372 | 1    |   |
| «Аутсайдеры» (А)                                | 3,29    | 1,74                   | 1,03                 | 7,12                  | 0,179  | 0,198 | 0,182 | 0,116 | 0,438 | 0,471 | 0,589 | 0,43 | 1 |

Примечание.  $n = 648$ ;  $** - p < 0,05$ .

Источник: составлено авторами.

<sup>4</sup> Рассчитан по формуле: сумма квадратов стандартизированных нагрузок / (сумма квадратов стандартизированных нагрузок + сумма ошибок измерения).



Корреляционный анализ показал достаточно высокую корреляционную взаимосвязь между моделями инновационного поведения: «лидеры» и «диверсификаторы»; «диверсификаторы» и «расширенный e-commerce», «расширенный e-commerce» и «аутсайдеры». Между другими моделями инновационного поведения корреляционная связь отсутствует. Поэтому для снижения проблемы мультиколлинеарности в модель включены двойные и тройная перекрестные переменные.

На втором этапе при помощи линейной регрессии проанализированы взаимосвязи моделей применения платформенных бизнес-моделей, ограничений доступа к капиталу и результатов деятельности компании. Эмпирическое исследование включало пошаговый анализ:

- на первом этапе (модель 1) анализ базовой модели и контрольных переменных;
- на втором этапе (модель 2) анализ базовой модели и прямых эффектов выбора модели применения платформенных бизнес-моделей («лидеры», «диверсификаторы», «расширенный e-commerce», «формирование ресурсов и компетенций», «аутсайдеры»);
- на третьем этапе (модели 3–5) анализ двойных перекрестных переменных («лидеры» и «диверсификаторы» (модель 3), «диверсификаторы» и «расширенный e-commerce» (модель 4), «лидеры» и «расширенный e-commerce» (модель 5));
- на четвертом этапе (модель 6): анализ тройного перекрестного эффекта («лидеры», «диверсификаторы» и «расширенный e-commerce»).

Для того чтобы убедиться в отсутствии мультиколлинеарности построенных моделей, следуя указанной методологии, мы использовали показатель факторов инфляции дисперсии (variance inflation factors, VIFs); во всех случаях его значение не превышало 6,8 (при нормативе 10), следовательно, в исследуемых моделях мультиколлинеарность отсутствует. Результаты анализа представлены в табл. 6.

Как свидетельствуют результаты анализа, наибольших результатов добиваются компании, выбирающие модели «лидеры» ( $b = 0,0129, p < 0,05$ ), «диверсификаторы» ( $b = 0,0158, p < 0,05$ ), «расширенный e-commerce» ( $b = 0,0167, p < 0,05$ ). При этом наибольших результатов добиваются «расширенный e-commerce», если платформа работает на международных рынках, а компании имеют выручку от экспортной деятельности, то есть работают на международной платформе. Увеличение затрат на маркетинговые инновации стимулирует выбор компаниями более прибыльных моделей построения платформенных бизнес-моделей – «лидеры» и «диверсификаторы». Вложения в новые технологии и оборудование (ЦОДы) стимулируют внедрение новых платформенных решений и дают больший эффект для диверсификации и выхода компаний на новые рынки. Выбор модели «расширенный e-commerce» отрицательно сказывается на диверсификации и выходе на новые рынки, но имеет более сильную положительную взаимосвязь с финансовыми результатами деятельности промышленных компаний. Отраслевая специфика имеет влияние на выбор модели построения платформенных бизнес-моделей только для «лидеров»

и «диверсификаторов». Результат тестирования моделей 3–5 говорит об отрицательной взаимосвязи комбинации моделей платформенных решений и результатами деятельности ( $L \times D: b = -0,0217, p < 0,10$ ;  $D \times PEK: b = -0,0162, p < 0,05$ ;  $L \times PEK: b = -0,0179, p < 0,10$ ). Эффекты от тройной комбинации моделей внедрения платформенных бизнес-моделей не оказывают влияние на результаты деятельности промышленных компаний (при анализе общей выборки – модель 6). Соответственно, фокусирование компании на каком-либо одном или двух типах внедрения платформенных решений дает более значимые результаты, чем следование смешанным стратегиям.

Таким образом, наша первая гипотеза подтверждена. Выбранный тип модели внедрения платформенных решений действительно влияет на результаты деятельности промышленных компаний.

Вторая гипотеза – о влиянии финансового капитала – также подтверждена, причем его наличие оказывает статически значимый положительный эффект с максимальным уровнем значимости ( $b = 0,0297, p < 0,05$ ).

## Выводы и дальнейшие исследования

Как показало проведенное исследование, доступ к финансовому капиталу является стратегически важным ресурсом, влияющим на внедрение платформенных бизнес-моделей и результаты деятельности промышленных компаний. Представленное исследование формирует новый взгляд на взаимосвязь выбранной модели / комбинации моделей платформенных решений и результатов деятельности промышленных компаний в контексте санкционных ограничений доступа к финансовому капиталу.

Проведенный эмпирический анализ позволил сделать следующие выводы. Наибольшее влияние на финансовые результаты деятельности оказывает выбор моделей «лидеры», «диверсификаторы» и «расширенный e-commerce» при работе данных компаний на международных платформах. На диверсификацию и выход на новые рынки также наибольшее влияние оказывает выбор моделей «лидеры» и «диверсификаторы», а выбор модели «расширенный e-commerce» препятствует созданию новых рынков. На выбор той или иной модели внедрения платформенных решений оказывают влияние (с максимальным уровнем значимости) наличие и доступ к финансовому капиталу промышленных компаний.

Полученные результаты представляют практическую ценность для руководителей промышленных компаний, владельцев бизнеса и предпринимателей и говорят о необходимости даже в условиях ограничений доступа к финансовому капиталу выделять ресурсы на внедрение платформенных бизнес-моделей.

Ограничением данного исследования являются субъективные оценки участников опроса. В дальнейшем можно было бы использовать в исследованиях объективные данные и сравнить полученные результаты. Кроме того, настоящее исследование проведено на выборке промышленных компаний – в дальнейшем анализ можно было бы расширить на другие отрасли.

Таблица 6  
Результаты анализа взаимосвязи финансового капитала, модели применения платформенных бизнес-моделей  
и результатов деятельности на общей выборке промышленных предприятий

Table 6  
Relationship between financial capital, the application pattern of the platform business model and performance results  
on a general sample of industrial enterprises. Results of the analysis

| Переменные исследования                                             | Модель 1              | Модель 2               | Модель 3               | Модель 4               | Модель 5               | Модель 6               |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Контрольные переменные</i>                                       |                       |                        |                        |                        |                        |                        |
| Затраты на создание и функционирование платформенных бизнес-моделей | 0,0059***<br>(0,0022) | 0,0089***<br>(0,0027)  | 0,0069***<br>(0,0017)  | 0,0079***<br>(0,0033)  | 0,0073***<br>(0,0021)  | 0,0088***<br>(0,0013)  |
| Затраты на трансформацию бизнес-процессов                           | 0,0066***<br>(0,0024) | 0,0067***<br>(0,0038)  | 0,0095***<br>(0,0026)  | 0,0069***<br>(0,0019)  | 0,0097***<br>(0,0026)  | 0,0079***<br>(0,0021)  |
| Затраты на облачные сервисы и ЦОДы                                  | 0,0058***<br>(0,0013) | 0,0074**<br>(0,0029)   | 0,0099***<br>(0,0035)  | 0,0088***<br>(0,0019)  | 0,0052***<br>(0,0018)  | 0,0116***<br>(0,0014)  |
| Затраты на технологические инновации                                | 0,0083***<br>(0,0018) | 0,0065***<br>(0,0017)  | 0,0072***<br>(0,0021)  | 0,0084***<br>(0,0032)  | 0,0093***<br>(0,0018)  | 0,0059***<br>(0,0033)  |
| Обучение                                                            | 0,0031***<br>(0,0017) | 0,0054***<br>(0,0018)  | 0,0049***<br>(0,0026)  | 0,0052***<br>(0,0015)  | 0,0073***<br>(0,0019)  | 0,0046***<br>(0,0028)  |
| Расходы на маркетинговые инновации                                  | 0,0054***<br>(0,0016) | 0,0068**<br>(0,0022)   | 0,0027***<br>(0,0027)  | 0,0042**<br>(0,0037)   | 0,0053<br>(0,0014)     | 0,0079***<br>(0,0019)  |
| Размер компании                                                     | 0,0028***<br>(0,0011) | 0,0034***<br>(0,0009)  | 0,0029***<br>(0,0015)  | 0,0037***<br>(0,0016)  | 0,0041<br>(0,0023)     | 0,0016***<br>(0,0014)  |
| Возраст компании                                                    | −0,0124**<br>(0,0051) | −0,0153***<br>(0,0069) | −0,0125**<br>(0,0075)  | −0,0167***<br>(0,0063) | −0,0183***<br>(0,0082) | −0,0195**<br>(0,0091)  |
| Финансовый капитал                                                  | 0,0297***<br>(0,0032) | 0,0213***<br>(0,0052)  | 0,0199***<br>(0,0037)  | 0,0187***<br>(0,0028)  | 0,0171***<br>(0,0035)  | 0,0224***<br>(0,0041)  |
| Выручка от экспортной деятельности                                  | 0,0153***<br>(0,0028) | 0,0149***<br>(0,0037)  | 0,0191***<br>(0,0044)  | 0,0176***<br>(0,0045)  | 0,0173***<br>(0,0048)  | 0,0184**<br>(0,0014)   |
| Отрасли                                                             | ВКЛ                   | ВКЛ                    | ВКЛ                    | ВКЛ                    | ВКЛ                    | ВКЛ                    |
| <i>Основные переменные</i>                                          |                       |                        |                        |                        |                        |                        |
| «Лидеры» (Л)                                                        |                       | 0,0129***<br>(0,0047)  | 0,0148***<br>(0,0061)  | 0,0139***<br>(0,0052)  | 0,0146***<br>(0,0057)  | 0,0169***<br>(0,0046)  |
| «Диверсификаторы» (Д)                                               |                       | −0,0008***<br>(0,0048) | −0,0026***<br>(0,0044) | −0,0081***<br>(0,0052) | −0,0069***<br>(0,0065) | −0,0038***<br>(0,0075) |
| «Расширенный e-commerce» (РЕК)                                      |                       | 0,0158***<br>(0,0024)  | 0,0136***<br>(0,0021)  | 0,0178***<br>(0,0032)  | 0,0151**<br>(0,0039)   | 0,0191***<br>(0,0057)  |
| «Формирование ресурсов и обмен знаниями» (ФРОЗ)                     |                       | −0,0024***<br>(0,0022) | −0,0059***<br>(0,0031) | −0,0093***<br>(0,0042) | −0,0086***<br>(0,0037) | −0,0046***<br>(0,0016) |
| «Аутсайдеры» (А)                                                    |                       | 0,1067***<br>(0,0026)  | 0,0182***<br>(0,0035)  | 0,0174**<br>(0,0028)   | 0,0198***<br>(0,0026)  | 0,0106**<br>(0,0044)   |
| <i>Двойные перекрестные переменные</i>                              |                       |                        |                        |                        |                        |                        |
| Л × Д                                                               |                       |                        | −0,0217***<br>(0,055)  |                        |                        | −0,0012***<br>(0,0033) |
| Д × РЕК                                                             |                       |                        |                        | −0,0162***<br>(0,0029) |                        | −0,0071***<br>(0,034)  |
| Л × РЕК                                                             |                       |                        |                        |                        | −0,0179***<br>(0,0082) | −0,0167***<br>(0,0059) |
| Тройная перекрестная переменная                                     |                       |                        |                        |                        |                        |                        |
| Л × Д × РЕК                                                         |                       |                        |                        |                        |                        | −0,0068***<br>(0,0037) |
| Константа                                                           | 1,442***<br>(0,351)   | 2,589**<br>(0,475)     | 2,981***<br>(0,644)    | 3,058 ***<br>(0,392)   | 2,533***<br>(0,489)    | 3,062***<br>(0,358)    |
| F-статистика                                                        | 42,12***              | 38,17***               | 29,87***               | 34,83***               | 35,28***               | 31,56***               |
| R <sup>2</sup> скорр.                                               | 0,18                  | 0,15                   | 0,16                   | 0,15                   | 0,18                   | 0,17                   |

Примечание. n = 648; в скобках представлены стандартные ошибки; \*\*\* – p < 0,001; \*\* – p < 0,05; \* – p < 0,10.

Источник: составлено авторами.

## Литература

- Климанов Д.Е., Третьяк О.А. (2014). Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции. *Российский журнал менеджмента*, 12(3), 107–130.
- Трачук А.В., Линдер Н.В. (2021). Влияние финансового капитала на трансформацию инновационного поведения промышленных компаний. *Финансы: теория и практика*, 25(1): 51–69. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-1-51-69>.
- Amit R., Zott C. (2012). Creating value through business model innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3): 41–49.
- Arora P. (2019). *The next billion users: Digital life beyond the West*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Chakravorti B., Bhalla A., Chaturvedi R. (2017). 60 countries' digital competitiveness, indexed. *Harvard Business Review*, July. <https://hbr.org/2017/07/60-countries-digital-competitiveness-indexed>.
- Chakravorti B., Chaturvedi R.S. (2018). *Digital planet 2017: How competitiveness and trust in digital economies vary across the world*. Medford, MA, Tufts University. <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/dei17/>, дата обращения 08.07.2021.
- Dabbs G., Rickwood S., Smith A., Wooden C. (2018). *Channel preference versus promotional reality*. IQVIA White Paper. Durham, NC, IQVIA. <https://www.iqvia.com/-/media/iqvia/pdfs/library/white-papers/channel-preference-versus-promotional-reality.pdf>.
- Ehret M., Kashyap V., Wirtz J. (eds.) (2013). Business models: Impact on business markets and opportunities for marketing research. *Industrial Marketing Management*, 42(5): 649–655. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.06.003>.
- Evans S., Vladimirova D., Holgado M., Van Fossen K., Yang M., Silva E.A., Barlow C.Y. (2017). Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. *Business Strategy and the Environment*, 26(5): 597–608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>.
- Flavián C., Ibáñez-Sánchez S., Orús C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100: 547–560. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>.
- Foss N.J., Saebi T. (2017). Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? *Journal of Management*, 43(1): 200–227. <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>.
- Gatignon H., Lecocq X., Pauwels K., Sorescu A. (2017). A marketing perspective on business models. *Academy of Marketing Science*, 7(3–4): 85–89. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0108-5>.
- Hynes N., Elwell A.D. (2016). The role of inter-organizational networks in enabling or delaying disruptive innovation: A case study of mVoIP. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 31(6): 722–731. <https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2012-0168>.
- Keen P., Qureshi S. (2006). *Organizational transformation through business models: A framework for business model design*. 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 4–7 January 2006, Kauai, HI, USA. DOI: 10.1109/HICSS.2006.376.
- Kemp S. (2019). *Digital 2019: Global Internet use accelerates*. London, We Are Social. <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>, дата обращения 08.07.2021.
- King A., Mcdermott J., Kulkarni A., Bansal N. (2020). *Reflecting and reframing: Assessing the impact of COVID-19 on strategic plans & programs and paving the path forward*. Washington, DC, IPSOS Global Advisor. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ipsos-research-opportunities-for-reframing-plans-against-covid.pdf>.
- Klimanov D., Tretyak O. (2019). Linking business model research and marketing: New network-based approach to business model analysis. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(1): 117–136. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2017-0330>.
- Kushwaha T., Shankar V. (2013). Are multichannel customers really more valuable? The moderating role of product category characteristics. *Journal of Marketing*, 77(4): 67–85. <https://doi.org/10.1509/02Fjm.11.0297>.
- Leischnig A., Ivens B.S., Kammerlander N. (2017). A new conceptual lens for marketing: A configurational perspective based on the business model concept. *AMS Review*, 7(3–4): 138–153. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0107-6>.
- Lindgren P., Taran Y., Boer H. (2010). From single firm to network-based business model innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 12(2): 122–137. DOI: 10.1504/IJEIM.2010.034417.
- Nenonen S., Storbacka K. (2010). Business model design: Conceptualizing network value co-creation. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 2(1): 43–59. <https://doi.org/10.1108/17566691011026595>.
- Palo T., Tähtinen J. (2013). Networked business model development for emerging technology-based services. *Industrial Marketing Management*, 42(5): 773–782. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.05.015>.
- Robertson T.S. (2017). Business model innovation: A marketing ecosystem view. *AMS Review*, 7(3–4): 90–100. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0101-z>.
- Ronte H., Taylor K., Haughey J. (2018). *Medtech and Internet of Medical Things: How connected medical devices are transforming healthcare*. London, Deloitte Centre for Health Solutions.
- Rust R.T. (2020). The future of marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 37(1): 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2019.08.002>.

- Schneider S., Spieth P. (2013). Business model innovation: Towards an integrated future research agenda. *International Journal of Innovation Management*, 17(1): 1–34. <https://doi.org/10.1142/S136391961340001X>.
- Sharma A., Mehrotra A. (2007). Choosing an optimal channel mix in multichannel environments. *Industrial Marketing Management*, 36(1): 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.06.012>.
- Teece D.J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3): 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>.
- Velu C. (2016). Evolutionary or revolutionary business model innovation through coopetition? The role of dominance in network markets. *Industrial Marketing Management*, 53: 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.11.007>.
- Yang M., Evans S., Vladimirova D., Rana P. (2017). Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 140: 1794–1800. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.102>.

## References

- Klimanov D., Tretyak O. (2014). Business models: Major research directions and search of conceptual foundations. *Russian Management Journal*, 12(3), 107–130. (In Russ.)
- Trachuk A.V., Linder N.V. (2021). The impact of financial capital on innovative behavior of industrial companies. *Finance: Theory and Practice*, 25(1): 51–69. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-1-51-69>. (In Russ.)
- Amit R., Zott C. (2012). Creating value through business model innovation. *MIT Sloan Management Review*, 53(3): 41–49.
- Arora P. (2019). *The next billion users: Digital life beyond the West*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Chakravorti B., Bhalla A., Chaturvedi R. (2017). 60 countries' digital competitiveness, indexed. *Harvard Business Review*, July. <https://hbr.org/2017/07/60-countries-digital-competitiveness-indexed>.
- Chakravorti B., Chaturvedi R.S. (2018). *Digital planet 2017: How competitiveness and trust in digital economies vary across the world*. Medford, MA, Tufts University. <https://sites.tufts.edu/digitalplanet/dei17/>, дата обращения 08.07.2021.
- Dabbs G., Rickwood S., Smith A., Wooden C. (2018). *Channel preference versus promotional reality*. IQVIA White Paper. Durham, NC, IQVIA. <https://www.iqvia.com/-/media/iqvia/pdfs/library/white-papers/channel-preference-versus-promotional-reality.pdf>.
- Ehret M., Kashyap V., Wirtz J. (eds.) (2013). Business models: Impact on business markets and opportunities for marketing research. *Industrial Marketing Management*, 42(5): 649–655. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.06.003>.
- Evans S., Vladimirova D., Holgado M., Van Fossen K., Yang M., Silva E.A., Barlow C.Y. (2017). Business model innovation for sustainability: Towards a unified perspective for creation of sustainable business models. *Business Strategy and the Environment*, 26(5): 597–608. <https://doi.org/10.1002/bse.1939>.
- Flavián C., Ibáñez-Sánchez S., Orús C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100: 547–560. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>.
- Foss N.J., Saebi T. (2017). Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go? *Journal of Management*, 43(1): 200–227. <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>.
- Gatignon H., Lecocq X., Pauwels K., Sorescu A. (2017). A marketing perspective on business models. *Academy of Marketing Science*, 7(3–4): 85–89. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0108-5>.
- Hynes N., Elwell A.D. (2016). The role of inter-organizational networks in enabling or delaying disruptive innovation: A case study of mVoIP. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 31(6): 722–731. <https://doi.org/10.1108/JBIM-10-2012-0168>.
- Keen P., Qureshi S. (2006). *Organizational transformation through business models: A framework for business model design*. 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 4–7 January 2006, Kauai, HI, USA. DOI: 10.1109/HICSS.2006.376.
- Kemp S. (2019). *Digital 2019: Global Internet use accelerates*. London, We Are Social. <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>, дата обращения 08.07.2021.
- King A., Mcdermott J., Kulkarni A., Bansal N. (2020). *Reflecting and reframing: Assessing the impact of COVID-19 on strategic plans & programs and paving the path forward*. Washington, DC, IPSOS Global Advisor. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ipsos-research-opportunities-for-reframing-plans-against-covid.pdf>.
- Klimanov D., Tretyak O. (2019). Linking business model research and marketing: New network-based approach to business model analysis. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(1): 117–136. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2017-0330>.
- Kushwaha T., Shankar V. (2013). Are multichannel customers really more valuable? The moderating role of product category characteristics. *Journal of Marketing*, 77(4): 67–85. <https://doi.org/10.1509/02Fjm.11.0297>.
- Leischnig A., Ivens B.S., Kammerlander N. (2017). A new conceptual lens for marketing: A configurational perspective based on the business model concept. *AMS Review*, 7(3–4): 138–153. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0107-6>.



- Lindgren P., Taran Y., Boer H. (2010). From single firm to network-based business model innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 12(2): 122-137. DOI: 10.1504/IJEIM.2010.034417.
- Nenonen S., Storbacka K. (2010). Business model design: Conceptualizing network value co-creation. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 2(1): 43-59. <https://doi.org/10.1108/17566691011026595>.
- Palo T., Tähtinen J. (2013). Networked business model development for emerging technology-based services. *Industrial Marketing Management*, 42(5): 773-782. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.05.015>.
- Robertson T.S. (2017). Business model innovation: A marketing ecosystem view. *AMS Review*, 7(3-4): 90-100. <https://doi.org/10.1007/s13162-017-0101-z>.
- Ronte H., Taylor K., Haughey J. (2018). *Medtech and Internet of Medical Things: How connected medical devices are transforming healthcare*. London, Deloitte Centre for Health Solutions.
- Rust R.T. (2020). The future of marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 37(1): 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2019.08.002>
- Schneider S., Spieth P. (2013). Business model innovation: Towards an integrated future research agenda. *International Journal of Innovation Management*, 17(1): 1-34. <https://doi.org/10.1142/S136391961340001X>.
- Sharma A., Mehrotra A. (2007). Choosing an optimal channel mix in multichannel environments. *Industrial Marketing Management*, 36(1): 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.06.012>.
- Teece D.J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2-3): 172-194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>.
- Velu C. (2016). Evolutionary or revolutionary business model innovation through coopetition? The role of dominance in network markets. *Industrial Marketing Management*, 53: 124-135. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.11.007>.
- Yang M., Evans S., Vladimirova D., Rana P. (2017). Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 140: 1794-1800. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.102>.

## Информация об авторах

### Аркадий Владимирович Трачук

Доктор экономических наук, профессор, профессор и руководитель департамента стратегического и инновационного развития факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, генеральный директор АО «Гознак» (Москва, Россия). ORCID: 0000-0003-2188-7192.

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

Trachuk\_A\_V@goznak.ru

### Наталья Вячеславовна Линдер

Доктор экономических наук, профессор, профессор департамента стратегического и инновационного развития факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-4724-2344.

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.

NVLinder@fa.ru

## About the authors

### Arkady V. Trachuk

Dr. Sci. (Econ.), professor, professor and head of the Department of Strategic and Innovative Development of the Faculty «Higher School of Management», Financial University under the Government of the Russian Federation, General Director of JSC 'Goznak' (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-2188-7192.

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

ATrachuk@fa.ru

**Natalia V. Linder**

Dr. Sci. (Econ.), professor, deputy editor-in-chief, professor at the Department of Strategic and Innovative Development of the Faculty «Higher School of Management» at Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia).  
ORCID: 0000-0002-4724-2344.

Research interests: strategy and development management of enterprises, development strategy formation of industrial enterprises in the context of the Fourth Industrial Revolution, innovation transformation of business models, dynamics and development of e-business, corporate strategy of enterprises in the energy sector in the context of the Fourth Industrial Revolution and exit strategies of Russian enterprises in the international markets.

NVLinder@fa.ru

**作者信息****Arkady V. Trachuk**

经济学博士，教授，副主编，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院战略性与创新性发展部教授（俄罗斯莫斯科）。ORCID：0000-0003-2188-7192。

研究领域：公司发展的战略和管理、创新、金融和实体经济部门的企业家精神和现代商业模式、电子商务的动态与发展、自然垄断的经验和前景。

**Natalia V. Linder**

经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院战略性与创新性发展部教授（俄罗斯莫斯科）。ORCID：0000-0002-4724-2344。

研究领域：公司发展的战略和管理、塑造第四次工业革命中工业企业的发展战略、商业模式创新和转型、电子商务的动态与发展、塑造第四次工业革命中能源部门公司的发展战略、俄罗斯企业进入国际市场的战略。

NVLinder@fa.ru

Статья поступила в редакцию 28.06.2023; после рецензирования 20.08.2023 принята к публикации 01.09.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.06.2023; revised on 20.08.2023 and accepted for publication on 01.09.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 28.06.2023 提交给编辑。文章于 20.08.2023 已审稿。之后于 01.09.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

# Analysis of key directions and proposals to minimise the economic impact of the global energy transition on large energy-intensive industrial consumers of electricity and capacity

M.M. Balashov<sup>1</sup><sup>1</sup> Ministry of Energy of the Russian Federation (Moscow, Russia)

## Abstract

Over the past decade, the global energy sector has undergone major fundamental and structural changes as part of the global energy transition. The energy industry of the Russian Federation, as a key player in the global energy market and the world economy as a whole, is undergoing similar changes. In this case, in terms of ensuring high competitiveness and long-term energy security of the state, it is crucial to set priorities and build models of sustainable development for each of the industries related to the energy sector. Indeed, the process of replacing carbon-intensive energy sources with a systematic increase in the share of new, renewable energy sources (RES) should be gradual and consistent to avoid imbalances in energy systems and maintain equity for all stakeholders. In this context, the search for advanced, low-carbon energy sources is a priority for the vast majority of countries around the world. In addition, the development of renewable energy is one of the goals of Russia's energy strategy until 2035. At the same time, despite the obvious advantages of the Russian power industry such as the absence of dependence on budget funds, the overwhelming majority of private investment in the industry, the availability of effective mechanisms for attracting investment and the basic principle of balancing the interests of all market participants, there are also negative consequences of this approach. The nationwide task of developing the energy system and increasing the availability of electricity on the territory of the Russian Federation in terms of financing is becoming an exclusive burden on electricity consumers themselves; even insignificant risks in their operation can turn into a threat not only to sustainable development, but also to their very existence. In this context, the analysis of key directions and proposals to minimise the economic impact of the global energy transition on large energy-intensive industrial consumers of electricity and capacity is of particular relevance.

**Keywords:** global energy transition, mechanisms to stimulate investment, low-carbon generation, activities to minimise economic impact.

## For citation:

Balashov M.M. (2023). Analysis of key directions and proposals to minimise the economic impact of the global energy transition on large energy-intensive industrial consumers of electricity and capacity. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 164-179. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-164-179.

# Анализ ключевых направлений и предложения по минимизации экономических последствий глобального энергоперехода для крупных энергоемких промышленных потребителей электрической энергии и мощности

М.М. Балашов<sup>1</sup><sup>1</sup> Министерство энергетики Российской Федерации (Москва, Россия)

## Аннотация

В последнее десятилетие мировая энергетика проходит этап масштабнейших фундаментальных и структурных перемен в рамках глобального энергетического перехода. Отрасль энергетики Российской Федерации как одна из ключевых участниц глобального энергетического рынка и мировой экономики в целом также подвержена подобным изменениям. В данном случае ключевое значение с точки зрения обеспечения высокой конкурентоспособности и долгосрочной энергетической безопасности государства приобретает расстановка приоритетов и выстраивание моделей устойчивого развития каждой из отраслей, связанных с энергетическим сектором, поскольку процесс вытеснения традиционных ископаемых ресурсов с большим содержанием выбросов углерода в атмосферу, прежде всего нефтепродуктов и угля, при планомерном увеличении доли новых, возобновляемых источников энергии должен проходить постепенно и, что особенно важно, последовательно во избежание дисбаланса в энергетических системах и нарушения баланса интересов всех участников.

В этой связи поиск передовых, наименее углеродоемких источников энергии является одним из приоритетов подавляющего большинства стран по всему миру. Более того, развитие возобновляемой энергетики – одна из целей энергетической стратегии и в России: до 2035 года в развитие возобновляемых источников энергии планируется инвестировать более 1 трлн руб. При этом, несмотря на очевидные преимущества российской отрасли электроэнергетики, заключающиеся в отсутствии зависимости от бюджетных средств, подавляющем большинстве частных инвестиций в отрасль, наличии

действенных механизмов привлечения инвестиций и базовом принципе баланса интересов всех участников рынка, негативная сторона такого подхода также существенна: общегосударственная задача развития энергосистемы и повышения доступности электроэнергии на территории Российской Федерации в вопросе финансирования становится бременем исключительно самих потребителей электрической энергии и в большей степени крупных энергоёмких потребителей, даже незначительные риски в работе которых могут обернуться угрозами не только устойчивому развитию, но и в целом их существованию.

В этой связи особую актуальность представляет анализ ключевых направлений и предложений по минимизации экономических последствий глобального энергоперехода для крупных энергоёмких промышленных потребителей электрической энергии и мощности.

**Ключевые слова:** глобальный энергетический переход, механизмы стимулирования привлечения инвестиций, низкоуглеродная генерация, инструменты минимизации экономических последствий.

## Для цитирования:

Балашов М.М. (2023). Анализ ключевых направлений и предложения по минимизации экономических последствий глобального энергоперехода для крупных энергоёмких промышленных потребителей электрической энергии и мощности. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 164–179. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-164-179.

# 大型能源密集型工业用户的全球能源转型重点领域分析与尽量减少经济影响的建议

M.M. Balashov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 俄罗斯联邦能源部 (俄罗斯莫斯科)

## 摘要

最近十年中作为全球能源转型的一部分，全球能源行业经历了重大的根本性结构变革。作为全球能源市场和整个世界经济的主要参与者之一，俄罗斯联邦的能源工业也面临着类似的变化。优先考虑并建立各能源相关产业的可持续发展模式，对于确保国家的高竞争力和长期能源安全至关重要。应逐步取代传统的高碳排放化石资源（主要是石油产品和煤炭），同时系统地增加新的可再生能源（RES）的比例。尤其重要的是，这一过程必须顺序进行，以避免能源系统失衡，并避免破坏所有参与者的利益平衡。

目前寻找先进的、碳密集度最低的能源是世界上绝大多数国家的优先事项。此外，俄罗斯能源战略的目标之一是发展可再生能源：计划到 2035 年投资超过 1 万亿卢布发展可再生能源。俄罗斯电力工业优势明显：不依赖预算资金、该行业绝大多数为私人投资、存在吸引投资的有效机制以及平衡所有市场参与者利益的基本原则。然而，这种方法的弊端也很大：在俄罗斯联邦，发展能源系统和增加电力供应的国家任务正成为电力消费者自身的唯一负担，在更大程度上，成为能源密集型大消费者的融资负担。同时，即使是很小的风险也可能不仅威胁到可持续发展，而且威胁到它们的整体生存。

因此，大型能源密集型工业用户的全球能源转型重点领域与尽量减少经济影响的建议分析非常有意义。

**关键词:** 全球能源转型、吸引投资的机制、低碳发电、尽量减少经济影响的工具。

## 供引用:

Balashov M.M. (2023). 大型能源密集型工业用户的全球能源转型重点领域分析与尽量减少经济影响的建议. *战略决策和风险管理*, 14 (2) : 164–179. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-164-179.

## Introduction

In order to analyse the key directions and proposals for minimising the economic consequences of the global energy transition for large energy-intensive industrial consumers of electricity and capacity, it is necessary to determine the basic conditions of the upcoming energy transition. They will provide the basis for setting the direction for reducing the additional economic burden on energy-intensive industrial consumers associated with the inevitable increase in electricity prices:

1. Major decarbonisation projects will be more expensive and their feasibility will depend heavily on the market value of emissions.
2. In the power sector, the decarbonisation process has two distinct phases. In the first phase, projects are being implemented to convert coal-fired power plants to gas combustion and to replace old generation with lower carbon footprint capacity (NPP, HPP, SPP, WPP). The second stage involves the intensive replacement of fossil fuel-fired generation with carbon-free one. The commissioning

of this capacity is a major contributor to the increase in the cost of electricity to end users [Lee, 2026].

3. The decarbonisation of Russia's power industry is inevitable; it has already begun and will continue.
4. Large electricity intensive consumers are most exposed to the negative impact of electricity price increases. If all energy construction and reconstruction plans in the generation sector are implemented, by 2035 the single price in the wholesale electricity and capacity market will increase by 80%, calculated in 2023 prices.<sup>1</sup>
5. The financial burden on electricity consumers from the increase in electricity prices correlates with the share of electricity costs in their production costs.

The task of minimising the economic impact is defined, taking into account the specified conditions.

Before formulating and systematising the main directions of solving the problem of minimising the economic consequences for large energy-intensive consumers in Russia, it is important to note that the valorisation of greenhouse gas emissions and,

<sup>1</sup> Publication of actual and forecast values of the unregulated single-rate price for electricity and capacity for the wholesale market buyers for the period 2011–2035. <https://www.np-sr.ru/ru/announce/50135-o-publikacii-fakticheskikh-i-prognoznnyh-znachenii-nereguliruemoy-odnostavochnoy-ceny>.



accordingly, the transformation of emissions into an additional element of production costs will be formed with the formation of the global emissions trading system. This process inevitably leads to an increase in costs for all manufacturers, i.e. to the growth of the global average cost of production [Marku, 2021].

However, there will be significant competitive advantages result for manufacturers in those countries where the cost of emitting 1 tonne of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions in their national emissions trading systems will be below the global average [Daumas, 2021].

The key global drivers of these benefits are as follows:

- access to significant primary energy resources for the production of electricity with no carbon footprint (or with a carbon footprint many times lower than conventional technologies): water, wind, solar energy;
- access to modern high-efficiency technologies enabling the implementation of projects for the production, transmission, storage, and efficient consumption of 'decarbonised' electricity (including access to nuclear and thermonuclear technologies);
- availability of significant forest areas that absorb CO<sub>2</sub>;
- access to industrial CO<sub>2</sub> capture and absorption technologies and their economically viable deployment.

With regard to the Russian Federation, the following factors should be taken into account:

- availability of significant hydropower potential: according to the Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035, the hydropower potential of the Russian Federation is about 9 per cent of the world's potential;
- availability of indigenous and competitive nuclear power generation technologies;
- availability of large woodlands, particularly in Siberia and the Far East.

Thus, the effective use of the above-mentioned potential advantages, as a result of the expected energy transition, allows us to assert that the competitiveness of most Russian energy-intensive producers on the international markets will not decrease, but, on the contrary, will increase [Kodaneva, 2022].

At the same time, industrial energy-intensive consumers with access to relatively cheap sources of 'clean' energy will be the best position.

So, the key directions for solving the problem of minimising the economic burden for large electricity intensive consumers in Russia at the state and corporate level are as follows:

- encouraging access to modern technologies for participants in economic activity;
- formation (at the state level) of effective incentives for participants of economic activity to implement sustainable development programmes;
- development of effective regulatory policy methods;
- formation of effective strategic decisions by electricity intensive consumers themselves.

The correct choice of methods of state regulatory policy and corporate strategies, as well as the use of already implemented market mechanisms of power and capacity trading, will significantly reduce the economic burden of the intensive transformation of the Russian electric power industry. Thus, it

will facilitate the process of adaptation to the changing conditions of economic activity.

## 1. Directions for minimising economic impacts at the state level: stimulation of technology development, regulatory policy, investment attraction and business community activity

### 1.1. State regulatory policy in planning and implementation of the energy transition programme

As noted above, an important factor determining the conditions and opportunities for effective adaptation of large energy-intensive consumers to changes in the business environment caused by the energy transition is the regulatory policy of the state.

The first step is to improve approaches to influencing the price of electricity for large energy-intensive consumers.

Decarbonisation affects all types of economic activity of the state without exception, and the goal of the process is the consistent achievement of certain emission levels and the formation of optimal (in terms of decarbonisation costs and their impact on the cost of goods produced in Russia) measures in the aggregate for all participants of economic activity.

This approach makes it possible to secure consistent results without 'overachieving' in certain sectors of the economy, especially those whose costs are included in the price of products and services for consumers in Russia, such as the electricity industry.

In practice, such a mechanism is proposed to be implemented in the system of inter-sectoral balancing of plans to reduce greenhouse gas emissions and improve energy efficiency, which allows the 'decarbonised' investments of energy producers to be shifted to the right along the time axis. The bonus in this process is the improvement and decreasing cost of RES technologies over time and the resulting reduction in investment costs.

In mathematical terms, the problem can be described by the following expression:

$$T_{gov} - \sum_{i=1}^n T_{ni} = \sum_{j=1}^k T_{Ej}, \quad (1)$$

where  $T_{gov}$  is the state's commitment (in a specific time period) to reduce emissions,  $\sum_{i=1}^n T_{ni}$  is plans of business community and other consumers (in a specific time period) to reduce emissions,  $\sum_{j=1}^k T_{Ej}$  is assignment to energy consumers (in a specific time period) to reduce emissions.

As an example of the need for cross-sectoral balancing of GHG mitigation plans, as well as the need for related methodological and accounting measures, we should consider the potential of the Russian forestry sector in terms of its impact on CO<sub>2</sub> emission reductions.

According to the all-Russian organisation Roslesinforg<sup>2</sup>, which specialises in the integrated solution of forest inventory tasks in the interests of the state, the leading regions in terms of the volume of carbon dioxide absorption by forests (annual values of emission absorption) are:

- Irkutsk Oblast – 148.6 million tonnes;
- Krasnoyarsk Krai – 114.2 million tonnes;
- Komi Republic – 60.7 million tonnes;

<sup>2</sup> Leading regions in terms of carbon dioxide absorption by forests. <https://roslesinforg.ru/>.

Table 1  
Emission targets for Russian oil and gas companies

| Company      | Target corporate benchmarks                                                                                                                                                                   | Target year for achieving carbon neutrality |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Gazprom      | A 26–30% reduction in carbon intensity by 2030 from 2019 levels                                                                                                                               | n/a                                         |
| Rosneft      | Reducing emissions and carbon intensity of production by 30% from 2019 by 2035, avoiding 20 million tonnes of CO <sub>2</sub> emissions equivalent (t CO <sub>2</sub> e)                      | Carbon neutrality by 2050                   |
| Lukoil       | Reducing CO <sub>2</sub> emissions by 10 million tonnes from 2017 levels by 2030, equivalent to a 20% reduction in carbon intensity                                                           | Carbon neutrality by 2050                   |
| Gazprom Neft | Complete cessation of associated gas flaring by 2030 and reduce Scope 1 and 2 emissions by 30% to approximately 20.2 million tonnes CO <sub>2</sub> e, reducing carbon intensity by one third | n/a                                         |
| Novatek      | A 6% reduction in carbon intensity from 2019 levels in mining, a 5% reduction in LNG production, a 20% reduction in air pollution and a 4% reduction in methane emissions                     | n/a                                         |
| Tatneft      | Reducing Scope 1 emissions from 2016 levels: 10% by 2025 and 20% by 2030                                                                                                                      | Carbon neutrality by 2050                   |
| TMK          | Reducing CO <sub>2</sub> e emissions by 8% from 2020 levels by the end of 2023                                                                                                                | n/a                                         |
| Transneft    | Reducing relative emissions by 0.7% in 2021 by implementing a number of technical measures; developing medium- and long-term GHG emission reduction targets                                   | n/a                                         |

Table 2  
Emission targets for Russian mining and metallurgical companies

| Company       | Target corporate benchmarks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Target year for achieving carbon neutrality |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Evrast        | Reducing carbon intensity by 20% (t CO <sub>2</sub> e/t steel; GHG emissions of Evraz's Scope 1 and 2 steelmaking facilities) by 2030 compared to 2019 levels                                                                                                                                                                                                           | n/a                                         |
| NLMK          | Reduction of carbon intensity by 1% by 2023 from 2018 levels (kg per tonne of steel)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | n/a                                         |
| Rusal         | Reducing direct GHG emissions from existing aluminum plants by 15% from 2014 levels by 2025. 10% reduction for alumina plants. Achieving an average level of direct and indirect GHG emissions of no more than 2.7 t CO <sub>2</sub> e per tonne of aluminum (target achieved in 2017). Reducing GHG emissions En+ (scope 1+2) by at least 35% by 2030 compared to 2018 | n/a                                         |
| Severstal     | Reducing carbon intensity by 10% by 2030 (–3% by 2023) from 2020 levels (per tonne of steel)                                                                                                                                                                                                                                                                            | n/a                                         |
| MMK           | Reducing Scope 1 and 2 CO <sub>2</sub> emissions by 15% to 22.9 million tonnes by 2025; reducing carbon intensity to 1.8 tonnes CO <sub>2</sub> /tonne of steel by 2025 from 2019 levels (–15%)                                                                                                                                                                         | n/a                                         |
| Metalloinvest | Reducing direct and indirect 'energy' GHG emissions from 2019 levels by 2025 by 1.8%, reducing indirect 'non-energy' GHG emissions by 25% from 2019 levels; reducing direct GHG emissions by 15% from 2019 levels by 2036                                                                                                                                               | n/a                                         |
| Nornickel     | Reducing carbon intensity by 23–29% (coverage 1 and 2) from 2020 levels by 2030; achieving GHG emissions of less than 10 million tonnes of CO <sub>2</sub> e with a 30–40% increase in production                                                                                                                                                                       | Carbon neutrality by 2060                   |
| Polus         | The calculation of Scope 1 and 2 emissions is ongoing; the goal to reduce carbon intensity by 15% by 2020 compared to 2015 levels has been met (actual reduction to 2018 levels was 28%). In 2021, a Scope 3 emissions assessment should be completed and a climate strategy including decarbonisation targets should be developed                                      | n/a                                         |
| Petropavlovsk | Formalising medium and long term GHG emission reduction targets                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | n/a                                         |

- Perm Krai – 47 million tonnes;
- Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – 45.3 million tonnes.

It should be noted that the annual volume of emissions from coal-fired power plants in Russia is comparable to the absorption capacity of the forests in Irkutsk Oblast alone.

Russia has more than 20% of the world's forests, according to various estimates, ranging from 815 million hectares<sup>3</sup> to 897 million hectares.<sup>4</sup>

It is important to note the lack of reliable data on Russia's forest reserves, even from government authorities. For example, according to the Accounts Chamber of the Russian Federation for

2020, more than 84% of the data on Russia's forests (areas and reserves) have no reason to be considered reliable.

In addition, only so-called managed forests (where accounting and fire protection are organised) are recognised as having a positive effect on the climate. In Russia, hundreds of millions of hectares of forest are unmanaged.<sup>5</sup>

Therefore, in addition to the contribution of forestry to the reduction of greenhouse gas emissions in the cross-sectoral balance, one of the key factors that can facilitate the adaptation of large energy-intensive consumers to the consequences of the energy transition by reducing the overall carbon footprint of their products, is the implementation of so-called NBS

<sup>3</sup> FAO (2020) Interactive Report "Forest resources assessment" <https://www.fao.org/3/ca8753ru/CA8753RU.pdf>.

<sup>4</sup> National inventory report on anthropogenic emissions by sources and absorption of greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol for 1990–2019.

<sup>5</sup> National anthropogenic greenhouse gas emissions inventory report 1990–2019. Section 6.4.1. 'Forest lands'.

Table 3  
Emission targets for Russian fertiliser producers and chemical industry companies

| Company  | Target corporate benchmarks                                                                                                                                                                                                                                        | Target year for achieving carbon neutrality |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Sibur    | Reducing carbon intensity in gas production to 0.236 t CO <sub>2</sub> e/tonne of product by 2025; in petrochemicals – to 1.54 t CO <sub>2</sub> e/tonne                                                                                                           | n/a                                         |
| Akron    | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                | n/a                                         |
| PhosAgro | A 14% reduction in Scope 1,2 and 3 emissions by 2028 from 2018 levels, a 30.9% reduction in Scope 1 emissions by 2028 from 2018 levels, a 14% reduction in carbon intensity by 2028 from 2018 levels, a 10% reduction in carbon intensity by 2025 from 2018 levels | n/a                                         |
| Uralkali | The company plans to set goals in 2021                                                                                                                                                                                                                             | n/a                                         |
| Eurochem | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                | n/a                                         |

Table 4  
Emission targets of Russian transport companies

| Company          | Target corporate benchmarks                                                                                                                                                                                                                         | Target year for achieving carbon neutrality |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Russian Railways | Reducing carbon intensity by 5–11.7% by 2030 compared to 2018. In the Long Term Development Plan, the goal was set to reduce GHG emissions by at least 4.5% by 2025 compared to 2018 levels (by the end of 2020, the indicator was reduced to 1.6%) | n/a                                         |
| Aeroflot         | n/a                                                                                                                                                                                                                                                 | n/a                                         |
| Sovcomflot       | The company has adopted a Green Charter, the objectives of which are in line with the IMO's goal to reduce carbon intensity by 40% from 2008 levels by 2030 and by 70% by 2050 (a 50% reduction in absolute emissions)                              | n/a                                         |

projects (Natural Based Solutions). These projects are based on increasing the absorption capacity of forests (certified by the World Community) through integrated and sustainable management of forests and rural areas. Thus, the full realisation of the above-mentioned advantages requires the implementation of a number of measures, in particular, in the sphere of ensuring the completeness of accounting and certification of the absorption capacity of Russia's forest resources.

According to the Moscow office of the Boston Consulting Group, the creation of a *fully-fledged forest accounting system* will have an effect many times greater than the effect of all energy transition measures in the power sector. *There is an opportunity to triple the estimated absorption capacity of Russia's forests to 1.8 billion tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent per year in the medium term*

and up to 2.2 billion tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent per year in the long term.<sup>6</sup>

Another example confirming the relevance of cross-sectoral balancing of energy transition measures are the plans and target benchmarks of the largest Russian participants in the main industries and sectors of the Russian economy. Tables 1–4 show data obtained from open sources (company websites, analytical review by VTB Capital, Russian Ministry of Economic Development, Russian Ministry of Energy) on the target benchmarks of the largest Russian companies in the oil and gas, mining and metallurgy, petrochemicals and transport sectors.

Table 5 provides an assessment of investment plans for the main industrial sectors and branches of the Russian economy.

Table 5  
Emissions and decarbonisation by industry and sector

| Sector, industry                                     | CO <sub>2</sub> e emissions in 2019 |                       | Investment plans up to 2030, trillion rubles per year (estimate) | Annual decarbonisation costs for 100% emissions reduction, trillion rubles |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | mln tonnes                          | % of total by country |                                                                  |                                                                            |
| Electric power engineering (networks and generation) | 720                                 | 34                    | 0.9                                                              | 1.5                                                                        |
| Oil and gas                                          | 268                                 | 13                    | 3.7                                                              | 2.4                                                                        |
| Transport                                            | 185                                 | 9                     | 2.0                                                              | 4.8                                                                        |
| Metallurgy                                           | 250                                 | 12                    | 0.8                                                              | 1.2                                                                        |
| Chemical                                             | 87                                  | 4                     | 0.4                                                              | 1.2                                                                        |
| Concrete                                             | 20                                  | 1                     | 0.03                                                             | 0.1                                                                        |
| <b>Total RF</b>                                      | <b>2119</b>                         | <b>—</b>              | <b>—</b>                                                         | <b>—</b>                                                                   |

<sup>6</sup> Undiscovered wealth: why it is important for Russia to realize the true value of forests. <https://web-assets.bcg.com/c4/5a/5fb9ad2e4780944dcdf9a9168100/2021-bcg-forests.pdf>.

## 1.2. The role of government in stimulating technological development

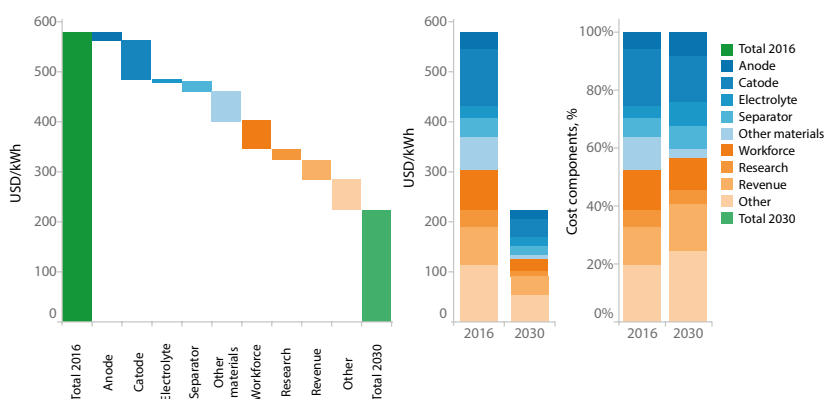
The economic burden on large energy-intensive consumers of implementing the energy transition (decarbonisation) programme will largely depend on its cost, the dynamics of which we believe will be influenced by two key factors:

- innovative reduction in the cost of renewable electricity generation technologies;
- the cost of capital raised during the implementation of the decarbonisation programme.

Accordingly, reducing the cost of energy transition in itself facilitates the adaptation of energy-intensive industries to this process and should be considered as one of the key areas of levelling negative impacts.

Therefore, access to innovation (advanced state-of-the-art technology) and cheap capital is necessary to achieve a cost-effective transition to renewable energy.

Fig. 2 Predicted cost reduction for lithium ferrium phosphate battery energy storage systems



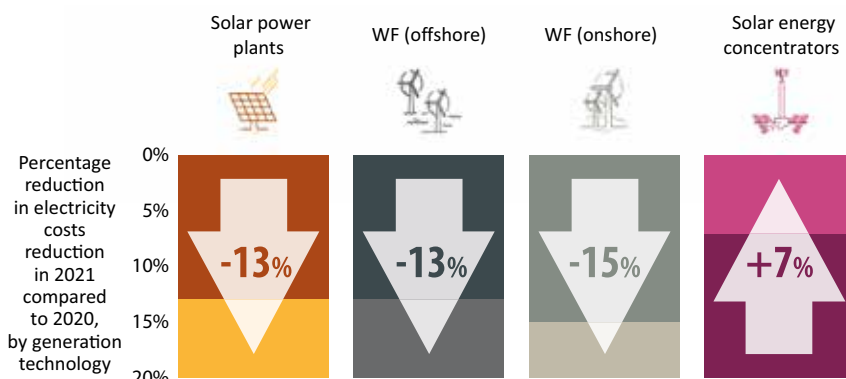
Considerable knowledge has been accumulated worldwide on many aspects of designing, planning and implementing the technological transformation of the energy system.

Over the past decade, renewable energy generation technologies (especially solar and wind) have moved from an expensive niche to become the cheapest source of electricity in most countries today. This has been driven by the rapid expansion of generation capacity, improved performance and lower capital and operating costs, as well as the impact of continuous technological innovation.

In this context, it is important to note that the global experience of the last decade clearly shows a multiple reduction in the cost of technologies for production of energy from renewable primary sources, in particular solar and wind energy.

Figure 1 compares the global weighted average of the levelized cost of electricity (LCOE) produced from renewable sources and the projected LCOE of newly installed renewable electricity generation technologies, 2021 compared to 2010.<sup>7</sup>

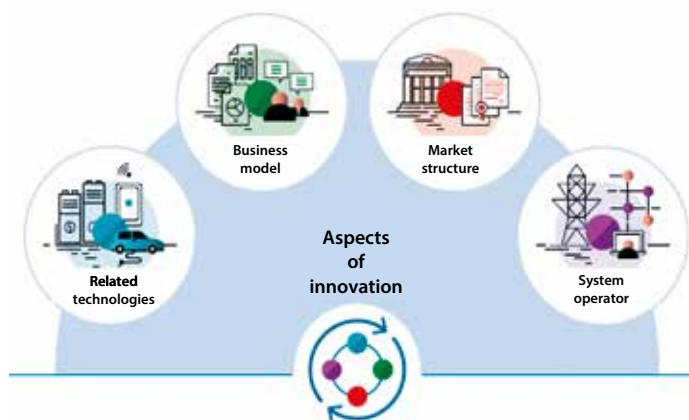
Fig. 1. Comparison of the global weighted average of the present value of electricity from renewable energy sources (2021 compared to 2010)



It should be noted that the situation in the electricity storage segment is developing in a similar way. According to the 2017 IRENA report,<sup>8</sup> by 2030, the unit cost of battery storage systems for electricity is expected to decrease by up to three times compared to the base year 2016 (Figure 2) [Usacheva et al., 2022].

The creation of effective and competitive national innovation structures is an essential component for accelerating the deployment of new and critical technologies for the transition to renewable energy, attracting investment, and reducing the costs of relevant innovative projects [Hund et al., 2020]. At the initial stage, it is of great importance to develop and implement coordinated actions in four areas (Figure 3) – enabling technologies, business models, market structure and system operation – to help solve key problems and support the development of the target technology market, thereby accelerating the transition to renewable energy. In addition, coordinated action in these areas can reduce the transaction costs of technology transfer and encourage foreign direct investment and/or the creation of local private ecosystems.

Fig. 3. Aspects of innovation



<sup>7</sup> Based on data from the International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/>.

<sup>8</sup> Electricity storage and renewables: Costs and markets to 2030. <https://www.irena.org/>.



Among the technologies of the transition to renewable energy in the world and in Russia, solar, wind and hydrogen technologies are the youngest and therefore require the most attention and support.

At the same time, the level of support required also differs between the three technologies mentioned (depending on the current state of development of the respective technology). These are used as examples to illustrate this support.

#### *Support for solar energy*

Solar energy is the most mature of the three technologies identified above. In solar energy, technology and business model innovation has occurred in parallel with technology cost reductions. This has not only accelerated the introduction of technologies, but also driven many regulatory decisions. However, for its further development, it is obviously necessary to finalise the structures of the existing traditional electricity markets (due to the instability of the primary energy source on which the technology depends – the sun) and to strengthen the business models that already working. It is important to improve the rules in such aspects as:

- defining medium- and long-term technology development goals;
- creating new sustainable financial support mechanisms;
- making targeted cost reduction and productivity improvement efforts for solar energy technologies (goal for R&D);
- providing infrastructure support: access to the grid for new solar power plants, creation of smart grid models, development of standard solutions for rural electrification based on solar power plants, creation of technical and economic guarantees for new projects.

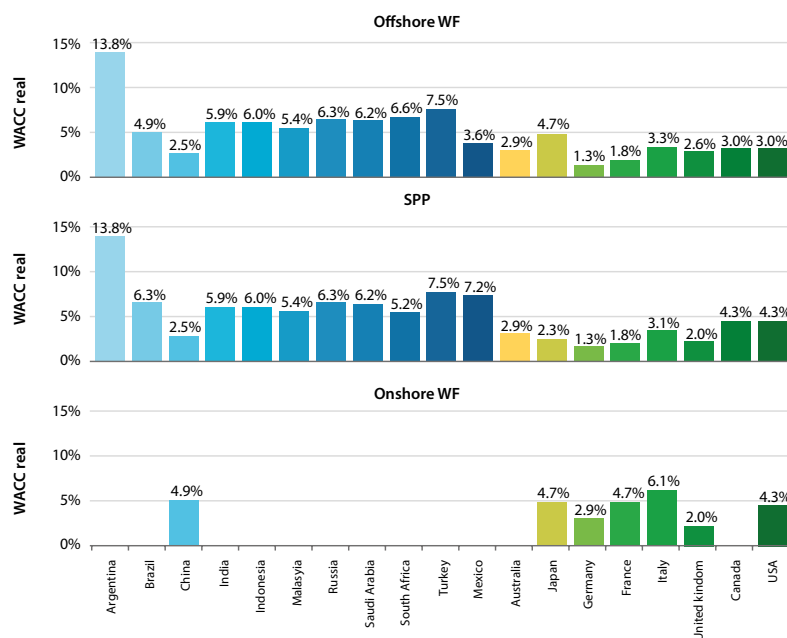
#### *Wind power support*

Wind power is also a relatively mature technology. In many ways, the above applies to solar energy and to the development of wind energy. However, offshore wind farm projects (which are often more efficient than onshore ones) face complex and costly procedures to obtain the necessary permits around the world [Nallapaneni et al., 2020]. For this reason, support in the form of simplification of existing and developing new licensing procedures is very important for offshore wind project participants. Simplifying procedures will reduce project implementation time and accelerate the development of new technologies for the deployment of offshore wind generation facilities.

#### *Support for hydrogen energy*

Hydrogen energy is the newest, but most promising technology with huge potential. However, at this stage, in order to establish a hydrogen energy market, it is necessary to first develop a consensus among potential market participants on the environmental friendliness of hydrogen production and a reliable system of environmental certification of such production [Sologubova et al., 2020]. Today more than 90% of hydrogen is

Fig. 4. Estimation of the average cost of capital in key countries depending on renewable energy technology for projects implemented in 2021



produced using fossil fuels with a large carbon footprint. Such a system will be used as a basis for making investment decisions on projects for the production of ‘green’ hydrogen and its use in the electricity industry of the future. In addition to the environmental aspects of hydrogen production, efforts must be made to support research into the development of hydrogen energy infrastructure and cost reduction in hydrogen production. Reducing the cost of producing ‘green’ hydrogen may be a key decision in the transition to hydrogen energy [Beloborodov et al., 2021].

## 2. Key opportunities for the public and private sectors to reduce the cost of capital for renewable energy investment projects

### 2.1. Cost of capital as a driver for renewable energy investment projects

The cost of capital for renewable energy investment projects is a very important factor in the overall cost of implementing the energy transition. It is the main determinant of the cost of renewable electricity, as the fuel component of its production costs is either minimal or non-existent.

For example, for a solar or onshore wind farm construction project, the levelised cost of electricity (LCOE) increases by 80% if the cost of capital is 10% instead of 2%.<sup>9</sup>

Access to low-cost finance reduces the cost of energy for consumers.

The cost of capital for a renewable energy generation project depends on a number of different factors, the three most important of which are as follows:

1. Country risks: the so-called ‘country risk premium’ is the total cost above of the risk-free rate due to the country’s political, institutional and regulatory risks. In the current geopolitical environment, the country risk for

<sup>9</sup> Based on data from the International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/>.



Russia is mainly managed through the effective use of its own financial capabilities, as well as by targeting the capital markets of Northeast Asia (particularly China), as well as the Middle East and West Asia (Republic of Turkey).

2. Withdrawal risks: if the revenue from the project is secured by a bilateral agreement, the perceived risk of investors in relation to the solvency of the consumer will affect the expected rate of return. Regulatory risks may also arise if the buyer is a government entity. Where international developers are involved, currency risk also has an impact, although hedging can reduce this risk for a fee.
3. Technological risks: technologies have different risk profiles based on technological maturity, previous experience in specific markets, the experience of the developer, and confidence in the resource, for example, the extent and quality of local solar radiation data. However, the latter factor is no longer as important as it once was, thanks to the growth of world experience.

Other factors also affect the cost of capital, such as the size of the internal financial market, the experience of developers, cost allocation rules, etc.

Given the critical importance of access to low-cost finance to achieve the necessary capital mobilisation to support the energy transition, understanding the reasons for the high cost of capital and methods to reduce it is essential to determine the direction of public policy to implement the Decarbonisation Scheme and to protect large energy intensive consumers.

An estimate of the average cost of capital in the main countries, depending on the renewable energy technology, for projects implemented in 2021 is shown in Figure 4.

As a result of the above factors and the underdevelopment of national innovation and investment structures, the unit cost of 1 MW of installed renewable energy capacity in Russia is typically significantly higher than the global average.

## 2.2. Problems of reducing the cost of capital for the implementation of the Energy Transition Programme. The role of the public sector. The role of the private sector

Differences in the cost of financing decarbonisation programmes are, as noted above, mainly due to non-technical risks, of which country risk, exchange rate risk and withdrawal risk are usually the most important and, therefore, the biggest obstacles to mobilising cheap capital. There is therefore a clear need to develop effective public policies and innovative financing schemes to reduce the cost of capital.

The public sector cannot solve the problem alone.

Public-private partnerships will be key. Both private and public sectors have a critical role to play in driving forward the energy transition agenda. One cannot do without the other. This requires close cooperation between the parties in the form of partnerships on specific and clearly defined tasks between sectors, leading to jointly developed action plans with accountability and responsibility for achieving measurable results.

The public sector should play a crucial role as a catalyst, providing a favourable and predictable enabling environment (policy framework) for long-term investment decisions in the private sector. An effective enabling environment will

stimulate and facilitate decision making by private investors and developers to finance and deliver the volume of projects required for the energy transition. As public sector financial resources are increasingly limited by macroeconomic and sanctions constraints, the importance of using these public resources to leverage private sector investment becomes even more critical. Well-designed public sector support, which reduces the risks for private investors and increases their financial returns, can play a central role in efforts to adapt and mitigate the effects of the energy transition on energy-intensive industries [Maksimov, 2020].

The private sector, even when presented with attractive investment opportunities in the energy transition, will only invest if the projects meet strict models for the allocation of private sector resources to direct their investments to projects with appropriate risk and reward profiles. Non-investment countries have problems accessing cheap finance because international institutional investors with trillions of dollars under management are often unable or unwilling to invest in such markets. Similarly, smaller and riskier projects and new decarbonisation technologies may also not have access to the capital they need. In these cases, joint public-private financial intervention can play an important role in bridging the gap between the availability and cost of capital and the needs of developers and government.

There are two ways to attract capital: international versus domestic and commercial versus concessional.

Domestic financial markets are the main important source of capital for financing the energy transition. This is because they provide diversified funding sources, access to local equity and corporate bond markets, and much-needed rouble funding to avoid currency risks and mitigate macroeconomic shocks. They are also crucial because international institutional investors are reluctant to invest in projects unless local investors or lenders such as banks, pension funds and insurance companies themselves are involved in financing the projects. International players tend to be concerned about the asymmetry of information in the risk assessment of projects in the market.

In 2021, global pension fund assets will total USD 56.6 trillion (TAI, 2022), while the global insurance sector will manage USD 41.6 trillion in the same year (source: Statista), for a total of more than USD 100 trillion. However, these institutional investors will not put money into small or unprofitable projects and often cannot finance non-investment grade or unrated countries.

Another important distinction is between commercial and concession capital. The energy transition involves major projects that require a balance between risk and return on investment. Some projects are needed to achieve the goals of the global energy transition, but they are not yet being implemented. They remain on a small scale and are located in non-investment grade countries. These are two limiting factors which prevent large international institutional investors from participating in such investments. Given the limited government funding available for such projects, the investment attracted will also have a significant impact on the viability of the energy transfer.

In this case, the most promising mechanisms are blended financing mechanisms, which aim to attract private sector capital in the most popular areas and to reduce the cost of capital for the projects concerned.

The state and institutional investors provide capital on preferential terms (i.e., capital at below market rates) in order to change the risk-return ratio of investments so that venture capitalists are interested in financing at normal market rates. The resulting structure combines both types of capital (commercial and preferred) and allows each side of the transaction to achieve its specific objectives.

Typical risk mitigation instruments may include (partial) risk guarantees, compensation for initial project losses, grants, technical assistance, subordinated debt. Subordinated debt is a debt that ranks after other debt in the event of the liquidation or bankruptcy of the company; such debt is called ‘subordinated’, because lenders have a subordinate status to ordinary debt. They are also subordinated shares, which do not confer voting rights or only partial voting and dividend rights, are not fully liquid and may only be converted into ordinary shares in the future if the company achieves certain performance criteria. The sources of commercial and concessional finance for financing sustainable infrastructure vary depending on the development cycle of energy transition investment projects.

It is expected that the relationship between commercial and concessional (concessional) capital will change as the project moves through the early development and preparation stages, the formation and construction phases, the operational phase and finally the market exit (through appropriate exit strategies).

In the early, high-risk stages of project development, investors can provide grants or technical assistance for project development and preparation on preferential terms. This will enable concessionary and commercial capital providers to participate in equity investments at an early stage to pay for legal and other start-up costs. Providers of commercial capital will take the initiative once the project has entered the construction phase, while the provider of preferential capital can cover the initial losses in the event of project failure. Finally, during the operation and maintenance phase (which can last for decades) and eventual exit, commercial parties jointly monitor the progress of the project.

There are many tools and schemes that can be used to reduce the risks, and therefore the cost of capital when financing an energy transition programme. At the same time, the study will analyse the mechanism for stimulating investment in the energy transition through blended finance through the issuance of green bonds.

Green bonds are part of responsible investment, an approach to selecting securities based on environmental, social and governance factors. They are issued to fund environmental projects, including those that reduce CO<sub>2</sub> emissions.

In terms of mechanics, green bonds are no different from ordinary bonds; they are the same fixed-income debt instruments. The investor lends his money for a certain period of time to issuers – organisations that have issued bonds. In this case, however, the money will be used to improve the environment and minimise damage to nature:

- general adaptation to climate change;
- development of renewable energy;
- increasing the absorption capacity of forests through sustainable management of forests and agricultural land;
- land reclamation;
- introduction of electric transport, etc.

To be officially ‘green’, a bond issue must comply with the Green Bond Principles (GBP) developed by the International Capital Markets Association (ICMA) or meet the requirements of the Climate Bonds Initiative. An external expert – a verifier company – must confirm the ‘greenness’ of the bonds. If an independent audit raises no questions about the use of funds, the project selection process and reporting, the bonds can be considered ‘green’. However, even after listing, issuers are required to report regularly on the costs and implementation of their environmental work.

In 2007, the European Investment Bank issued the first ‘environmental’ bond, called Climate Awareness Bonds. The funds were to finance alternative energy and energy efficiency projects. A year later, the International Bank for Reconstruction and Development issued a ‘green’ bond. Then other supranational institutions and development banks began to issue similar ones. The turning point came in 2013, when large corporations entered the market with green bonds. Since then, the issue of such bonds has grown steadily.

According to the international organisation Climate Bonds Initiative, the total amount of green bonds issued between 2007 and 2020 reached USD 1.1 trillion, although this figure did not exceed USD 3.1 billion in 2012. Among the regions, Europe ranks first in terms of green bond issuance with USD 432.5 billion, followed by North America (USD 237.6 billion) and Asia-Pacific (USD 219.3 billion).

In the Russian Federation, the responsible investment trend is still in its infancy, but the first steps have already been taken. The first official green bond issue took place in 2018 – the company KhMAO Resource Saving placed a RUB 1.1 billion bond on the Moscow Stock Exchange. Funding was raised for the construction of an inter-municipal landfill for the dumping, neutralisation and treatment of municipal solid waste in the Nefteyugansky District. According to foreign experts, the securities comply with GBP’s green principles. In 2019, they were included in the International Register of Environmental Finance Bond Database, and then in the Green, Social and Sustainability Bond Database.

The first Russian company to place green bonds on the foreign market was Russian Railways. The issue took place in May 2019 – the volume amounted to EUR 500 million. Loans for the purchase of electric locomotives and Lastochka passenger trains are to be financed with green money.

In the summer of 2019, a separate ‘sustainable development’ sector appeared on the Moscow Stock Exchange, where you can find a list of traded green and social bonds. Investors now have access to green bonds issued by the Moscow developer FPC Garant-Invest, the financial company RuSol 1, the bank Center-Invest and the transport company TTK LLC.

In addition, for the first time sub-federal green bonds were issued on the Moscow Stock Exchange – the capital’s government placed them for RUB 70 billion. The Moscow authorities intend to allocate funds for the implementation of projects to reduce carbon dioxide emissions and pollutants from motor vehicles. This involved replacing Moscow’s bus fleet with electric buses, building new metro stations and renovating old ones. The placement was successful – demand exceeded production by 20%.

According to expert estimates, the total volume of ‘green’ loans in Russia will amount to about RUB 1.85 trillion by 2023. The volume of issued target bonds in the format of sustainable development of Russian companies and their foreign subsidiaries and dependent organisations for 3 years is estimated at more than RUB 524 billion. These bonds are generally focused on the transport, industrial machinery and energy sectors. The funds raised were used to finance projects in 51 regions of Russia worth more than RUB 223 billion.<sup>10</sup>

Tax incentives applied in world practice for issuers and investors of green bonds are attractive because of their economic efficiency, as they can provide a significant boost to investments with a relatively small impact on public finances.

There are several types of tax incentives the governments can introduce to encourage the issuance of green bonds. Incentives can be provided to both the investor and the issuer.

**Tax Credit Bonds:** Bond investors receive tax benefits instead of interest payments, so issuers do not have to pay interest on their green bond issues.

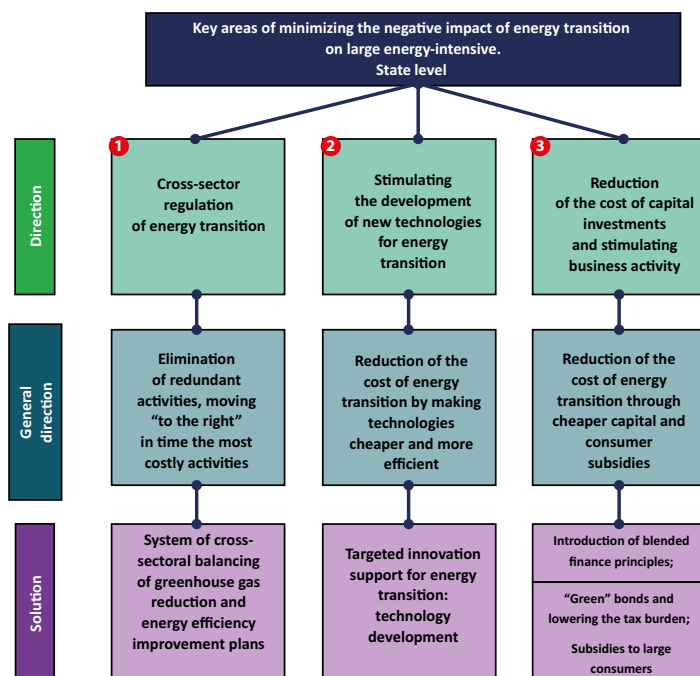
**Direct Subsidized bonds:** Bond issuers receive cash rebates from the government to subsidise their net interest payments.

**Tax-exempt bonds:** Bond investors do not have to pay income tax on the interest from green bonds they own (so the issuer can pay a lower interest rate).

For example, as a result of the issuance and placement of government-backed green bonds:

- the state receives a guarantee for the implementation of the necessary project aimed at reducing CO<sub>2</sub> emissions or absorbing greenhouse gases;
- issued on preferential terms;
- investors are tax exempt income.

Fig. 5. Key areas of minimising the negative impact if energy transition on large energy-intensive consumers. State level



## 2.3. Government instruments to reduce the cost of purchasing electricity for energy-intensive industrial consumer

Another way of reducing the costs of large energy-intensive consumers is to subsidise part of the electricity costs of large energy-intensive consumers, as well as to compensate part of the costs of building new energy infrastructure from the state decarbonisation fund, which is replenished from the collection of carbon payments in the country [Tsakhaeva, 2015].

In particular, subsidisation involves the conclusion of regulated long-term contracts (RLCs) for the supply of electrical energy and capacity at discounted prices by state-controlled power generation companies that mainly produce ‘clean’ electricity (Rosenergoatom, Rushydro, etc.), with a phased approach to market prices within 3–5 years. It is clear that such contracts should be limited in nature and scope and should only be concluded with those energy-intensive consumers who are experiencing extreme difficulties in adapting to the increase in electricity costs and whose uninterrupted functioning is of particular strategic and/or social importance.

In addition, one of the subsidy mechanisms could be the regional differentiation of the number of free carbon certificates issued by the state (within the overall country limit on the total amount of emissions in the corresponding year), depending on the absorption capacity of the forests in the region. As the large energy-intensive industries of the Russian Federation are concentrated mainly beyond the Urals, in regions rich in forests with a high capacity to absorb carbon, the increase in the cost of electricity for these consumers will be lower in the context of the energy transition. It will also provide an economic incentive for the relocation of energy-intensive industries from the European part of the country and the Urals to regions with cheap ‘clean’ energy.

Thus, the main effect of creating a national system of carbon payments and a national decarbonisation fund is the ability to ‘keep’ the money collected in the country and use it for measures to decarbonise the economy. It is necessary to reduce the financial burden of large consumers on energy transmission through direct state subsidies for the implementation of renewable energy projects in the electricity industry.

Taking into account the analysis, the system of measures at state level to minimise the economic impact on large electricity consumers and key tasks can be graphically presented (Figure 5).

## 3. Promising corporate actions to adapt energy-intensive industries to the consequences of the increasing share of renewable energy in the electricity balance

### 3.1. The experience of the Russian energy-intensive industry in adapting to structural changes in the electricity industry

The traditional approach of large energy-intensive consumers to reduce electricity costs (reducing the price of purchased electricity and relocating production facilities to regions with cheap electricity), takes on a new ‘dimension’ in the context of decarbonisation measures in the electricity industry.

The ‘reducing the price of purchased electricity’ part (combating cross-subsidisation, participating in the pricing of

<sup>10</sup> ESG, Decarbonisation and Green finance – Summary of results 2022. <https://energiavita.ru/2023/03/12/esg-dekarbonizaciya-i-zelenye-finansy-rezyume-itogov-2022/>.

individual services, changing the proportions of decarbonisation costs in the final price of electricity, etc.) implies more intensive pricing work by large electricity consumers. The part about ‘moving production to regions with cheap electricity’ has additional meaning: moving production from the west to the east of Russia means moving from a zone with a larger share of thermal power plants in the regional structure of electricity generation to zones with a larger share of hydroelectric power plants in the regional structure of electricity generation. It helps reduce the country’s overall GHG emissions.

It should be noted that the approach of “moving production to regions with cheap electricity” is relevant to all economic systems (not just market ones), which is confirmed by the history of industrialisation and electrification of Russia in the last century.

The key stages (waves) of Russia’s industrialisation during the USSR have pronounced resource-geographic features (energy-intensive industries ‘run’ for cheaper energy):

Stage 1. The beginning of the 20th century. Initial development of the energy potential of the European part of the country (local fossil fuels, linking generation to pre-existing industrial production).

Stage 2. The second quarter of the 20th century. Construction of energy-industrial complexes in the European part of Russia and in the Urals (with the establishment of new large energy-intensive industries in the Urals zone). The main source of primary energy is coal from the Ural region and hydroelectric power plants (HPPs) in the European part of Russia.

Stage 3. The third quarter of the 20th century. Construction of energy-industrial complexes in Western and Central Siberia (with the establishment of new large energy-intensive industries in these regions). It is connected with the development of the energy of Siberian rivers and the development of coal and gas deposits.

Stage 4. The second half of the third and the first decade of the fourth quarters of the 20th century. In Eastern Siberia and the Far East, large hydroelectric power stations and modern coal-fired power stations are being built in anticipation of industrial production. The fourth stage should be considered as incomplete (a significant part of the HPPs is not in demand by industrial consumers).

Today, the trend continues: new energy-intensive production facilities are located closer to the east of the country, next to large hydroelectric power plants, and large energy-intensive enterprises that were established in the European part of the country and in the Urals in the middle of the last century are gradually being converted or closed down.

Relevant international experience should be taken into account. Companies from countries with quantitative commitments to reduce emissions are incentivised to move production with a significant carbon footprint to developing countries with no such commitments (so-called ‘pollution heavens’) and then import products back. About 25–30% of global emissions are imported and exported from country to country. The European Union is a net carbon importer, with the main CO<sub>2</sub> exporters to the EU being North America, Russia and China. However, this practice will be significantly reduced following the introduction of cross-border carbon regulation.

### 3.2. Key corporate to ensure that large energy-intensive consumers adapt to the consequences of the energy transition

Action at company level in all areas can be divided into three main types: management, energy consumption and energy supply.

#### 1. Management actions

These actions tend to be comprehensive and strategic in nature, in particular:

- Change in the management structure of the company to improve the efficiency of the development and implementation of the strategy, in particular in the area of energy efficiency and decarbonisation:
  - 1) creation of a dedicated unit to manage the energy efficiency and decarbonisation strategy;
  - 2) assigning responsibility to an internal energy efficiency specialist to ensure the definition and successful implementation of a realistic overall strategy;
  - 3) expanding the ownership of energy efficiency solutions at senior management level;
  - 4) aligning energy efficiency and decarbonisation key KPIs with general management key KPIs.
- Encouraging decarbonisation activities in the supply chain, as this will affect the carbon content of each product purchased.
- Providing support to consumers/customers in the decarbonisation process leading to an overall reduction in carbon emissions as a result of the company’s activities.

The scheme for organising the management of climate change issues at *Norilsk Nickel* can serve as an example.

Addressing climate change issues at all levels of corporate governance – from the board to senior management.<sup>11</sup>

#### 2. Actions in the field of energy consumption

The main objective of these actions is to save energy, which will translate into reduced carbon emissions and, ultimately lower operating costs.

Typical actions in the area of energy consumption include:

- Replacing and modernising outdated equipment is one of the standard ways of improving energy efficiency in the plant. The measures can range from a simple change to LED lighting to a more complex upgrade of electric motors and their drives in production or improving the efficiency of the building’s HVAC system.
- Using intelligent load management systems based on digital solutions allows you to go beyond simple monitoring. With proper management and automation, an enterprise can achieve significant energy savings; modern building energy management systems are able to simulate an object and its response to load changes.
- Electrifying the company’s transport fleet can significantly reduce direct CO<sub>2</sub> emissions, especially when combined with intelligent charging systems. A striking example of this is the experience of the mining company Rio Tinto, which, in an effort to reduce the carbon footprint of its production, has ordered shunting locomotives powered by lithium-ion batteries to transport coal within the mine site in Australia.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Report on the sustainable development of PJSC MMC Norilsk Nickel for 2021. [https://www.nornickel.ru/files/ru/investors/disclosure/NN\\_CS02021\\_RUS\\_0706.pdf](https://www.nornickel.ru/files/ru/investors/disclosure/NN_CS02021_RUS_0706.pdf).

<sup>12</sup> Rio Tinto orders Battery-electric locomotives for Mining Rail in Australia. <https://www.energytech.com/emobility/article/21213991/rio-tinto-orders-batteryelectric-locomotives-for-mining-rail-in-australia>.



- Analysis of the production process. This means that any energy savings can be achieved by making changes to individual stages of the production process, such as reducing the steam temperature, without compromising the overall quality of the process.

### 3. Actions in the field of energy supply

The main objective in this case is to reduce the volume of indirect emissions in the overall carbon footprint of the products of a large energy-intensive consumer.

Typical actions in the field of energy supply include:

- Local production of green electricity, i.e. the production of electricity using low-carbon technologies, such as solar photovoltaic energy, wind energy, bioenergy, etc.
- Switching to low-carbon heat can lead to a significant reduction in direct emissions. Decarbonising the heat supply is one of the biggest issues facing the energy industry. Efforts should be made to improve the efficiency of the supply (e.g. using a CHP system), to electrify the heat (e.g. low or high temperature heat pumps, depending on the application) or to decarbonise the fuel source (e.g. switching from natural gas to clean gas).
- Becoming a 'producing consumer' on the energy markets, i.e. producing excess electricity that can be sold. This is a typical way for companies to achieve negative carbon emissions in the energy supply sector, which are used to offset carbon emissions in other business areas. It also helps to generate new revenue streams from the sale of excess energy.
- Purchasing zero-carbon electricity involves the signing of contracts with energy suppliers at green tariffs or an agreement to purchase electricity from a renewable energy producer that guarantees the origin of the energy consumed.
- Introducing energy storage systems alone does not guarantee a reduction in carbon emissions, but it can contribute to a reduction if it is used as a means of optimisation (e.g. optimising the flow of energy from local production).
- Optimising energy supply based on consumption and energy tariffs.
- Implementing the methodology for assessing the impact of climate risks on the company's financial performance and financial stability based on the recommendations of the TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) at the level of the company, its divisions, subsidiaries and affiliates. This is a working group on the disclosure of financial information related to climate change under the auspices of the Financial Stability Board.

Risks assessed using this methodology:

- Physical risks associated with the occurrence of adverse meteorological conditions and natural disasters. They take the form of a reduction in climate predictability and an increase in dangerous hydro-meteorological phenomena (droughts, floods, hurricanes, prolonged torrential rain, large hailstorms, etc.);
- The risks of the transition period in the form of changes in legislation (taxation of greenhouse gas emissions, obligations to use new technologies, bans on certain activities and the use of certain substances); a decrease in

public tolerance of 'dirty' industries and in investor interest in certain industries. There is also an increase in insurance and borrowing costs as a result of higher risks.

Electricity prices and the reliability of energy supplies are key factors in many strategic decisions faced by large energy-intensive consumers, but they are particularly important in decisions related to the need to adapt to radically changing production conditions.

Possible options for adapting energy-intensive consumers to the increase in energy prices due to the energy transition:

- *Market purchase of electricity through the conclusion of long-term contracts (free or regulated)* – electricity and/or power is usually purchased under a long-term contract with upper and lower price limits. Energy supply conditions and price risk are limited for the duration of the contract. The options for concluding long-term contracts, which allow consumers to temporarily adjust to an increase in the price of electricity, are discussed in more detail in the next subsection.
- *Independent power generation* is when a large energy-intensive consumer builds or buys (leases) a power plant that produces relatively 'clean' electricity (ideally hydroelectric). This allows the consumer to ensure a stable supply of energy for production and to fix electricity prices. Electricity can be sold to other users (if connections are available). Example: acquisition of RUSAL (Eurosibenergo) Onda HPP, lease of Bratskaya HPP, construction of Lukoil's own associated gas generation.
- *Acquiring ownership of a fuel source* – a consumer can own a fuel source (gas field, coal methane absorber, etc.) and 'convert' the fuel into electricity using an independent power plant. This can give the consumer some control over the risks of energy supply and electricity prices, and can also provide protection against falling prices for their products (if the fuel is available for sale). PJSC Lukoil's construction of its own associated gas power plant in the Astrakhan region.
- *Full integration of the main production of a large energy-intensive consumer and a source of cheap and 'clean' electricity.* As a result, the consumer is largely protected from the influence of the external electricity market. Example: Boguchansk Energy and Metallurgical Association (BEMA) is an association of a single legal entity and a single production complex of the Boguchansk HPP and the Boguchansk Aluminium Plant.

### 3.3. Possible options for the unregulated bilateral contracts that balance the interests of electricity producers and consumers and hedge consumer risks

#### *Indexation of energy prices to commodity prices – for consumers of electrical energy and energy producing commodities*

This option is based on the adjustment of energy prices according to changes in the prices of electricity consuming products, although it introduces a new risk factor for the seller, as the revenue from energy production will be directly dependent on the price of electricity consuming products. For an electricity supplier directly connected to one specific consumer (without the possibility of selling the electricity produced on the free market), such a risk already exists, since the energy company is dependent

on the level of profitability of the customer. If a consumer closes its plant, the energy producer is likely to suffer losses, since the probability of finding a new consumer with the same consumption in the surrounding area is extremely low. In such cases, linking to the share price does not significantly increase the risk. The approximate formula can be described as follows:

$$\text{Revenue} = (\text{Volume for a given period}) \times (\text{energy price under the contract}) \times (\text{correction factor for changes in commodity prices}).$$

There are several examples of such contractual price adjustments on the world market.

For example, in Europe, for contracts based on an approximate 25% share of electricity costs in the total costs of aluminum producing companies, the contractual energy price was adjusted by a coefficient of 0.25 (25% increase in electricity prices equals 100% increase in aluminum prices and vice versa). The price is adjusted monthly, which means that every month the price of electricity has to be adjusted according to changes in the exchange market.

The reference price for a commodity is taken from the exchange, for example, if the commodity is metal, then the price is often taken from the London Metal Exchange (LME). Prices for deliveries 3 months ahead can be based on the exchange price. Next, let's look at examples of long-term contracts whose price is linked to the price of metals whose production requires significant energy costs on the LME.

One of the opportunities for the parties is to agree to use spot prices at the exchange rate (or at the rate of another market or point on the network) but with a fixed maximum, i.e. to use the maximum agreed price if prices at the time of payment exceed a certain level. The maximum price then acts as a price limit or ceiling.

Such contracts are similar to an option where the client automatically uses the limit price if prices exceed the agreed maximum level. Under such contracts, the client is obliged to pay a premium equivalent to the premium on option transactions. Depending on level of the limit, the duration and the type of contract, an additional option premium on the maximum price without restrictions on the minimum level can be 5–20% of the current market price. If there is a minimum price limit that works in favour of the seller, the total amount of the premium is reduced compared to the option where there is no minimum limit.

If the price is below the agreed maximum, the following calculation method will be used:

$$\text{Revenue} = (\text{Volume for a certain period}) \times (\text{price at the time of payment}) + (\text{Volume for a certain period}) \times (\text{option premium}).$$

If the price is above the agreed maximum, then:

$$\text{Revenue} = (\text{Volume for a certain period}) \times (\text{fixed maximum price}) + (\text{Volume for a certain period}) \times (\text{option premium}).$$

This structure gives the consumer an extra incentive to buy cheaper energy when the price at the time of payment is low, but still guarantees that the price will not exceed a certain level. The seller has no fixed minimum price and risks prices falling, but receives income from option premiums.

The maximum price can be any price. The higher the ceiling price, the lower the premium. With a very high maximum price, the structure is more like a contract with prices at the time of payment, but with an insurance element to protect against extreme price values. The probability of future price changes is used to calculate the premium.

In addition to the maximum limit, the contract may also include restrictions on the minimum price level.

Like the maximum price, the minimum price is applied when the prices at the time of payment are formed below a certain level.

### ***Bilateral energy supply contracts that give the buyer (or sometimes the seller) the right to decide when to consume energy under the contracts***

This freedom is determined by the ratio of the maximum energy supply capacity in MW to the total amount of energy under the contract.

The formula can be described as follows:

$$\text{Energy volume under the contract (GWh)} = \text{capacity limit under the contract (MW)} \times \text{hours of use}.$$

### ***Base load contract with number of hours***

Any contract where the buyer can choose when to use the energy (hours of use less than the annual maximum of 8760), and also undertakes obligations to reduce consumption at certain hours has a lower cost than a baseload contract.

### ***Limiting the level of the price of electrical energy to the share of the cost of purchasing electrical energy in the total production costs of the consumer***

An example of a long-term contract with an electricity price limited by the share of electricity costs in the total costs of a large energy-intensive consumer – the company Albras (Brazil): The cost of electricity should not exceed 25% of the company's total production costs.

### ***Fixed-price contracts***

Selling at a fixed price reduces the risk for the electricity consumer. A typical calculation approach is described below:

$$\text{Revenue} = (\text{Volumes for a certain period}) \times (\text{contractual fixed price}).$$

In addition, such contracts can be adjusted annually to reflect changes in general price levels, such as inflation:

$$\text{Price for the year } n+1 = (\text{Fixed contractual price for the year } n) \times (100 + \text{percentage change in total price level from year } n \text{ to year } n+1) / 100.$$

Indexation can also be more frequent, for example monthly. Contracts may be fully or partially inflation-linked (inflation index less than 100%).

Such indexation is usually only possible with direct bilateral contracts between buyer and seller. Selling electricity at a fixed price also guarantees revenue and reduces the price risk for the energy producer. To spread the risk evenly between the parties, it is possible to split the volumes in half, with one half paid at a fixed price and the other at a variable price (at the time of payment).

Examples of long-term contracts with inflation-adjusted electricity prices:

Aluminium Dunkerque (France) – annually the price of electricity changes annually in proportion to the inflation rate in France, reduced by 1%;

1) Elkem Aluminium (Norway) – the electricity price for the plant in Norway increases annually by 60% of the level of increase in wholesale prices in Norway (but not more than 6% per year).

### ***Linking electricity prices to the interest rates***

For the owner of a hydroelectric or nuclear power plant, the main component of the price will be the cost of capital. In this case, in order to compensate the consumer for the increase in the market price of electricity, on the one hand, and to maintain

the supplier's income, on the other hand, it is possible to link the energy prices to the interest rate:

$$\text{Revenue} = (\text{volume for a given period}) \times (\text{price of energy under the contract}) \times (\text{adjustments due to changes in the interest rate for financing power plants}).$$

### The 'synthetic' formula is a multifactorial binding of electricity prices

In the case of long-term contracts for the supply of electricity to large energy-intensive consumers that export a significant volume of manufactured goods at market prices, it is proposed that the following 'synthetic' formula be used to determine the price of electricity.

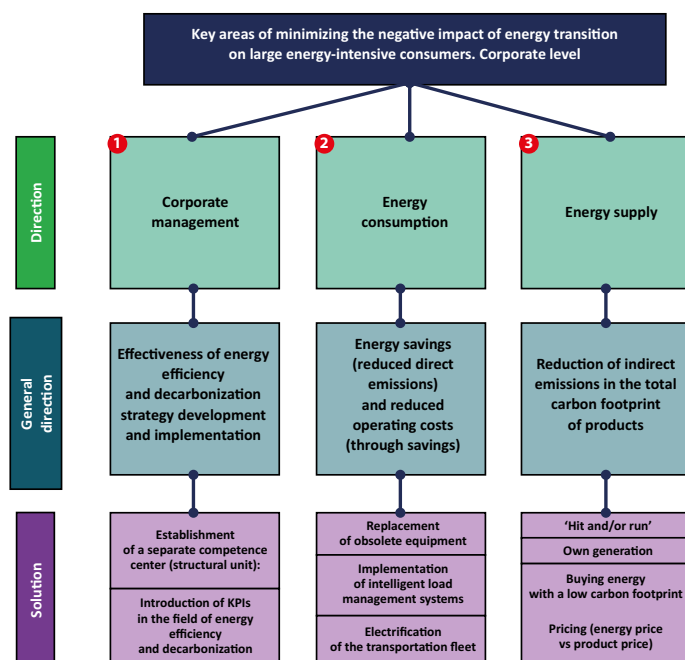
In order to hedge the currency risks of both the electricity producer (seller) and a large energy-intensive consumer (buyer), the contract price for electricity is determined annually by 50% of the volume of electricity consumed in roubles and by 50% of the volume of electricity consumed in US dollars.

The formula for calculating the contract price for electricity is applied at the level (Minimum price per ton)  $\leq$  (Exchange price per ton)  $\leq$  (Maximum price per ton):

$$P_c = P_b + \left( 0,5 \cdot (U_p - U_b) \cdot V \cdot \frac{(P_w - P_b) \cdot E}{(P_w - P_b) \cdot E + (T_p - T_b) \cdot V} \right) / E + A, \quad (2)$$

where  $P_c$  is the contract price of electricity,  $P_b$  is the initial (base) price of electricity in kopecks / kWh (the projected weighted average price of electricity for the facilities of a large energy-intensive consumer in the base (initial) year);  $P_w$  is the weighted average price of electricity on the market in the previous year;  $T_p$  is the exchange price of products of a large energy-intensive consumer (cash) in the previous year;  $V$  is the volume of production of the exchange product of a large energy-intensive consumer;  $E$  is the volume of electricity consumption;  $A$  is 'premium' to the contract price (can be positive or negative).

Fig. 6. Key areas of minimising the negative impact of energy transition on large energy-intensive consumers at the corporate level



The premium on the contract price is determined as follows:

1) At (Exchange price per ton)  $>$  (Maximum price per ton):

$$A = 0,1 \cdot (T_p - T_{\max}) \cdot \frac{V}{E}, \quad (2.1)$$

where  $T_{\max}$  is the maximum exchange price of products of a large energy-intensive consumer used to calculate the contractual price of electricity under a long-term contract;

2) At (Exchange price per ton)  $<$  (Minimum price per ton):

$$A = -0,1 \cdot (T_p - T_{\min}) \cdot \frac{V}{E}, \quad (2.2)$$

where  $T_{\min}$  is the minimum exchange price of products of a large energy-intensive consumer used to calculate the contractual price of electric energy under a long-term contract.

The ratio between the  $V$  and  $E$  indicators is defined as the ratio between the documented actual volume of electricity supplied in the base (starting) year and the volume of production of the exchange product of a large energy-intensive consumer in the base (starting) year.

When determining the contract price in roubles and currency (USD), the production volume of the exchange product of a large energy-intensive consumer and the electricity consumption ( $V$  and  $E$ , respectively) are taken into account at 50% each in the calculations.

Indicators  $P_b$  and  $T_e$  remain unchanged during the execution of long-term contracts for the purchase and sale of electricity.

When calculating the hard currency contract price, if the value  $P_w \geq$  (maximum contract price), then  $P_w$  equals (maximum contract price).

When calculating the contract price in rubles, if the value  $P_{c \text{ rub}} \geq \{(\text{maximum contract price}), Z_{\text{basic}}\}$ , then  $P_w = \{(\text{maximum contract price}) \cdot Z_{\text{basic}}\}$ .

$Z_{\text{basic}}$  – base rate (currency conversion in roubles).

When calculating the hard currency contract price, if the value of  $T_p \leq T_{\min}$  then  $T_p = T_{\min}$ .

When calculating the contract price in roubles, if the value of  $T_p \leq T_{\min} \cdot Z_{\text{basic}}$  then  $T_p = T_{\min} \cdot Z_{\text{basic}}$ .

The proposed formula (2) for determining the price of electric energy within the framework of a long-term contract for the purchase and sale of electric energy, which to a certain extent synthesises the above-mentioned options for the formation of the contract price at the same time:

- makes the contractual price of electricity dependent on both the market (exchange) price of a large energy-intensive consumer's products and the market (exchange) price of electricity, thereby hedging the price risks of both the buyer and the seller; establishes flexible upper and lower limits of the contractual price of electric energy, thereby providing a known price predictability for both parties to the contract;
- hedges the risks of significant fluctuations in the rouble exchange rate for both the buyer and the seller.

## Conclusion

The greater the financial burden on large energy-intensive consumers, the more expensive it will be to implement decarbonisation measures. As a result, the cost of electricity consumed by energy-intensive industries will rise.

Two factors have a key influence on the cost of the transition: the reduction in the cost of electricity generation technologies from both traditional and new (renewable) sources due to continuous scientific and technological progress; and the cost of capital required to implement the decarbonisation programme.

We believe that the partnership between the public and private sectors will play a crucial role in solving this problem. The state should play a decisive role in the formation of such a partnership by providing a favourable policy framework for entrepreneurs and investors to take long-term decisions in developing, financing and creating the volume of projects necessary for the energy transition.

The efforts of the state as a catalyst and regulator of innovation processes should aim at creating and supporting effective and competitive national innovation institutions. An equally important area for government attention is reducing the cost of capital required to implement the Energy Transition Programme. As noted in the paper, the main obstacle to mobilising cheap capital is the high level of risk for investors, including country risk, exchange rate risk and withdrawal risk, as well as commercial and purely technological risks. Accordingly, the first and most important task of the government is to implement measures aimed at reducing risks for investors and ensuring a balance between risk and return on investment.

One of the most important methods of ensuring such a balance is the mechanism of blended (concessional) financing, which aims to attract private sector capital where it is most needed and to reduce the cost of capital for such projects. The key principle of blended finance is the provision of capital on concessionary terms (i.e. below market rates) by the government and individual institutional investors (development banks, etc.) in order to change the risk/reward relationship so that private investors are interested in investing their commercial capital on normal market terms.

An effective and actively used (including in Russian practice) method of stimulating investment in the energy transition,

reducing the risks of private investors and lowering the cost of attracted capital, is mixed (preferential) financing of the issue of green bonds or sustainable development bonds.

The systemic policy orientations considered in this study will be most effective in supporting energy intensive consumers who are experiencing extreme difficulties in adapting to the increase in electricity costs and whose continued functioning is of particular strategic and/or social importance. Of great interest is the conclusion of long-term contracts by state-controlled electricity generating companies for the supply of electric energy and power to these consumers at discounted prices with a gradual approach to market prices, as well as other direct support measures.

Successful adaptation of large energy-intensive consumers to the consequences of the energy transition also requires changes in corporate policy, management structure and economic behaviour. Access to relatively cheap 'clean' electricity becomes an important competitive advantage, encouraging the gradual relocation of large energy-intensive industries from a zone with a high share of thermal power plants in the regional electricity generation structure to zones with a higher share of hydroelectric power plants and renewable energy sources.

Important ways of adapting large energy-intensive consumers, which can be found both in the world and in Russian practice, are various forms of their integration with producers of cheap electric energy. These range from the conclusion of long-term direct contracts for the purchase and sale of electrical energy and capacity, hedging the risks of the contracting parties, to the purchase or lease of generating capacity and the formation of joint ventures with large generating companies.

The research will help to further improve the concept of integrated transformation of the electric power industry within the framework of the global energy transition, to ensure the application of systemic measures, and to prevent a slowdown in the sustainable development of the energy-intensive industries of the Russian Federation.

## References

- Beloborodov S.S., Gasho E.G., Nenashev A.V. (2021). *Renewable energy sources and hydrogen in the power system: Problems and advantages*. Saint Petersburg, Naukoemkie tekhnologii, 151. (In Russ.)
- Daumas L. (2021). *Should we be afraid of transition risks - Review of applied literature*. French Association of Environmental and Resource Economists (FAERE), May: 3-11.
- Hund K., La Porta D., Fabregas T., Laing T., Drexhage J. (2020). *Minerals to combat climate change: The mineral intensity of the transition to clean energy*. International Bank for Reconstruction and Development, 12-14.
- Kodaneva S.I. (2022). Energy transition: Global trends and their consequences for Russia. *Contours of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, 1(15): 167-185. (In Russ.)
- Lee B. (2016). Transformation of our world: Implementation of the 2030 Agenda with the help of indicators of the sustainable development goals. *Journal of Public Health Policy*, 37: 13-31. DOI: 10.1057/s41271-016-0002-7.
- Maksimov A. (2020). RES 2.0: A new program for the development of 'green' energy in Russia. *Energy Policy*, 11(153): 22-23. DOI: 10.46920/2409-5516\_2020\_11153\_22. (In Russ.)
- Marku A. (2021). Mechanism of adjustment of the EU carbon border (CBAM). *ERCST*, 14: 564.
- Nallapaneni M., Satish K., Shaurat S. (2020). Operational characteristics of a network solar photovoltaic system integrated into prefabricated portable houses in a warm and temperate climate. *Energy for Sustainable Development*, 57: 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.05.008>.



- Sologubova G.S., Bogachev V.F., Gorenburgov M.A. (2020). Barriers to financing the renewable energy sector. *Global Energy*, 4. (In Russ.)
- Tsakhaeva K.N. (2015). Analysis of the effectiveness of state support for renewable energy sources. *Management of Economic Systems*, 2(74): 22. (In Russ.)
- Usacheva I.V., Gladkaya E.A., Landin S.V. (2022). Hybrid energy storage: Problems and prospects of energy storage technologies. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 4(236): 149–167. (In Russ.)

## Литература

- Белобородов С.С., Гашо Е.Г., Ненашев А.В. (2021). *Возобновляемые источники энергии и водород в энергосистеме: проблемы и преимущества*. СПб., Научное издание, 151.
- Daumas L. (2021). *Should we be afraid of transition risks - Review of applied literature*. French Association of Environmental and Resource Economists (FAERE), May: 3–11.
- Hund K., La Porta D., Fabregas T., Laing T., Drexhage J. (2020). *Minerals to combat climate change: the mineral intensity of the transition to clean energy*. International Bank for Reconstruction and Development, 12–14.
- Коданева С.И. (2022). Энергетический переход: мировые тренды и их последствия для России. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*, 1(15): 167–185.
- Lee B. (2016). Transformation of our world: Implementation of the 2030 Agenda with the help of indicators of the sustainable development goals. *Journal of Public Health Policy*, 37: 13–31. DOI: 10.1057/s41271-016-0002-7.
- Максимов А. (2020). ВИЭ 2.0: Новая программа развития «зеленой» энергетики в России. *Энергетическая политика*, 11(153): 22–23. DOI: 10.46920/2409-5516\_2020\_11153\_22.
- Marku A. (2021). Mechanism of adjustment of the EU carbon border (CBAM). *ERCST*, 14: 564.
- Nallapaneni M., Satish K., Shaurat S. (2020). Operational characteristics of a network solar photovoltaic system integrated into prefabricated portable houses in a warm and temperate climate. *Energy for Sustainable Development*, 57: 109–118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.05.008>.
- Сологубова Г.С., Богачев В.Ф., Горенбург М.А. Барьеры финансирования сектора возобновляемых источников энергии. *Глобальная энергия*, 4.
- Цахаева К.Н. (2015). Анализ эффективности государственной поддержки возобновляемых источников энергии. *Управление экономическими системами*, 2(74): 22.
- Усачева И.В., Гладкая Е.А., Ландин С.В. (2022). Гибридные накопители энергии: проблемы и перспективы технологий хранения энергии. *Научные труды Вольного экономического общества России*, 4(236): 149–167.

## About the author

### Maxim M. Balashov

Lead advisor, Ministry of Energy of the Russian Federation (Moscow, Russia).

Research interests: renewable power, energy efficiency, power industry development in the conditions of the fourth industrial revolution. [m89852257058@gmail.com](mailto:m89852257058@gmail.com)

## Информация об авторе

### Максим Максимович Балашов

Ведущий консультант, Министерство энергетики Российской Федерации (Москва, Россия).

Область научных интересов: возобновляемая энергетика, энергоэффективность, развитие электроэнергетики в условиях четвертой промышленной революции.

[m89852257058@gmail.com](mailto:m89852257058@gmail.com)

## 作者信息

### Maxim M. Balashov

俄罗斯联邦能源部主导顾问（俄罗斯莫斯科）、。

研究领域：可再生能源、能源效率、第四次工业革命条件下的电力工业发展。

[m89852257058@gmail.com](mailto:m89852257058@gmail.com)

Статья поступила в редакцию 15.08.2023; после рецензирования 21.09.2023 принята к публикации 28.09.2023. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 15.08.2023; revised on 21.09.2023 and accepted for publication on 28.09.2023. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 15.08.2023 提交给编辑。文章于 21.09.2023 已审稿。之后于 28.09.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-180-187

JEL: L91, L92, R41

УДК 332.1



# Беспилотный транспорт и переформатирование потребностей человека: нишевой и эволюционный сценарии

И.В. Анохов<sup>1</sup><sup>1</sup> НИИ железнодорожного транспорта (Москва, Россия)

## Аннотация

В человеческой цивилизации очень немного явлений, которые могли бы сравниться с транспортом по масштабности и необратимости влияния на развитие общества. Приручение лошади и изобретение колеса по праву считаются одними из величайших достижений человека. Современный этап развития транспорта претендует на то, чтобы стать революцией 2.0: появление глобальной навигационной спутниковой системы (GPS) позволило не только определять местоположение, но и дистанционно управлять беспилотными аппаратами. В ближайшем будущем это может кардинально трансформировать и систему перевозок, и жизнедеятельность человека в целом.

Целью статьи является рассмотрение нишевого и эволюционного сценариев развития беспилотного транспорта. Доказывается, что беспилотный транспорт предполагает масштабные и предельно однотипные перевозки однородных продуктов, чтобы с помощью положительного эффекта масштаба покрыть более высокие инвестиционные расходы. Кроме того, такой транспорт требует предельной прогнозируемости во всей цепочке: от получения сырья до передачи готового продукта конечному потребителю. Нетерпимость беспилотного транспорта к случайностям может быть решена путем создания изолированной системы перевозок по замкнутым контурам, в которых человеку нет места.

В статье отмечается ненулевая вероятность того, что беспилотный транспорт не сможет по своим характеристикам опередить традиционный транспорт и поэтому будет действовать лишь в пределах отдельных рыночных ниш.

**Ключевые слова:** беспилотный транспорт, грузоперевозки, регион, дегуманизированный, безлюдный транспорт.

## Для цитирования:

Анохов И.В. (2023). Беспилотный транспорт и переформатирование потребностей человека: нишевой и эволюционный сценарии. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 180–187. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-180-187.

# Unmanned transport and the reformatting of human needs: Niche and evolutionary scenarios

I.V. Anokhov<sup>1</sup><sup>1</sup> Railway Research Institute (Moscow, Russia)

## Abstract

There are quite a few phenomena in human civilisation that could be compared to transport in terms of the scale and irreversibility of their impact on the development of society. The domestication of the horse and the invention of the wheel are rightly regarded as some of mankind's greatest achievements. The current stage of transport development claims to be a Revolution 2.0: the advent of the Global Navigation Satellite System (GPS) has made it possible not only to locate but also to remotely control unmanned vehicles. In the near future, this could radically change both the transportation system and human life as a whole. The purpose of the article is to consider niche and evolutionary scenarios for the development of unmanned vehicles. It is proved that unmanned transport involves large scale and very similar transportation of homogeneous products in order to cover higher investment costs through economies of scale. In addition, such transport requires extreme predictability in the entire chain: from the receipt of raw materials to the delivery of the finished product to the end user. The accident intolerance of unmanned vehicles can be solved by creating an isolated transportation system along closed circuits in which there is no room for a person.

The article notes that there is a non-zero probability that unmanned vehicles will not be able to outperform traditional transport in terms of their characteristics and will therefore only operate in certain market niches.

**Keywords:** unmanned transport, cargo transportation, region, dehumanised, unpopulated transport.

## For citation:

Anokhov I.V. (2023). Unmanned transport and reformatting human needs: Niche and evolutionary scenarios. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 180-187. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-180-187. (In Russ.)

# 无人运输与人类需求的重新格式化：利基和进化设想

Igor V. Anokhov<sup>1</sup><sup>1</sup> 全俄铁道运输科学研究所 (俄罗斯莫斯科)

## 摘要

在人类文明中，就其规模和对社会发展的不可逆转的影响而言能与交通相提并论的现象并不多。马的驯化和车轮的发明被认为是人类最伟大的成就之一。现阶段的交通发展可以说是 2.0 革命：全球定位系统 (GPS) 的出现不仅使确定位置成为可能，也使遥控无人器械成为可能。这在不久的将来将极大地改变交通系统和人类的整体生活。

本文章介绍无人运输发展的利基和进化设想。作者已经证明，无人运输涉及同质产品的大规模统一运输，以便利用积极的规模经济来支付较高的投资成本。此外，这种运输要求整个运输链具有极高的可预测性：从接收原材料到将成品运送给最终消费者的整个过程。无人运输对偶然性的不容忍。因此，有必要建立一个与世隔绝的闭环不涉及人类的参与的运输系统。

本文章指出，无人运输在性能方面可能无法超越传统运输，因此只能在某些特定市场内运行。

**关键词：**无人运输、货运、地区、非人化。

## 供引用：

Anokhov I.V. (2023)。无人运输与人类需求的重新格式化：利基和进化设想。战略决策和风险管理。14(2)：180-187 (俄文) DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-180-187. (俄文)

## Введение

В настоящее время огромное количество исследований посвящено беспилотному транспорту и при этом наблюдается терминологическая неопределенность. Так, в английском языке используется целый ряд близких по смыслу терминов: driverless car, autonomous car, connected vehicles, robotic car, self-driving car, self-driving transport, autonomous vehicle и др. В российских публикациях также встречается множество понятий: беспилотное транспортное средство, автономный автомобиль, высокоавтоматизированное транспортное средство, роботизированный автомобиль, самоуправляемое транспортное средство, беспилотные мобильные средства и т.д. Так, в проекте федерального закона<sup>1</sup> высокоавтоматизированное транспортное средство понимается как «колесное транспортное средство, оснащенное автоматизированной системой управления при его изготовлении или путем внесения изменений в его конструкцию, осуществляющее движение в автоматизированном режиме управления».

Такое разнообразие терминов говорит о том, что данная технология находится в фазе активного проектирования и ее принципиальные особенности еще не устоялись.

В целом можно сказать, что беспилотный транспорт имеет как минимум два ключевых компонента:

- 1) множество датчиков для ориентации в пространстве (радары, спутниковая навигация, дальномеры, лидары и др.);
- 2) программу, которая обрабатывает полученную информацию и управляет всеми системами средства перевозки.

Третьим элементом беспилотных перевозок должна стать внешняя система информационно-технологического сопровождения (ITS), которая анализирует трафик движения, регулирует перекрестки и др. ITS представляется необходимым компонентом для повышения уровня автономности транспортных средств: от уровня 0 (отсутствие автономии: транспортом полностью управляет человек) до уровня 5 (полная автономия: автоматика управляет системой без какого-то вмешательства человека) по шкале Общества автомобильных инженеров (The Society of Automotive Engineers, SAE)<sup>2</sup>.

В настоящей статье обосновывается, что беспилотный транспорт требует принципиальной трансформации не только самого средства перевозки, но и всех участников транспортной системы, включая грузоотправителей, грузополучателей и организаторов дорожного движения. В этом случае транспорт будет не просто беспилотным, но полностью безлюдным, дегуманизированным.

## 1. Эволюция транспорта

История показывает, что появление транспортного сообщения радикально и навсегда меняет социальный ландшафт: враждовавшие племена переходят к обмену, разбойничьи шайки начинают обеспечивать безопасность перевозок, а население производит теперь не для себя, а для неизвестных ему людей. Наглядным примером этого процесса является Великий шелковый путь, который принципиально изменил не только культуры и цивилизации, через которые он проходил, но и весь континент («мировой остров»). В этом смысле транспорт обладает своего рода социальной магией.

При этом чем сильнее различаются соединяемые транспортом общества (по природным богатствам, климату, перечню продуктов и т.п.), тем более выгодной оказывается торговля для каждого из них и тем выше значимость грузового транспорта. И наоборот, чем более сходны общества, тем менее оснований у них для торговли, тем более они склонны к грубому силовому противостоянию. По этой причине транспортное сообщение между географически отдаленными территориями имеет наиболее значимые последствия.

Если удастся добиться устойчивого транспортного сообщения между изолированными прежде экономиками, то эти экономики фактически превращаются в экономически единое целое. Транспорт открывает переток сначала людей и товаров, а затем технологий и финансов. В выигрыше в этом случае оказывается та экономика, которая обладает более глубоким разделением труда.

Из сказанного следует, что историческое значение грузового транспорта несравнимо выше, чем пассажирского. По-

<sup>1</sup> Проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», подготовлен Минтрансом России, ID проекта 02/04/06–21/001116763 (не внесен в ГД ФС РФ). <http://www.consultant.ru>.

<sup>2</sup> Taxonomy and definitions for terms related to on-road motor vehicle automated driving systems (2018). Warrendale, PA, USA, SAE International.

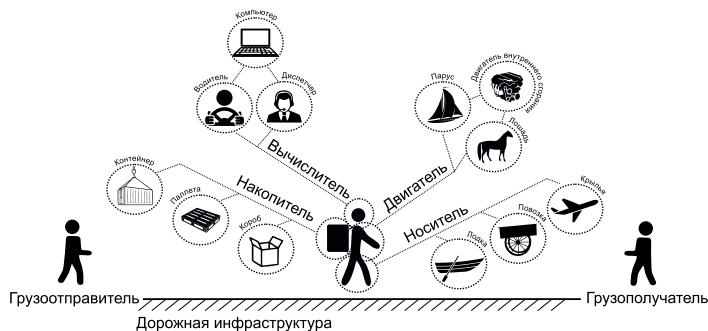
этому далее будет рассматриваться трансформация именно сферы грузоперевозок.

Если трансформировать аппарат теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [Альтшуллер, 2011; Шпаковский, Новицкая, 2011] для рассматриваемого вопроса, то в наиболее упрощенном варианте транспортная система включает в себя ряд подсистем:

- подсистема перемещения транспорта относительно поверхности Земли (обозначим ее как «Носитель»). В качестве этой подсистемы могут рассматриваться колесо, корпус корабля, крылья летательного аппарата;
- подсистема, в которой размещается груз на время транспортировки («Накопитель»). В качестве этой подсистемы могут рассматриваться мешки, коробка, паллеты, контейнеры и т.п.;
- подсистема «Двигатель», который приводит в движение «Носитель». В разные исторические эпохи это была физическая сила человека, сила вьючных животных, парус, двигатель внутреннего сгорания и др.;
- подсистема, которая призвана прокладывать маршрут, а также управлять загрузкой, перевозкой, выгрузкой и складированием («Вычислитель»). Эта функция возлагается на водителей, машинистов, диспетчеров и др.;
- инфраструктурная подсистема (в том числе дороги, пути, каналы и т.п.).

Рассмотрим самый простой способ перемещения грузов – с помощью мускульной силы одного человека (рис. 1).

Рис. 1. Система перемещения грузов и эволюция ее подсистем  
Fig. 1. Structure of cargo handling system and development of its subsystems



Источник: составлено автором.

На рис. 1 показано, что даже в схеме с одним человеком можно выделить указанные выше подсистемы, каждая из которых эволюционировала по собственной траектории. При этом все эти траектории объединяет одна закономерность: человек последовательно отторгает от себя все новые функции и передает их техническим системам.

Улучшение технологии грузоперевозок может происходить под влиянием как случайных причин, так и в результате сознательных исследований. Однако и в том, и в другом случаях их практическое применение происходит под контролем «Вычислителя».

История человечества убедительно показывает, что транспортная система совершила колоссальный скачок. Однако сегодня многие исследователи утверждают, что наступает принципиально новый этап беспилотного транспорта, который кардинально изменит экономику и общество.

## 2. Современность

Транспорт является намного более сложной системой, чем отдельное производство. Наиболее заметно это в периоды кризисов: всякое нарушение транспортной системы немедленно сказывается на деятельности производителей и потребителей. Напротив, зависимость транспорта от конкретного клиента, как правило, кардинально ниже. Причина этого заключается в том, что именно транспорт создает основу для торговли, а не наоборот. Торговля, в свою очередь, порождает ориентированное на рынок производство.

Ключевой тренд развития современного транспорта – беспилотность. Саморазумеющимся считается (хотя и бездоказательно), что если перевозка совершается без участия человека, то она эффективна. Однако из внимания упускается то, что экономическая эффективность и целесообразность этой технологии могут быть достигнуты только при одновременном выполнении двух условий:

- 1) существенно более низкой себестоимости перевозок беспилотным транспортом, чем традиционным индустриальным;
- 2) гарантированных объемов, ритмичности и бесперебойности перевозок.

В свою очередь, эти два условия могут быть достигнуты, только если перевозки станут массовыми и, что принципиально важно, однотипными (по одному и тому же маршруту, по единому расписанию, с тем же типом груза и т.п.). Именно в этом случае беспилотники теоретически смогут обеспечить минимальные переменные затраты, не достижимые для управляемого человеком транспорта, и окупить более высокие капиталовложения в передовые средства транспортировки.

В таких благоприятных для него условиях беспилотный транспорт сможет продемонстрировать все свои преимущества:

- возможность круглосуточной и даже круглогодичной работы;
- минимальные переменные затраты;
- легкую и дешевую масштабируемость во все сферы однотипных перевозок.

Нельзя упускать из вида и минусы:

- значительные первоначальные капиталовложения;
- функциональную ригидность: техника в отличие от человека не способна быстро перестроиться на качественно иной вид деятельности;
- полную ритмичность и прогнозируемость перевозок: беспилотный транспорт нетерпим к случайностям;
- инерционность технологии перевозок: развивать ее можно только сообща с другими субъектами (от производителей программного обеспечения до дорожных строителей и органов власти).

Именно негибкость и дороговизна современных беспилотных систем, а также нестабильная внешняя среда не позволяют им уже сегодня вытеснить человека из сферы перевозок. Технически к этому почти все готово, но вопреки грезам фантастов искусственные интеллектуальные системы сегодня рисуют картины, играют в шахматы, пишут песни, но физическая работа, в том числе ручное управление транспортом, все еще осуществляется человеком или под его непосредственным контролем.



Сегодняшний уровень беспилотного транспорта таков, что в непредсказуемой дорожной ситуации его эффективность остается низкой. Наглядный пример – автопилоты в гражданской авиации: автоматика может управлять самолетом, но при любой нештатной ситуации управление немедленно передается пилоту-человеку.

Однако по факту беспилотники претендуют на то, чтобы полностью удалить человека не только от непосредственного ручного управления средствами перевозки, но и от диспетчеризации и логистики (то есть стать полностью дегуманизированным, безлюдным видом транспорта).

Трансформируя рис. 1, мы получим схему дегуманизированного, безлюдного транспорта (рис. 2).

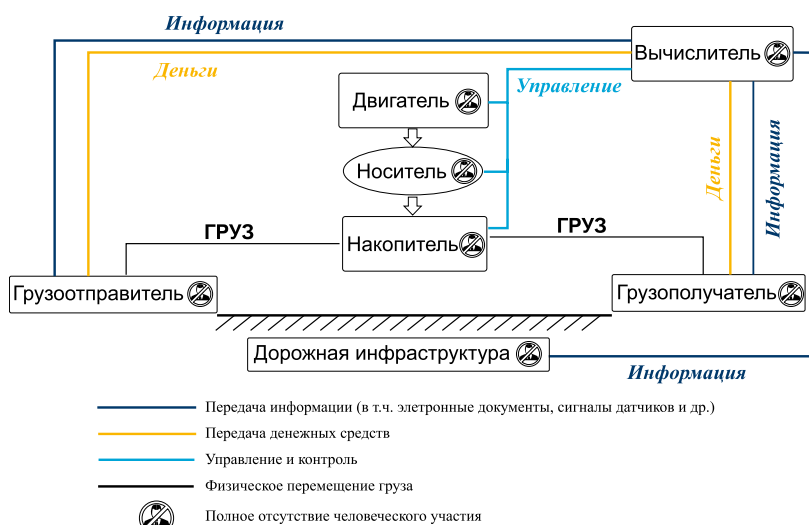
Человек продуцирует непредсказуемость, поэтому с точки зрения полностью дегуманизированного транспорта его присутствие нежелательно в любой роли (водителя, грузоотправителя, грузополучателя и др.). Не случайно беспилотники успешнее внедряются в производственный процесс в первую очередь в тех локациях, где присутствие человека минимально: на рудниках, промышленных площадках, сортировочных станциях. Логика развития этой технологии говорит о том, что функции управления должны быть переданы самому транспортному средству, а функции координации и прогнозирования – дорожной инфраструктуре, которая должна осуществлять анализ дорожного трафика, мониторинг погодных условий, управление светофорами и т.д.

### 3. Эволюционный сценарий развития беспилотного транспорта

Хотя беспилотный транспорт высокоинтеллектуален и основан на многочисленных датчиках, системах машинного зрения и спутниковой навигации, он, однако, представляет опасность для человека и его имущества, подтверждения чему во множестве предоставляют новостные ленты. При этом в законодательстве разных стран пока нет ни устоявшихся правовых моделей, ни работоспособных региональных беспилотных систем.

Это дает уникальную возможность: страна, которая первой предъявит эффективную систему регионального беспилотного транспорта, фактически установит стандарты беспилотных перевозок для всего мира на ближайшие десятилетия. Примеры подобного мы видим в минувших столетиях: ширина дорожной колеи, напряжение в электросети, раскладка клавиатуры и многое другое. Сегодня нет недостатка в разнообразных макетах и прототипах беспилотного транспорта, но не представлена именно региональная система доставки грузов от двери до двери.

Рис. 2. Схема полностью безлюдного, дегуманизированного транспорта  
Fig. 2. Scheme of a completely deserted, dehumanised transport



Источник: составлено автором.

Многие страны предпринимают энергичные усилия для достижения лидерства в этой гонке. В России утверждена Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года<sup>3</sup>. В рамках Национальной технологической инициативы разрабатываются проекты Маринет (морской транспорт), Автонет (логистика людей и вещей), Аэронет (беспилотные летательные аппараты).

Однако законодательно не закреплены и, по-видимому, даже еще не сформулированы специальные требования к объектам транспортной инфраструктуры беспилотного транспорта.

В проекте федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» беспилотные автомобили классифицируются по двум группам: автомобили, в которых постоянно присутствует водитель-испытатель, и автомобили, которые управляются удаленно. Другими словами, о полном устранении человека из сферы перевозок речь пока не идет, но и описанный законом уровень технологии принесет совершенно новые риски [Бегишев, 2021]:

- ненадежность программного обеспечения, которым, например, известна сегодня продукция компании *Tesla*. Например, в 2022 году произошел сбой, из-за которого беспилотный автомобиль *Tesla* вместо парковки увеличил скорость до 198 км/ч, что привело к гибели людей<sup>4</sup>;
- информационные угрозы для высокоинтеллектуального транспорта. Это касается попыток как получить несанкционированный доступ к системе автомобиля, так и дать ей ложные сигналы. Так, в 2021 году обнаружилось, что автомобильные датчики могут неправильно распознавать дорожные знаки, если в них внесены незначительные искажения<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZIOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf>.

<sup>4</sup> <https://life.ru/p/1538680>.

<sup>5</sup> <https://www.securitylab.ru/news/487718.php>.

Кроме того, обостряются и юридические риски, порождаемые внешней средой. Например, кто будет нести ответственность за риски нештатных ситуаций? Каковы будут последствия юридически значимых действий, совершаемых между разными беспилотными и автоматическими интеллектуальными устройствами (например, въезд на платную парковку с автоматической оплатой, получение ценного груза и т.п.)?

По этому поводу высказался Президент РФ В.В. Путин: «С кого взыскивать ущерб, если, например, беспилотный автомобиль спровоцирует дорожно-транспортное происшествие, и часто органы власти и управления заходят в тупик... Как страховать ответственность за действия и в определенных случаях за бездействие роботов и алгоритмов искусственного интеллекта?»<sup>6</sup>

Причем пока нет ответа ни на эти юридические вопросы, ни на принципиальные этические проблемы [Chen et al., 2023]. Например, до сих пор не решена известная «проблема вагонетки», сформулированная еще в 1967 году: несущаяся вагонетка может двигаться только по двум путям, на которых прикованы люди (на одном – пять человек, на другом – один). Какой из путей водитель вагонетки должен выбрать в этой ситуации? Сегодня ответственность лежит на водителе, но кто будет нести ответственность за действия полностью дегуманизированного транспорта? Данной проблеме сегодня посвящено множество исследований, в том числе с привлечением теологии, протестантской этики [Németh, 2023] и т.д. Однако некоторые авторы отмечают, что пока нет альтернативы «утилитарному принципу спасения большего числа жизней» [Mayer et al., 2023].

Как следствие, традиционные стратегии управления рисками не могут быть применены к автономным транспортным средствам, поскольку требуют точных и надежных оценок вероятности результатов выбора и соглашения о ценах [Resnik, Andrews, 2023].

Пока все эти вопросы не будут закрыты, такой транспорт не может применяться массово [Jędrzejewska, 2023]. Реальные потребности, конечно, не могут ожидать затянувшегося решения этого теоретического вопроса и поэтому опираются на привычные алгоритмы передачи ответственности на изготовителя, владельца, водителя или оператора.

Так, в штате Калифорния, где беспилотные автомобили имеют право выезжать на дороги общего пользования, по закону ответственность возложена на водителя, который обязан в любой момент взять управление транспортным средством на себя [Цирит, Татьяна, 2019]. Законодательство Германии устанавливает обязательное присутствие за рулем водителя, контролирующего движение высокоавтоматизированного транспортного средства, а в каждом беспилотном автомобиле должен быть установлен черный ящик в целях фиксации хода поездки и установления технических особенностей потенциального правонарушения [Коробеев, Чучаев, 2019]. В России по федеральному законопроекту «О высокоавтоматизированных транспортных средствах...»<sup>7</sup> ответственность будет возлагаться не только на водителя, находящегося в автомобиле, но и на удаленного оператора.

Кардинальное решение этой проблемы видится одно – выделение и изоляция грузового беспилотного транспорта в отдельную систему, в которой не будет места случайностям. Примерно так же, как сегодня нефть и газ движутся в замкнутых контурах по нефте- и газопроводам, так и грузовой транспорт, вероятнее всего, будет представлять изолированные вереницы одинаковых транспортных единиц, перевозящих однородный груз. Сегодня уже разрабатываются проекты, которые могут послужить базой для этого: в железнодорожной сфере предполагается создать отдельные пути для пассажирского и грузового видов транспорта [Овчинников, Кульгин, 2021].

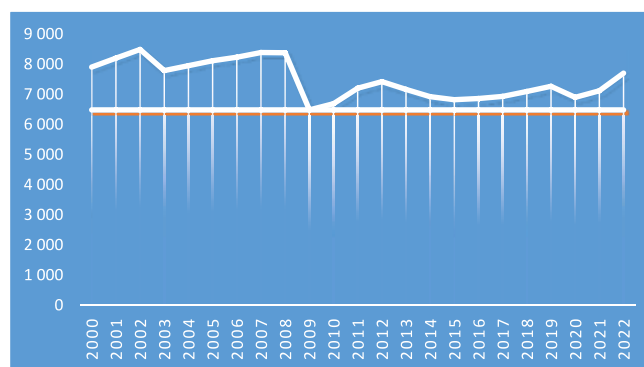
При этом нужно осознавать, что такая изолированная транспортная система может обслуживать только полностью предсказуемые грузопотоки (по объемам, расписанию, типу и др.). Это, в свою очередь, означает, что все потребности человека должны быть разделены на стабильные (полностью прогнозируемые) и нестабильные (непрогнозируемые). Вероятно, первые и будут обслуживаться беспилотным транспортом, а вторые – традиционным.

На наш взгляд, можно в первом приближении оценить соотношение стабильных и непрогнозируемых потребностей на основе динамики грузоперевозок по годам (без трубопроводного транспорта) (рис. 3).

На рис. 3 показано, что, хотя грузооборот по всем видам транспорта непрерывно изменялся по годам, он не опускался ниже минимального объема грузоперевозок в 6485 млн т (что составляет около 87% объема грузооборота). Можно предварительно предположить, что это соотношение (13/87) в рассматриваемом временном отрезке характеризует примерное соотношение прогнозируемых и непрогнозируемых потребностей конечных потребителей, что, в свою очередь, позволяет судить о перспективах традиционного и беспилотного видов транспорта.

Можно прогнозировать, что созданием изолированной системы беспилотных грузоперевозок процесс трансформации не ограничится. Вероятнее всего, он приведет к кардинальному изменению поведения потребителей.

Рис. 3. Перевозки грузов по видам транспорта по России (без трубопроводного транспорта) (млн т)  
Fig. 3. Freight transport according to modes (excluding pipelines) (mln t)



Источник: составлено автором на данных Росстата: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport>.

<sup>6</sup> <http://www.kremlin.ru/events/president/news/67099>.

<sup>7</sup> Проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», подготовлен Минтранс России, ID проекта 02/04/06-21/00116763 (не внесен в ГД ФС РФ).

Требование полной предсказуемости и ритмичности беспилотных перевозок будет накладываться на грузоотправителей и грузополучателей. Грузы, объем которых постоянен, будут перевозиться планомерно и по минимальным расценкам. Грузы с непредсказуемыми объемами (что может быть связано, например, с влиянием моды), вероятно, будут перевозиться по традиционным линиям доставки и повышенным тарифам. Это означает, что транспортная система будет поощрять предсказуемые черты человека и косвенно «наказывать» непредсказуемые (через повышенные тарифы на перевозку).

Вследствие этого неизбежно произойдет перестроение потребностей и всей личной жизни человека: он станет кардинально более «предсказуемым». Спонтанность и случайность медленно, но верно будут вытесняться железным катком в нематериальную сферу, где нет материальной инерции и сопротивления транспортной системы.

Более того, дегуманизированный транспорт потребует жертв, сопоставимых с жертвами предыдущих технологий. Так, появление письменности привело к ослаблению памяти (вряд ли сегодня кто-то из читателей сможет запомнить и воспроизвести по памяти «Ригведу», «Одиссею» или хотя бы средней величины рассказ). Появление системы счета привело к утрате необходимости считать в уме. Клавиатура отучила нас от рукописного письма. Станки и инструменты ослабили крепость наших рук, а оптика содействовала дисфункции зрения. Конечно, отдельные индивиды сохраняют и даже развивают эти способности, но это не носит массового характера, а сами способности из инструмента выживания трансформировались в хобби.

В этой связи следует ожидать утраты человеком умения вождения транспорта, способности ориентирования на местности и даже прогнозирования своих собственных потребностей.

Если этот сценарий реализуется, то сначала произойдет разделение транспорта на беспилотный и традиционный, а спустя некоторый промежуток времени – их слияние на более высоком уровне сложности. Не исключено, что в ближайшем будущем появятся интеллектуальные системы, способные прогнозировать даже непрогнозируемые сегодня потребности или же напрямую программировать их.

#### 4. Нишевой сценарий развития беспилотного транспорта

Существует ненулевая вероятность того, что беспилотный транспорт не сможет ощутимо повлиять на сферу перевозок и будет обслуживать лишь некоторые рыночные ниши. Рассмотрим возможные причины такого сценария.

1. Беспилотный транспорт как региональная или трансконтинентальная система может оказаться экономически неконкурентоспособным по сравнению с традиционными средствами перевозок. Это, в свою очередь, может произойти из-за чрезвычайно больших капиталовложений, более высокой себестоимости перевозок, из-за снижения тарифов на перевозку со стороны традиционного транспорта (демпинг) и др.

2. Для завоевания господства беспилотный транспорт должен охватывать все этапы: от рудника до двери магазина. В противном случае те этапы, которые останутся под контролем человека, будут хаотизировать всю цепочку перевозок. Как следствие, будет иметь место чередование авралов и простоев, что создаст повышенные риски и затраты. Это означает, что беспилотный транспорт должен носить даже не страновой, а трансконтинентальный характер. Другими словами, дегуманизированный транспорт предполагает глобализированную мировую экономику.

Однако мировые события последних лет могут привести к развороту от глобализационных тенденций к регионализации. В результате мир может оказаться поделенным на экономически изолированные регионы и потребность в трансконтинентальном транспорте окажется минимальной.

3. На мировую транспортную систему влияет огромное количество факторов: экономических, демографических, политических, природных и многих других. Это значит, что даже на изолированные от человека контуры грузопотоков будет оказывать влияние непрерывно изменяющаяся внешняя среда. Это влияние фактически непрогнозируемо (ведь не может человек объять всю Вселенную) и потенциально может парализовать беспилотное движение. При этом даже череды небольших по длительности остановок будет достаточно, чтобы пересмотреть взгляды на средства доставки.

4. Сегодня не ясно, как повлияют на новые виды транспорта экологические требования, которые все более ужесточаются. С точки зрения углеродного следа беспилотный транспорт вряд ли будет существенно отличаться от традиционного. При этом уже сегодня настоятельно рекомендуется отказ от перевозчиков с высоким углеродным следом, и, например, по этой причине железнодорожный транспорт предпочтительнее авиации. ESG-повестка постепенно становится обязательной практикой, а многие крупнейшие компании (например, «Русал», «Новатэк», «Газпром», «Лукойл» и др.) «приняли корпоративные климатические стратегии, направленные на снижение показателя выбросов CO<sub>2</sub> путем увеличения доли безуглеродных источников энергии и инвестиций в компенсационное лесовосстановление» [Жаворонкова, Агафонов, 2022]. Не исключено, что на новом витке борьбы за сохранение планеты нежелательным окажется не только авиатранспорт, но и железнодорожный с автомобильным, а наиболее экологичным останется, например, речной вид перевозок. Однако нестабильность внешней среды при водных перевозках намного выше, что поставит под сомнение пригодность там беспилотных технологий.

5. Нельзя исключать также вариант такого развития аддитивных технологий, когда все конечные потребительские товары (в том числе пищевые) будут производиться вблизи места потребления из универсальных субстратов. Уже сегодня, например, перестала быть фантастикой биопечать мяса (meat bioprinting) и других готовых продуктов питания [Jeong et al., 2022; Tibrewal, 2023]. Это потенциально может привести к тому, что перевозиться из региона в регион будут в основном базисные субстраты (белки, жиры, углеводы), с которыми вполне могут справиться и традиционные средства транспорта.

При перечисленных выше вариантах развития событий беспилотный транспорт будет обслуживать лишь некоторые относительно изолированные ниши: перевозки на рудниках, маневровые локомотивы на сортировочных станциях, доставку штучных товаров потребителям и др. При этом в местах соприкосновения традиционного и беспилотного видов транспорта неизбежно будут возникать чрезвычайные ситуации, как сегодня это уже имеет место на дорогах общего пользования: беспилотный транспорт обладает другими скоростными характеристиками, что приводит к периодическим заторам и пробкам. Более того, некоторые авторы считают целесообразным снизить среднюю скорость автономных грузовиков, что даст снижение затрат и выбросов углекислого газа: по некоторым данным, при снижении целевой скорости с 90 до 70 км/ч расход топлива и выбросы углекислого газа уменьшаются на 26% [Bray, Cebon, 2022].

## Литература

- Альтшуллер Г.С. (1979). *ТРИЗ – теория решения изобретательских задач*. М., Советское радио.
- Бегишев И.Р. (2021). Правовое регулирование беспилотных транспортных средств. *Транспортное право*, 3: 7–10.
- Жаворонкова Н.Г., Агафонов В.Б. (2022). Роль национального климатического закона в обеспечении энергетического перехода. *Актуальные проблемы российского права*, 2: 151–162.
- Коробеев А.И., Чучаев А.И. (2019). Беспилотные транспортные средства: новые вызовы общественной безопасности. *Lex russica*, 2(147): 9–28.
- Овчинников Д.В., Кульгин К.А. (2021). Аспекты проектирования и расчета железнодорожного пути, предназначенного для выделенных пассажирских линий. *Вестник ВНИИЖТ*, 80(6): 351–358. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-6-351-358>.
- Цирит О.А., Татьяна А.Н. (2019). О некоторых вопросах уголовной ответственности за ДТП с участием беспилотного автомобиля. *Вопросы российской юстиции*, 4: 461–472.
- Шпаковский Н.А., Новицкая Е.Л. (2011). *ТРИЗ. Практика целевого изобретательства*. М., ФОРУМ.
- Bray G., Cebon D. (2022). Operational speed strategy opportunities for autonomous trucking on highways. *Transportation Research*, 158(9): 75–94. DOI: 10.1016/j.tra.2022.01.014.
- Jeong D., Wook J., Hong-Gu S., Show L., Bae H. (2022). Efficient myogenic / adipogenic transdifferentiation of bovine fibroblasts in a 3D bioprinting system for steak-type cultured meat production. *Advanced Science*, 9(31). DOI: 10.1002/advs.202202877.
- Jędrzejewska E. (2023). Autonomous vehicles and the issue of liability for damage caused by the movement of such a vehicle. *Journal of Modern Science*, 51(2): 627–644. DOI: 10.13166/jms/168065.
- Tibrewal K., Dandekar P., Jain R. (2023). Extrusion-based sustainable 3D bioprinting of meat & its analogues. *Bioprinting*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.bprint.2022.e00256>.
- Mayer M.M., Buchner A., Bell R. (2023). Humans, machines, and double standards? The moral evaluation of the actions of autonomous vehicles, anthropomorphized autonomous vehicles, and human drivers in road-accident dilemmas. *Frontiers in Psychology*, 13: 1052729. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1052729.
- Chen N., Zu Y., Song J. (2023). Research on the influence and mechanism of human-vehicle moral matching on trust in autonomous vehicles. *Frontiers in Psychology*, 14: 1071872. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1071872.
- Németh B. (2023). Coordinated control design for ethical maneuvering of autonomous vehicles. *Energies*, 16(10): 4254. <https://doi.org/10.3390/en16104254>.
- Resnik D.B., Andrews S.L. (2023). A precautionary approach to autonomous vehicles. *AI Ethics Journal*, 27 March. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00277-6>.

## References

- Altshuller G.S. (1979). *TSIP - The theory of solving inventive problems*. Moscow, Soviet Radio. (In Russ.)
- Begishev I.R. (2021). The legal regulation of unmanned means of transport. *Transport Law*, 3: 7–10. (In Russ.)
- Zhavoronkova N.G., Agafonov V.B. (2022). The role of the national climate law in ensuring “Energy transition”. *Actual Problems of Russian Law*, 2: 151–162. (In Russ.)

## 5. Обсуждение и заключение

В условиях автономности средств грузоперевозок чувствительность транспортной системы к сбоям будет возрастать. Малейшая помеха может привести к непредсказуемым последствиям для региональной или даже для континентальной экономики. Это потребует выделения отдельной изолированной подсистемы грузовых перевозок. Кроме того, в силу недоказанной гипотезы о том, что повышение порядка в одном месте ведет к аналогичному росту хаоса в другом, повышение порядка в сфере перевозок и витальных потребностей людей приведет к хаотизации других сфер общества.

Безлюдный транспорт может привести к полному перестроению не только транспортной системы, но и потребностей человека.

При нишевом варианте беспилотный транспорт будет иметь место только в изолированных контурах транспортировки.



- Korobeev A.I., Chuchaev A.I. (2019). Unmanned vehicles: New challenges to public security. *Lex russica*, 2(147): 9-28. (In Russ.)
- Ovchinnikov D.V., Kulgin K.A. (2021). Aspects of design and calculation of a railway track intended for dedicated passenger lines. *Russian Railway Science Journal*, 80(6): 351-358. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-6-351-358>. (In Russ.)
- Tsirit O., Tatyana A. (2019). About some questions of criminal responsibility for accident with the participation of an unmanned vehicle. *Issues of Russian Justice*, 4: 461-472. (In Russ.)
- Shpakovskiy N.A., Novitskaya E.L. (2011). *TSIP. Practice of targeted invention*. Moscow, Forum. (In Russ.)
- Bray G., Cebon D. (2022). Operational speed strategy opportunities for autonomous trucking on highways. *Transportation Research*, 158(9): 75-94. DOI: 10.1016/j.tra.2022.01.014.
- Jeong D., Wook J., Hong-Gu S., Show L., Bae H. (2022). Efficient myogenic / adipogenic transdifferentiation of bovine fibroblasts in a 3D bioprinting system for steak-type cultured meat production. *Advanced Science*, 9(31). DOI: 10.1002/advs.202202877.
- Jędrzejewska E. (2023). Autonomous vehicles and the issue of liability for damage caused by the movement of such a vehicle. *Journal of Modern Science*, 51(2): 627-644. DOI: 10.13166/jms/168065.
- Tibrewal K., Dandekar P., Jain R. (2023). Extrusion-based sustainable 3D bioprinting of meat & its analogues. *Bioprinting*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.bprint.2022.e00256>.
- Mayer M.M., Buchner A., Bell R. (2023). Humans, machines, and double standards? The moral evaluation of the actions of autonomous vehicles, anthropomorphized autonomous vehicles, and human drivers in road-accident dilemmas. *Frontiers in Psychology*, 13: 1052729. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1052729.
- Chen N., Zu Y., Song J. (2023) Research on the influence and mechanism of human-vehicle moral matching on trust in autonomous vehicles. *Frontiers in Psychology*, 14: 1071872. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1071872.
- Németh B. (2023). Coordinated control design for ethical maneuvering of autonomous vehicles. *Energies*, 16(10): 4254. <https://doi.org/10.3390/en16104254>.
- Resnik D.B., Andrews S.L. (2023) A precautionary approach to autonomous vehicles. *AI Ethics Journal*, 27 March. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00277-6>.

## Информация об авторе

### Игорь Васильевич Анохов

Кандидат экономических наук, доцент, научно-издательский отдел, Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (Россия, Москва). Author ID: 260787; SPIN: 1444-3259; ORCID: 0000-0002-5983-2982; Researcher ID: AAF 9428 2020; Scopus Author ID: 57200941618.

Область научных интересов: труд, экономические интересы, теория фирмы, транспорт.

I.V.Anokhov@yandex.ru

## About the author

### Igor V. Anokhov

Candidate of economic sciences, associate professor, head of the Scientific Publishing Department, Railway Research Institute (Moscow, Russian Federation). Author ID: 260787; SPIN: 1444-3259; ORCID: 0000-0002-5983-2982; Researcher ID: AAF 9428 2020; Scopus Author ID: 57200941618.

Research interests: labor, economic interests, theory of firms, transport.

I.V.Anokhov@yandex.ru

## 作者信息

### Igor V. Anokhov

经济学副博士，副教授，全俄铁路运输科学研究院科学出版部（俄罗斯莫斯科）。Author ID：260787；SPIN：1444-3259；ORCID：0000-0002-5983-2982；Researcher ID：AAF 9428 2020；Scopus Author ID：57200941618。

研究领域：劳工、经济利益、公司理论、运输。

I.V.Anokhov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 10.08.2023; после рецензирования 24.09.2023 принята к публикации 28.09.2023. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 10.08.2023; revised on 24.09.2023 and accepted for publication on 28.09.2023. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 10.08.2023 提交给编辑。文章于 24.09.2023 已审稿。之后于 28.09.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



# Опыт Сингапура в формировании и развитии человеческого капитала и социально-трудовых отношений

К.Х. Абдурахманов<sup>1</sup><sup>1</sup> Ташкентский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова (Ташкент, Узбекистан)

## Аннотация

В статье рассматривается опыт Сингапура по формированию и развитию человеческого капитала и социально-трудовых отношений: успешная реализация в стране стратегий в области образования, здравоохранения и развития социально-трудовых отношений. Среди четырех главных «экономических тигров» Восточной Азии Сингапур, бесспорно, лидирует, и это лидерство подтверждается ключевыми экономическими индексами и рейтингами. Сингапур неуклонно улучшал свои экономические показатели благодаря дальновидной политике Ли Куан Ю и строгому следованию этой политике, предвосхищая вызовы по многим направлениям. Президент Республики Узбекистан определил шесть ключевых направлений сотрудничества с Сингапуром на ближайшее время, которые представлены в настоящей статье. Существуют большие перспективы для сотрудничества в области образования, развития информационных и телекоммуникационных технологий, финансового и банковского секторов, партнерства в сферах «умная нация» и «цифровое правительство» в области «умных городов», цифровых государственных услуг, финтеха, искусственного интеллекта. Сингапур продемонстрировал, что инвестиции в человеческий капитал могут принести большую отдачу и что нет ничего невозможного в технологическом прорыве и для Республики Узбекистан.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, инвестиции, социально-трудовые отношения, трипартизм, управленческие навыки, образование, здравоохранение.

## Для цитирования:

Абдурахманов К.Х. (2023). Опыт Сингапура в формировании и развитии человеческого капитала и социально-трудовых отношений. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 188–197. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-188-197.

# Formation and development of human capital and social-labor relations: The experience of Singapore

K.Kh. Abdurakhmanov<sup>1</sup><sup>1</sup> Tashkent Branch of Plekhanov Russian University of Economics (Tashkent, Uzbekistan)

## Abstract

The article discusses Singapore's experience in the formation and development of human capital and social-labor relations. Singapore's successful implementation of policies in the areas of education, health care and the development of social and industrial relations was studied. Among the four major 'economic tigers' of East Asia, Singapore is the undisputed leader, as evidenced by key economic indices and ratings. Singapore has steadily improved its economic performance thanks to Lee Kuan Yew's forward-looking policies and rigorous implementation, and anticipating challenges on many fronts. The President of the Republic of Uzbekistan has identified six key areas of cooperation with Singapore in the near future, which are outlined in the article. There are great prospects for cooperation in the field of education, the development of information and telecommunications technologies, the financial and banking sectors, partnership in the areas of 'smart nation' and 'digital government' in the field of 'smart cities,' digital public services, fintech and artificial intelligence. In this way, Singapore has shown that investment in human capital can pay big dividends, and that nothing is impossible when it comes to technological breakthroughs in the Republic of Uzbekistan.

**Keywords:** human capital, investment, social-labor relations, tripartism, managerial skills, education, healthcare, preschool, school and higher education.

## For citation:

Abdurakhmanov K.Kh. (2023). Formation and development of human capital and social-labor relations: The experience of Singapore. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 188–197. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-188-197. (In Russ.)

# 新加坡在形成和发展人力资本以及社会和劳资关系方面的经验

K.Kh. Abdurakhmanov<sup>1</sup><sup>1</sup> 俄罗斯普列汉诺夫经济大学塔什干分校 (乌兹别克斯坦塔什干)

## 摘要

本文介绍了新加坡在人力资本的形成和发展以及社会和劳资关系方面的经验：在教育、医疗保健以及发展社会和劳动关系领域成功实施国家战略。在“亚洲四小龙”中，新加坡无疑是佼佼者。主要经济指数和排名证实了这一领先地位。得益于李光耀高瞻远瞩的政策，新加坡的经济表现稳步提升。严格遵守这一政策有助于预见许多方面的挑战。乌兹别克斯坦共和国总统确定了近期与新加坡合作的六个关键领域，本文将对此进行介绍。在教育、信息和电信技术发展、金融和银行业方面、在智慧国家和数字政府、智慧城市、数字公共服务、金融科技和人工智能等领域的合作前景广阔。新加坡已经证明，人力资本投资可以带来丰厚的回报，乌兹别克斯坦共和国在技术突破方面也没有什么是不可能的。

**关键词：**人力资本、投资、社会和劳资关系、三方主义、管理技术、教育、医疗保健。

## 供引用：

Abdurakhmanov K.Kh. (2023) . 新加坡在形成和发展人力资本以及社会和劳资关系方面的经验. 战略决策和风险管理, 14 (2) : 188–197. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-188-197. (俄文)

Повышение интеллектуального и духовного потенциала молодежи, формирование нового поколения, обладающего глубокими знаниями, воспитанного в духе патриотизма, национальных и общечеловеческих ценностей, – эти задачи, связанные с будущим Узбекистана, являются важнейшими на нынешнем этапе реформ в стране.

Очевидно, что развитие Узбекистана ускоренными темпами зависит от поколения, освоившего современные знания и передовые технологии. Именно высококвалифицированные кадры связывают с «новым ренессансом». В связи с этим государство не жалеет сил и средств для его гармоничного становления. Не случайно Президент Республики Узбекистан подчеркивает важность проблемы, отмечая, что развитие дошкольного, школьного и высшего образования является «вопросом жизни и смерти»<sup>1</sup>. С учетом вышесказанного представляется интересным изучить опыт Сингапура, одного из лидирующих государств мира и экономического центра Азиатско-Тихоокеанского региона.

С момента обретения независимости в 1965 году экономика Сингапура превратилась из низкодходной в развитую экономику с высоким доходом. За прошедшее время образовательная политика страны была выстроена в соответствии с национальной экономической политикой и формированием человеческого капитала. Сингапур продемонстрировал, что инвестиции в человеческий капитал могут принести большую отдачу в технологическом прорыве.

Многие элементы сингапурской модели сегодня считаются общепринятыми. Хотя многие развивающиеся страны пытались следовать аналогичным стратегиям, лишь немногие из них полностью преуспели в достижении аналогичных результатов. В настоящем исследовании рассматриваются политика, программы и процессы, которые Сингапур проводил с 1960 года по настоящее время, чтобы опередить другие страны.

В работе определены несколько факторов, которые способствовали успешной реализации Сингапуром стратегий в области образования и здравоохранения и развития социально-трудовых отношений. Во-первых, сбор и анализ данных для их использования в целях разработки полити-

ки. Во-вторых, способные лидеры, борьба с коррупцией, устанавливающие высокие стандарты для себя и других. В-третьих, Сингапур создал меритократическую и в значительной степени неполитизированную бюрократию, которая могла разрабатывать стратегию, проводить дальновидную политику и осуществлять ее скоординированным образом. Скоординированное внедрение является ключом к получению результатов. В-четвертых, национальное руководство поддерживало гармонию в многонациональном обществе и активно снижало напряженность. В-пятых, Сингапур привлекал иммигрантов – как квалифицированных, так и неквалифицированных. В-шестых, руководство мобилизовало внутренние ресурсы, которые сыграли решающую роль в финансировании инфраструктуры, жилья и других жизненно важных инвестиций. Наконец, Сингапур никогда не почивал на лаврах – страна всегда была открыта для идей, готова учиться, внедрять инновации и использовать новые технологии.

Социально-трудовые отношения в Сингапуре можно понять и изучить, используя модель Данлопа [Dunlop, 1993]. Она состоит из трех акторов (правительства, профсоюза и руководства) в контексте окружающей среды, механизмов, посредством которых взаимодействуют акторы, результатов взаимодействия (правила рабочего места) и механизма обратной связи (последствия для акторов и общества). Сингапурская модель также характеризуется кооперативным трипартизмом с чертами, которые охватывают (1) сильные неформальные и формальные сети общения, (2) доминирование правительства как политики, (3) главную заботу об экономическом росте, политической стабильности и промышленном мире, (4) сильное централизованное профсоюзное движение (существует только одна профсоюзная федерация – Национальный конгресс профсоюзов), (5) симбиотические отношения между правительством и профсоюзами, а также (6) неконфликтный подход к решению проблем.

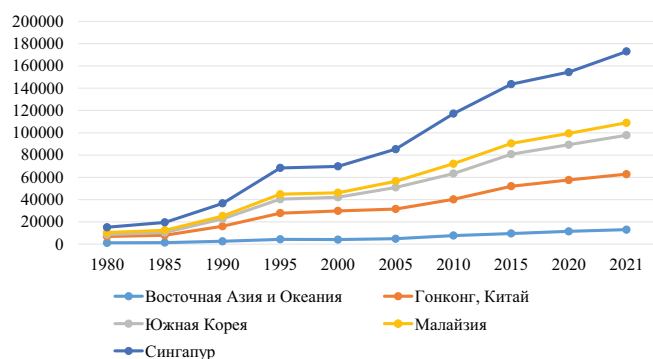
Среди четырех главных «экономических тигров» Восточной Азии Сингапур, бесспорно, лидирует, и это различие подтверждается ключевыми экономическими индексами и рейтингами<sup>2</sup>. Рост ВВП на душу населения в этой стра-

<sup>1</sup> Мирзиёев Ш.М. (2022). Послание Президента Республики Узбекистан Олий Мажлису и народу Узбекистана. 20 декабря. <https://president.uz/ru/lists/view/5774>.

<sup>2</sup> Поиск источников экономического могущества Сингапура, его политической системы и лидерства является предметом многочисленных академических исследований. Поиск по ключевым словам автора выявил 45 300 статей, опубликованных в период с 1993 по 2016 год, в том числе 200 научных статей только о сингапурской модели.

не опережает темпы роста других «экономических тигров» Азии с 1980 года (рис. 1). Сингапур имеет высокие показатели конкурентоспособности (третье место в рейтинге мировой конкурентоспособности Международного института развития менеджмента и второе место в рейтинге глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума<sup>3</sup>). В Глобальном инновационном индексе страна занимает пятое место среди наиболее инновационных экономик мира [Breuer, Pinkwart, 2018]. Сингапур также занял пятое место в Индексе экономической сложности Обсерватории экономической сложности<sup>4</sup>. По индексу ведения бизнеса Всемирного банка страна занимает второе место среди стран с наиболее благоприятными условиями для ведения бизнеса и имеет самые высокие показатели готовности к работе в сети в Глобальном отчете по информационным технологиям<sup>5</sup>. Сингапур опередил другие страны Восточной Азии, потому что никогда не останавливался на достигнутом.

Рис. 1. Динамика ВВП на душу населения в странах Восточной Азии, 1980–2021 годы  
Fig. 1. Dynamics of GDP per capita in East Asian countries, 1980–2021



Источник: составлено автором на основе данных рейтинга глобальной конкурентоспособности, составляемого Всемирным банком: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2022.pdf>; <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2022/>.

Став независимой республикой в августе 1965 года, Сингапур неуклонно улучшал свои экономические показатели благодаря дальновидной политике и строгому следованию этой политике, предвосхищая вызовы по многим направлениям. Перефразируя Ли Куан Ю, человека, который сделал Сингапур таким, какой он есть сегодня, благодаря неустанным усилиям невозможное возможно осуществлять.

Под руководством Ли Куан Ю правительство Сингапура приняло стратегию стремительно развивающейся индустриализации, направленную на создание рабочих мест для малоквалифицированной рабочей силы и получение доходов от экспорта. Как и в случае с другими «восточными тиграми», начиналось с производства одежды, обуви, игрушек и несложной бытовой электроники. Однако правительство нацелилось на быструю диверсификацию и углубление промышленности с целью подняться по лестнице доходов.

Для достижения этой цели небольшой островной экономике необходимо было привлечь инвестиции транснациональных корпораций (далее – ТНК) и интегрировать местную промышленность в свои формирующиеся глобальные производственно-сбытовые цепочки. Это было достигнуто за счет освоения промышленных территорий, поддерживаемых современной тяжелой и легкой инфраструктурой, путем реформирования законов, чтобы положить конец повсеместным трудовым конфликтам, и, что наиболее важно, путем создания эффективной бюрократии, чтобы минимизировать транзакционные издержки для бизнеса. Понимая, что качество рабочей силы будет одним из ключевых факторов привлекательности для ТНК, правительство с самого начала закладывало основу для системы образования, которое обучало бы навыкам, необходимым для поддержки современной индустриальной экономики.

Качество человеческого капитала, управленческие навыки и нематериальный капитал оказали сильное влияние на экономические показатели Сингапура. Представители научной школы «Экономика труда и человеческий капитал» при Ташкентском государственном экономическом университете утверждают, что мы живем в «эпоху человеческого капитала в том смысле, что человеческий капитал является наиболее важной формой нематериального капитала в современной экономике в мировом масштабе, в том числе в Республике Узбекистан. Экономический успех отдельных лиц, а также целых экономик зависит от того, насколько широко и эффективно люди инвестируют в себя» [Abdurakhmanov, 2021].

Однако необходимо отметить, что Узбекистан имеет существенные недостатки в системе образования. Низким был охват детскими садами; назревал кризис в школьном образовании; молодые люди, оканчивающие колледжи, не были готовы к тому, чтобы конкурировать на рынке труда. Хотя уровень образования в вузах не был удовлетворительным, конкурс для поступления в университеты и институты достигал двухзначных показателей, при том что профессора и преподаватели получали низкую зарплату, студенты и педагоги устали от принудительного труда, статус и авторитет учителей в обществе был недопустимо низок.

Для решения этих проблем требовались огромные денежные средства и решительные действия. Выделялись и выделяются финансы, ускоренно приступили к реформированию образовательной сферы. По воле главы государства образование было определено одним из приоритетных направлений на пути возведения фундамента нового Узбекистана.

В целом в образовательной сфере проделана масштабная работа, результатом которой стало создание эффективной системы всесторонней и непрерывной поддержки детей – от рождения до совершеннолетия, содействия им в обретении достойного места в жизни. Президент Республики Узбекистан регулярно проводит совещания на тему образования, и на них происходит обсуждение накопившихся проблем в критическом духе. Так, рассмотрен вопрос о дальнейшем усовершенствовании 10 130 школ по всей стране – ведь

<sup>3</sup> <https://www.globalinnovationindex.Org/gii-2022-report#>.

<sup>4</sup> <http://www.worldbank.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2022-report-web-version.pdf>.

<sup>5</sup> OECD (2021). Understanding firm Growth: Helping SMEs scale up. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/fe60b04c-en>.



от его решения зависит будущее более 6 млн учащихся и свыше 500 тыс. учителей, представителей всех слоев нашего общества, каждой семьи.

Результатом проводимых реформ является то, что Республика Узбекистан в индексе человеческого капитала в 2022 году заняла 101-е место среди 191 страны со значением индекса 0,727 (максимальное значение индекса – 1,000), улучшив свой рейтинг по сравнению с 2020 годом на пять позиций и значение индекса – на 0,07 (табл. 1).

В сравнительном анализе можно увидеть, что единственным негативно повлиявшим индикатором на индекс человеческого развития (далее – ИЧР) по Узбекистану является показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении, который уменьшился на 0,8 года по сравнению с 2020 годом. Причиной такого снижения, по мнению экспертов, является ситуация с распространением COVID-19, а также слабость системы здравоохранения в борьбе с этой инфекцией.

Таблица 1  
Индекс человеческого развития Узбекистана  
Table 1  
Uzbekistan human development index

| Показатели                                            | 2020 | 2022  | Динамика<br>с 2020 по 2022 |
|-------------------------------------------------------|------|-------|----------------------------|
| Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (годы) | 71,7 | 70,9  | –0,8                       |
| Ожидаемая продолжительность обучения (годы)           | 12,1 | 12,5  | +0,4                       |
| Средняя продолжительность обучения (годы)             | 11,8 | 11,9  | +0,1                       |
| ВНД на душу населения по ППС (долл.)                  | 7142 | 7917  | +775                       |
| Индекс человеческого развития                         | 0,72 | 0,727 | +0,007                     |
| Рейтинг по индексу человеческого развития             | 106  | 101   | +5                         |

Источник: составлено автором на основе данных <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22overviewrupdf.pdf>.

Сингапур является экономическим центром Азиатско-Тихоокеанского региона. Многие годы страна удерживает статус одной из самых крупных и развитых экономик мира, опираясь на успехи в таких ключевых отраслях, как электроника, химическая промышленность, биотехнологии, банковский сектор, логистика и транспортное машиностроение.

С учетом этого Президент Республики Узбекистан определил шесть ключевых направлений сотрудничества с Сингапуром на ближайшую перспективу<sup>6</sup>.

Во-первых, «развитие человеческого капитала и подготовка высококвалифицированных кадров для государствен-

ного управления. Достигнута договоренность о реализации с участием Школы государственной политики им. Ли Куан Ю совместной программы по подготовке и повышению квалификации государственных служащих в сферах управления, градостроительства, развития инфраструктуры, цифровой трансформации, инноваций, образования и здравоохранения. Также на базе Академии государственного управления Узбекистана будет запущена программа интенсивной переподготовки государственных служащих с привлечением ведущих сингапурских экспертов.

Во-вторых, привлечение сингапурской стороны в процессы приватизации в Узбекистане. В этом контексте определены перспективы реализации с привлечением передового опыта, современных технологий и менеджмента ведущих сингапурских компаний новых проектов в рамках приватизации крупных предприятий Узбекистана. Создается совместный Инвестиционный фонд для трансформации и реструктуризации государственных предприятий с целью дальнейшего вывода на IPO и привлечения внешних инвестиций.

В-третьих, главным приоритетом является привлечение передовых зеленых технологий и цифровых решений. Определены возможности по внедрению достижений Сингапура в области цифровизации, а также применению инноваций и технологий в области зеленого развития<sup>7</sup>.

В-четвертых, привлечения Сингапура для совершенствования городской инфраструктуры и коммуникаций Узбекистана. Разработаны мероприятия по сотрудничеству в области городского планирования и строительства, озеленения, коммунального хозяйства. Первым шагом в этом направлении является создание в Узбекистане совместного Центра проектирования и инжиниринга по реализации инфраструктурных и отраслевых проектов.

В-пятых, разработаны направления сотрудничества, важность которого содержит поддержку инвестиций и расширения взаимной торговли путем продвижения с ведущими сингапурскими компаниями совместных проектов.

В связи с этим создается Узбекско-Сингапурская инвестиционная компания с уставным капиталом 500 млн долл.

В-шестых, необходимо подчеркнуть обмен опытом в области обеспечения общественной безопасности, сохранения межнационального согласия и борьбы с радикализмом.

В Сингапуре создана уже названная школа государственной политики им. Ли Куан Ю при Национальном университете Сингапура – одном из ведущих высших учебных заведений мира. Длительное время школа занимает первые строчки мировых рейтингов высших учебных заведений; в ней организовываются краткосрочные программы обучения для высших должностных лиц из зарубежных стран.

Как известно, немаловажную роль в достижении Сингапуром экономических и социальных успехов сыграла продуманная кадровая политика, приоритетное внимание к подготовке квалифицированных, компетентных и честных руководящих кадров. Этим вопросам с самого начала своей деятельности особое внимание уделяет и Президент Республики Узбекистан. В результате изучение и применение опы-

<sup>6</sup> Узбекистан – Сингапур: Новые горизонты развития многогранного сотрудничества. <https://president.uz/ru/lists/view/5825>.

<sup>7</sup> Там же.

та Сингапура в области подготовки госслужащих приобретает огромное значение.

В связи с расширяющимися возможностями двустороннего партнерства рассмотрим основные вехи сотрудничества между странами и охарактеризуем ближайшие перспективы взаимодействия.

Узбекистан заинтересован в привлечении сингапурского капитала и налаживании производственной кооперации. В качестве примера можно назвать партнерство ассоциации «Узэлтехсаноат» с Сингапурской ассоциацией полупроводниковой промышленности. Компания *Hong Leong Asia* планирует создать производственное предприятие в Узбекистане для поставки на местный и международный рынки сборного бетона, цемента, жесткой упаковки. *Pan-United Corporation Ltd* будет поставлять бетонные инновации. Сотрудничество с сингапурскими компаниями *Wellchem Pharmaceuticals* и *Poli Medical* позволит открыть совместные предприятия по переработке лекарственных растений и изготовлению из них лекарств. *Systems on Silicon Manufacturing Company Pte. Ltd* может запустить в Узбекистане производство электронных чипов для автомобилей, а создание совместного предприятия с *Continental Automotive Singapore* позволит наладить выпуск датчиков и дисплеев для трансмиссий.

Существуют широкие перспективы для сотрудничества в области образования, развития информационных и телекоммуникационных технологий, финансового и банковского секторов. Партнерство в сферах «умная нация» и «цифровое правительство» в области «умных городов», цифровых государственных услуг, финтеха, искусственного интеллекта – приоритетные направления для расширения сотрудничества Узбекистана с Сингапуром, который на протяжении многих лет признается одним из лучших «умных городов» мира.

Цифровая трансформация – еще одна перспективная область для двух стран, особенно в сфере электронного пра-

вительства. Направленность Сингапура на цифровую трансформацию началась в 1980-х годах с создания Национальной программы компьютеризации. В настоящее время 99,0% всех транзакций с правительством осуществляется в цифровом формате.

Опыт Сингапура показал, что не продолжительность образования (количество лет школьного обучения) в наибольшей степени способствует индивидуальной производительности и росту ВВП, а качество обучения, о чем свидетельствуют результаты тестов выпускников школ по естественным наукам и математике. В то время как годы обучения слабо коррелируют с ростом накопленных знаний, капитал знаний, который отражает качество обучения, сильно связан с ростом как с точки зрения величины, так и значимости. Способности преподавателей в значительной степени определяют, какие объем и качество знаний передаются обучаемому.

После обретения независимости Сингапур унаследовал «смесь» школ, разделенных по этническому признаку: в английской, китайской, малайской и тамильской школах были свой язык обучения и учебная программа [Roop, 2009; Simon, 2016; Kerr, 2020; Testa et al., 2022]. В колониальные времена администрация отдавала предпочтение школам с английским языком обучения, которые давали местному населению возможность продвижения по службе, но большинство учащихся посещали школы, в которых английский не был языком обучения. Первым делом для вновь созданного государства было необходимо интегрировать сингапурские школы в единую систему и в интересах будущей стратегии развития страны, ориентированной на внешний мир, расширить использование английского языка в качестве средства обучения, чтобы будущая рабочая сила могла общаться с иностранными корпорациями. В табл. 2 представлена хронология мер, принятых для достижения этих целей, и других важных событий в период с 1965 года по настоящее время.

Таблица 2  
Хронология системы образования Сингапура  
с 1965 года по настоящее время  
Table 2

Timeline of Singapore's education system from 1965 to the present

| 1960–1970 –<br>фаза выживания                     | 1970–1980 –<br>этап повышения<br>эффективности                                               | 1980–1990 –<br>фаза способностей                                  | 1990–2000 –<br>фаза формирования<br>школ мышления,<br>обучающаяся нация                          | 2000–2010 –<br>фаза «обучай меньше,<br>учись больше»                         |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1960<br>Двуязычие                                 | 1970<br>Всеобщее среднее образование<br>Совет профессионального и производственного обучения | 1987<br>Английский преподается как первый язык в школах Сингапура | 1995/1999<br>Тенденции в области изучения математики и естественных наук на международном уровне | 2002<br>Формируются комплексные программы обучения                           |
| 1965<br>Всеобщее начальное образование            | 1976<br>Техническое образование                                                              |                                                                   | 1997<br>Запуск генерального плана по развитию ИТ-технологий в образовании                        | С 2003 года по настоящее время<br>Формирование инноваций и цифровых компаний |
| 1965–1970<br>Прием в средние школы почти удвоился | 1979<br>Введение непрерывного образования                                                    |                                                                   | К 2000 г.<br>Содержание учебных программ сокращено на 30,0%                                      |                                                                              |

Источник: составлено автором на основе данных <https://www.straitstimes.com/singapore/education/the-education-system-over-the-years>.

Как всегда, политики в Сингапуре внимательно следят за глобальными тенденциями и усваивают их. Они прекрасно осознают, что глобальная конкуренция нарастает. Поскольку нематериальный капитал и инновации будут главными факторами, определяющими рост производительности в будущем, качество человеческих ресурсов, превосходство сингапурских исследователей и возможности его менеджеров – государственных учреждений, предприятий и школ определяют, сможет ли Сингапур остаться в авангарде экономик Азии. Административная мощь делает Сингапур гибким, а небольшой размер страны позволяет значительно снизить вероятность ошибки.

В Сингапуре средняя семья тратит 71 000 долл. на начальное и высшее образование, согласно отчету банка HSBC о ценности образования [Kerr, Kerr, 2020]. Согласно более раннему отчету Всемирного банка, частные расходы на образование в Сингапуре составляли 1,2% ВВП. Каждый сингапурский ребенок в возрасте от 7 до 16 лет имеет учетную запись Edusave, на которую правительство ежегодно перечисляет 200 долл., если ребенок зачислен в школьную программу полного дня, профессионально-техническую программу или программу специального образования. Эти деньги предназначены для покрытия расходов семьи на обучение. У каждого ребенка также может быть счет для получения образования после получения среднего, и правительство будет компенсировать любые платежи, сделанные на этот счет, до определенного предела, пока ребенку не исполнится 18 лет. Любые средства на этом счете, которые не используются для оплаты высшего образования, переводятся на счет индивидуального Центрального резервного фонда (CPF) – обязательный план социального обеспечения Сингапура. Кроме того, имеются награды и стипендии за успешную работу.

Исследования показывают, что увеличение инвестиций в образование способствует ускорению экономического роста. Совокупный эффект от повышения качества образования включает в себя более высокие заработную плату, эффективность рабочей силы и валовый внутренний продукт.

Обеспечивая предоставление качественного образования, государство сможет значительно повысить навыки и компетенции рабочей силы в соответствии с потребностями экономики в долгосрочной перспективе. В условиях проводимых руководством страны реформ и экономических преобразований Узбекистан в среднесрочной перспективе будет нуждаться в квалифицированной рабочей силе для достижения максимальной производительности и постоянных инноваций. Такова тенденция современной, все более глобализированной экономики, с которой необходимо считаться для достижения ощутимых результатов.

Как утверждают международные эксперты, эффективная политика в области образования, науки и инноваций может способствовать не только личному развитию людей, но и развитию регионов, стимулируя процессы социальной инклюзии и интеграции. Между тем последние исследования рынка развитых стран отображают растущий разрыв между навыками, которые люди приобретают путем обучения

и профессиональной подготовки, и навыками, требуемыми рынком труда. Основными причинами такого расхождения являются прежде всего переход к индустрии 4.0, широкое внедрение технологических инноваций и структурные изменения в предпринимательской среде. Например, как показало исследование Всемирного экономического форума, сокращение разрыва в навыках к 2028 году может увеличить глобальный ВВП на 11,5 трлн долл.

Президент Республики Узбекистан в своем послании Олий Мажлису и народу Узбекистана предложил провозгласить 2023 год Годом заботы о человеке и качественного образования. «Особо отмечено, что социальное государство означает прежде всего создание людям равных возможностей для реализации их потенциала и необходимых условий для их достойной жизни и сокращения бедности. Поэтому нам в первую очередь необходимо уделить внимание поддержке образования – самой важной инвестиции в новом Узбекистане»<sup>8</sup>.

В этих целях начиная с 2023 года будет реализована новая программа. В одном из техникумов каждого региона будут внедрены европейские образовательные стандарты, а в ближайшие пять лет такая система охватит все колледжи и техникумы. Наряду с этим будет расширена поддержка талантливой молодежи. Совместно с авторитетными международными организациями в области химической промышленности, электротехники, транспорта и энергетики будут образованы специальные инженерные школы. Таким образом, будет создана система подготовки инженеров новой формации.

Учитывая долю молодежи в структуре населения республики, повышение качества образования и человеческого капитала станет важным драйвером экономического роста и повышения качества жизни. В Стратегии развития нового Узбекистана на 2022–2026 годы обозначены основные аспекты для кардинального улучшения качества образования. В частности, намечены задачи, выполнение которых обеспечит увеличение уровня охвата дошкольным образованием с нынешних 67,0% до не менее 80,0%, подъем на новый уровень качества обучения в системе дошкольного образования, в том числе за счет повышения квалификации свыше 160 тыс. педагогических кадров. Необходима также полная переработка на основе передового зарубежного опыта и внедрение на практике до 2026 года новых учебных программ и учебников<sup>9</sup>. Заслуживает внимания и тот факт, что в республике осуществляется планомерная работа для повышения уровня охвата населения высшим образованием до 50,0%. Все эти меры, несомненно, являются главными условиями повышения качества образования. Прикладываются необходимые усилия для улучшения позиции Узбекистана в Глобальном инновационном индексе и включения в топ-50 стран рейтинга до 2030 года.

Как показывает мировая практика, особенно опыт Сингапура, достижение намеченных целей вполне осуществимо. Это возможно прежде всего за счет повышения расходов на человеческий капитал, инфраструктурных инвестиций, а также изучения и адаптации передового опыта стран, вхо-

<sup>8</sup> Мирзиёев Ш.М. (2020). <https://president.uz/ru/lists/view/5774>.

<sup>9</sup> Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» от 28.01.2022 № УП-60.

дящих в топ-50 по Глобальному инновационному индексу. Например, сингапурская программа «Skills Future» всем учащимся, от студентов до опытных специалистов, помогает в определении навыков, подходящих для освоения выбранных ими профессий. Она также предоставляет доступ к ресурсам, необходимым для этого. Ориентированная на все категории населения, программа поощряет обучение сингапурцев на протяжении всей жизни.

Что касается Узбекистана, то «в республике реализуются комплексные меры по активному развитию цифрового человеческого капитала и цифровой экономики, а также широкому внедрению современных информационно-коммуникационных технологий во все отрасли и сферы. Принята стратегия «Цифровой Узбекистан-2030», целью которой является успешный переход на цифровую экономику с учетом современных тенденций. Согласно стратегии, динамично расширяется сеть информационных систем и программных продуктов по автоматизации процессов управления, производства и логистики на предприятиях реального сектора экономики. Также ведется планомерная работа по дальнейшему развитию системы электронного правительства, увеличению рынка программных продуктов и информационных технологий, организации на местах IT- и технопарков, подготовке для них квалифицированных кадров»<sup>10</sup>.

Открывается много новых вузов, в том числе в сотрудничестве с зарубежными государствами (филиалы престижных университетов). Увеличиваются квоты для желающих получить высшее образование. В результате этого количество вузов в республике увеличилось в 2,5 раза – до 198, охват высшим образованием вырос с 9,0 до 38,0%.

Узбекистан и Сингапур имеют успешный опыт взаимодействия в сфере образования и науки. Страны налаживают тесные связи между учебными заведениями. Ярким примером кооперации служит Сингапурский институт развития менеджмента (MDIS), открывшийся в Ташкенте в 2008 году. За эти годы вуз выпустил тысячи квалифицированных кадров в области банковского дела, управления бизнесом, туризма и других отраслях.

В 2021-м также был открыт Ташкентский институт технологий, менеджмента и коммуникаций (TMC) – филиал TMC Academy в Сингапуре. Согласно действующей договоренности, институт осуществляет отчисления в размере 1% от суммы общих доходов в Многопартнерский трастовый фонд по человеческой безопасности для региона Приаралья. В прошлом году состоялось открытие второго кампуса вуза. Это позволило увеличить число студентов в 12,5 раза (с 400 чел. в 2021-м до 5000 в 2022-м).

Сотрудничество в направлении образования развивается стремительно. Узбекистан и Сингапур реализуют ряд совместных проектов. Так, за последние несколько лет была запущена интерактивная онлайн-программа сингапурской компании *SixClouds* по изучению английского языка для 300 школ Республики Каракалпакстан, а также 14 президентских школ Узбекистана. В президентских школах внедрена образовательная программа «A-Level», одобренная в 130 странах, она уже дает результаты. Каждый учащийся углубленно изучает конкретные направления в зависимости

от своих способностей, расширяются его возможности поступления в лучшие в мире вузы. Сингапурская сторона оказывает активное содействие и в модернизации программ для дошкольных образовательных организаций нашей страны. Так, заключено соглашение с сингапурской компанией *Modern Montessori International* по созданию ДОО в Ташкенте.

В ближайшие пять лет охват детей дошкольными образовательными учреждениями составит 80,0%, при этом необходимо создать еще 600 тыс. мест. В данном случае главную роль должен сыграть частный сектор. Также будет выполняться широкомасштабная работа по строительству школ, расширению имеющихся. Сто школ возведут за счет средств частных инвесторов, в ближайшие пять лет количество таких учебных заведений увеличится до тысячи.

К каким положительным результатам приведет развитие частной системы образования, создание одинаковых возможностей для государственных и негосударственных образовательных учреждений? Во-первых, между ними появится конкуренция, что откроет путь к развитию сферы и повышению качества образования. Во-вторых, сократится численность детей в классах. В-третьих, уменьшится коррупция, пустившая глубокие корни в образовательной сфере. В-четвертых, расширятся ряды знающих, умелых педагогов, так как в обществе усилится потребность в квалифицированных кадрах, заработная плата будет повышаться в зависимости от рейтинга, в результате вырастет статус профессии учителя.

В республике будет создан филиал Центра качества обслуживания (Service Quality Centre) Сингапурского института развития менеджмента, имеющего высокую репутацию в Сингапуре и специализирующегося на повышении квалификации управленческого и среднего персонала в сфере услуг. Центр основан в 1990 году и в настоящее время является учреждением, обеспечивающим непрерывное профессиональное развитие и обучение Сингапурского агентства по развитию кадров и предоставляющим услуги краткосрочного интенсивного обучения (bootcamp training) для сотрудников разных отраслей на основе государственных и отраслевых заказов.

Система высшего образования Сингапура признана одной из самых развитых в мире. Изучение сингапурского опыта необходимо для Узбекистана, поскольку вузы республики находятся на этапе масштабных трансформаций. Отечественные специалисты активно работают над проработкой мер по внедрению сингапурского опыта. Значимый партнер в этой области – один из ведущих сингапурских вузов TMC Academy. В настоящее время стороны намерены расширять деятельность филиала академии в Ташкенте в два этапа. На первом в течение ближайших двух лет будут возведены два учебных корпуса общей стоимостью до 10 млн долл. На втором этапе планируется строительство корпусов вуза в регионах республики, в частности в Ташкентской области. Будет налажена работа по подготовке кадров по востребованным на рынке труда Узбекистана направлениям (информационные технологии, финансовые технологии, кибербезопасность).

<sup>10</sup> Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении стратегии “Цифровой Узбекистан-2030” и мерах по ее эффективной реализации» от 05.10.2020 № УП-6079.



В 2023 году ресурсы, выделяемые на льготные образовательные кредиты для студентов вузов, увеличатся вдвое и составят в целом 1,7 трлн сумов.

В 2022 году на развитие науки и инноваций было направлено 1,5 трлн сумов – это почти в 6 раз больше, чем в 2017-м. Также в 4,5 раза увеличилась заработная плата ученых. Благодаря принятым мерам организовано 18 новых научных направлений, таких как нано- и биотехнологии, цифровая геология. В 2023 году на науку и инновации будет выделено 1,8 трлн сумов.

Как отметил Н.С. Зиядуллаев, за последние шесть лет в Узбекистане развитие образования возведено в ранг государственной политики. В стране проводится огромная работа по воспитанию молодого поколения физически крепкими людьми, созданию условий для проявления способностей и талантов [Зиядуллаев, 2021].

Опыт Сингапура показал, как обновление человеческого капитала может ускорить развитие и резко сократить бедность в экономике с ограниченными ресурсами, и этот опыт был подтвержден другими экономиксами в Восточной Азии. Однако можно ли воспроизвести сингапурские модели формирования качественного образования и здравоохранения в других странах с уровнем дохода средним и ниже среднего?

Как указывалось, некоторые элементы этих моделей были поддержаны общепринятым мнением. Предоставление всеобщего начального образования, уделение особого внимания качеству подготовки учителей, сосредоточение внимания на обучении, особенно в дисциплинах STEM, сбор данных для принятия решений, усиление управления школами, систематическая оценка успеваемости школ и учащихся и контроль над расходами являются неотъемлемой частью образовательной стратегии большинства стран. Точно так же искоренение болезней, сосредоточение внимания на профилактике и первичной, а не на неотложной помощи и разделении расходов на здравоохранение между населением и правительством также являются одними из основных целей других стран. Многие развивающиеся страны добились устойчивого прогресса в наращивании и совершенствовании своего человеческого капитала, но лишь некоторые из них полностью удовлетворены своими показателями, и укрепление их потенциала реализации является признанным приоритетом.

Все это подводит нас к семи факторам, которые способствовали успешной реализации Сингапуром своих стратегий в области образования и здравоохранения для наращивания человеческого капитала, факторам, которые может оказаться трудно воспроизвести где-либо еще (рис. 2).

Во-первых, для разработки политики необходимо развивать цифровые технологии, которые упрощают сбор и анализ данных и их использование для формирования целевой политики.

Рис. 2. Элементы стратегии развития Сингапура  
Fig. 2. Elements of Singapore's development strategy



Источник: составлено автором.

Во-вторых, с момента обретения независимости Сингапуром управляла Партия народного действия, до недавнего времени почти не встречавшая оппозиции со стороны других партий. Сингапуру повезло, что им управляют лидеры, которые устанавливают высокие стандарты для себя и других и соответствуют этим стандартам. Поддерживая высокие стандарты морали и эффективности, политические лидеры в других странах могут раскрыть потенциал своей экономики.

Роль, которую играют политические лидеры, нельзя преуменьшать. Корни сингапурской модели были заложены не с позиции силы, а с позиции слабости, при которой сама ее государственность не воспринималась и не могла восприниматься как нечто само собой разумеющееся, вместо этого требовалась изобретательность Ли Куан Ю и его команда лидеров в первом поколении. Самым выдающимся достижением премьер-министра Ли Куан Ю была привитая гражданам уверенность, что они могут построить многокультурную современную нацию, которая будет процветать.

В-третьих, начиная с 1960-х годов правительство Сингапура начало создавать меритократическую систему, включающую принцип управления, согласно которому высшие руководящие должности должны занимать наиболее способные люди, независимо от их социального происхождения и финансового достатка, и в значительной степени неополитизированную бюрократию, которая может разрабатывать стратегию, проводить дальновидную политику и осуществлять ее скоординированным образом. Скоординированное внедрение имело ключевое значение, поскольку правительство полностью осознавало, что выживание страны зависит от устойчивого экономического прогресса.

В-четвертых, премьер-министру Ли Куан Ю и Партии народного действия удалось сохранить гармонию в многонациональном обществе и разрядить напряженность, возникшую в 1960-е годы. Если бы эта напряженность сохранялась,

было бы гораздо сложнее привлечь прямые иностранные инвестиции и провести реформы, которые способствовали процветанию Сингапура.

В-пятых, из-за необходимости пополнения внутреннего человеческого капитала и рабочей силы Сингапур зависел от большого количества иммигрантов, некоторые из которых стали постоянными жителями, а другие получили временные визы. Интеграция и эффективное использование этой разнородной рабочей силы при минимизации разногласий между иностранными работниками и местными жителями также требуют умелого управления.

В-шестых, руководство мобилизовало внутренние ресурсы через Центральный резервный фонд (CPF) в объеме, которого смогли достичь немногие страны. CPF сыграл решающую роль в финансировании инфраструктуры, жилья и других жизненно важных инвестиций. Он также способствовал финансированию здравоохранения через Medisave и способствовал повышению ответственности граждан за свое благополучие.

Наконец, Сингапур всегда был открыт для идей и стремился учиться, внедрял инновации и использовал новые

технологии (такие как электронное правительство и электронные документы в образовании и здравоохранении) для повышения эффективности, на шаг обгоняя конкурентов. Например, правительство активно наращивает нематериальный капитал (такой как интеллектуальная собственность, дизайн, бренды и знания), а такие агентства, как *EDB*, *Enterprise Singapore*, *A\*STAR* и Национальный исследовательский фонд, инвестируют большие суммы в исследования, чтобы увеличить потенциал роста экономики. Постоянное внимание к человеческому капиталу, инфраструктуре и инновациям для содействия технологическому росту – это то, чему другие страны могли бы подражать.

Сингапур продемонстрировал, что инвестиции в человеческий капитал могут принести большую отдачу и что нет ничего невозможного. Его пример должен вдохновить других на удвоение собственных усилий, необязательно на полное копирование сингапурской модели – но на то, чтобы в полной мере воспользоваться различными уроками, которые можно извлечь из успешной сингапурской стратегии развития.

## Литература

- Зиядуллаев Н.С. (2021). *Трансформация национальных экономик постсоветских государств*. М., Экономическое образование.
- Abdurakhmanov K.Kh. (2021). Features of development of digital economy in Uzbekistan. In: *Innovative economy: Challenges, analysis and prospects for development*. 7 August.
- Breuer W., Pinkwart A. (2018). Venture capital and private equity finance as key determinants of economic development. *Journal of Business Economics*, 88(3): 319–324. <https://doi.org/10.1007/s11573-018-0892-x>.
- Dunlop J.T. (1993). *Industrial relations systems*. Boston, Mass, Harvard Business School Press.
- Kerr W.R. (2020). The gift of global talent: Innovation policy and the economy. Cambridge, MA, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper w25875. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w25875/w25875.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25875/w25875.pdf).
- Kerr S.P., Kerr W.R. (2020). Immigration policy levers for US innovation and start-ups. Cambridge, MA, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper w27040. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27040/w27040.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27040/w27040.pdf).
- Poon D. (2009). China's evolving industrial policy strategies and instruments: Lessons for development. Pretoria, *Trade and Industrial Policy Strategies*, Working Paper 2–2009. [https://www.tips.org.za/research-archive/trade-and-industry/item/download/1108\\_d5a6a0704da527d4052d4085e811f4b2](https://www.tips.org.za/research-archive/trade-and-industry/item/download/1108_d5a6a0704da527d4052d4085e811f4b2).
- Simon J.P. (2016). *How to catch a unicorn: An exploration of the universe of tech companies with high market capitalization*. Brussels, ERC Joint Research Centre. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/893975>.
- Testa G., Compañó R., Correia A., Rückert E. (2022). *In search of EU unicorns – What do we know about them?* Luxembourg, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/843368>.

## References

- Ziyadullaev N.S. (2021). *Transformation of national economies of post-Soviet states*. Moscow, Ekonomicheskoe obrazovanie. (In Russ.)
- Abdurakhmanov K.Kh. (2021). Features of development of digital economy in Uzbekistan. In: *Innovative economy: Challenges, analysis and prospects for development*. 7 August.
- Breuer W., Pinkwart A. (2018). Venture capital and private equity finance as key determinants of economic development. *Journal of Business Economics*, 88(3): 319–324. <https://doi.org/10.1007/s11573-018-0892-x>.
- Dunlop J.T. (1993). *Industrial relations systems*. Boston, Mass, Harvard Business School Press.
- Kerr W.R. (2020). The gift of global talent: Innovation policy and the economy. Cambridge, MA, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper w25875. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w25875/w25875.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25875/w25875.pdf).
- Kerr S.P., Kerr W.R. (2020). Immigration policy levers for US innovation and start-ups. Cambridge, MA, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper w27040. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27040/w27040.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27040/w27040.pdf).

Poon D. (2009). China's evolving industrial policy strategies and instruments: Lessons for development. Pretoria, *Trade and Industrial Policy Strategies*, Working Paper 2-2009. [https://www.tips.org.za/research-archive/trade-and-industry/item/download/1108\\_d5a6a0704da527d4052d4085e811f4b2](https://www.tips.org.za/research-archive/trade-and-industry/item/download/1108_d5a6a0704da527d4052d4085e811f4b2).

Simon J.P. (2016). *How to catch a unicorn: An exploration of the universe of tech companies with high market capitalization*. Brussels, ERC Joint Research Centre. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/893975>.

Testa G., Compañó R., Correia A., Rückert E. (2022). *In search of EU unicorns - What do we know about them?* Luxembourg, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/843368>.

## Информация об авторе

### Каландар Ходжаевич Абдурахманов

Доктор экономических наук, профессор, академик Академии наук Республики Узбекистан, директор Ташкентского филиала Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова (Ташкент, Узбекистан). SPIN: 1047-8548; ORCID: 0000-0002-8887-5754.

Область научных интересов: экономика и управление знаниями, человеческий капитал, экономические аспекты развития стран и регионов.

KAbdurakhmanov@yandex.ru

## About the author

### Kalandar Kh. Abdurakhmanov

Doctor of economics, professor, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, director of Tashkent Branch of Plekhanov Russian University of Economics (Tashkent, Uzbekistan). SPIN: 1047-8548; ORCID: 0000-0002-8887-5754.

Research interests: economics and knowledge management, human capital, economic aspects of the development of countries and regions.

## 作者信息

### Kalandar Kh. Abdurakhmanov

经济学博士，教授，乌兹别克斯坦共和国科学院院士，俄罗斯普列汉诺夫经济大学塔什干分校校长（乌兹别克斯坦塔什干）。SPIN：1047-8548；ORCID：0000-0002-8887-5754。

研究领域：知识经济和管理、人力资本、国家和地区发展的经济方面。

KAbdurakhmanov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 28.08.2023; после рецензирования 23.09.2023 принята к публикации 08.10.2023. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.08.2023; revised on 23.09.2023 and accepted for publication on 08.10.2023. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 28.08.2023 提交给编辑。文章于 23.09.2023 已审稿。之后于 08.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-198-212

JEL G11, G23, G40, G41

УДК 330.322



# Поведенческие и когнитивные факторы формирования эвристической модели эффективного интерпретатора при инвестировании в высокотехнологичные компании

С.В. Илькевич<sup>1</sup><sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

## Аннотация

В статье представлена систематизация основных факторов когнитивных искажений и поведенческих эвристик, которые в портфельных инвестициях, прежде всего в высокотехнологичные компании, делают необратимым переключение на модель эффективного интерпретатора. Поскольку эвристическую модель эффективного интерпретатора на текущем этапе эволюции инвестиционной системы можно воспринимать как в целом повышающую риски в системе для всех стейкхолдеров, автор в материалах публикации заостряет внимание на самых негативных проявлениях когнитивных и поведенческих факторов. Однако это не означает возможность или желательность возврата к модели рационального инвестора, поскольку нарратив и сторителлинг значат слишком много в контексте формирования отраслей «новой экономики» и построения бизнеса компаниями-дизрапторами. Для более точной интерпретации потенциала бизнеса компаний стейкхолдерам, особенно инвесторам, приходится во все большей степени работать именно с нарративами, сторителлингом, аспектами перцепции и доверия к бизнесу, а не с числовыми значениями и коэффициентами финансовой отчетности и аналитики. Это происходит, в частности, по той причине, что неосозаемые (нематериальные) активы компаний из индекса S&P500 в последние два десятилетия определяют до 90% совокупной рыночной капитализации.

К наиболее существенным когнитивным и поведенческим факторам автор относит: повышение нарративной составляющей в стоимости акций, подход «fake it till you make it», распространение криптовалют как актива с наибольшим нарративным компонентом в стоимости, бум IPO и SPAC в 2020–2021 годах, байбэки как непродуктивный сигнальный инструмент, популяризацию подхода «сделать иксы» на основе ошибки выжившего, популярность импульсных (моментумных) стратегий, излишнее полагание на рекомендации и оценки аналитиков, схемы «pump and dump», геймификацию инвестирования и экстраверсию инвесторов, якорение и фрейминг, ошибку невозвратных затрат, отсутствие строгих методик отмены инвестиционного тезиса, а также восприятие бесплатного пользования деньгами в инвестиционной сфере в последние полтора десятилетия. Осознание и отслеживание хотя бы самых значимых поведенческих и когнитивных факторов формирования и дальнейшей эволюции эвристической модели эффективного интерпретатора поможет снизить риски в финансово-инвестиционной системе «новой экономики» и повысить устойчивость ее долгосрочного развития.

**Ключевые слова:** когнитивные искажения, поведенческие эвристики, ошибка выжившего, ошибка невозвратных затрат, эвристика репрезентативности, рыночная капитализация, рынок акций, фондовый рынок, портфельные инвестиции, IPO, SPAC, инновации, нарративы, иррациональный оптимизм, иррациональное изобилие, поведенческие финансы, компании роста, высокотехнологичные компании, новая экономика, криптовалюты, импульсные стратегии, инвестиционный тезис.

## Для цитирования:

Илькевич С.В. (2023). Поведенческие и когнитивные факторы формирования эвристической модели эффективного интерпретатора при инвестировании в высокотехнологичные компании. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 198–212. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-198-212.

# Behavioral and cognitive factors in the formation of the heuristic model of the effective interpreter in investing in high-tech companies

S.V. Ilkevich<sup>1</sup><sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

## Abstract

The article presents a systematisation of the main factors of cognitive distortions and behavioural heuristics that make the switch to the effective interpreter model irreversible in portfolio investments, especially in high-tech companies. As the heuristic model of the effective interpreter can be perceived as generally increasing the risks in the system for all stakeholders at the current stage of the evolution of the investment system, the author focuses on the most negative manifestations of cognitive and behavioural factors in his description in the publication. However, this does not mean that it is possible or desirable to return to the rational



investor model, as narrative and storytelling's components are too important in the context of 'new economy' industry formation and fast business expansion by disruptive companies. To better interpret the business potential of companies, stakeholders, especially investors, increasingly need to work with narratives, storytelling, aspects of perception and business trust, rather than the numerical values and ratios of financial reporting and analytics. This is partly due to the fact that the intangible assets of companies in the S&P500 index have accounted for up to 90% of the total market capitalisation over the last two decades.

The author identifies the most significant cognitive and behavioral factors: the increase in the narrative component of equity value, the 'fake it till you make it' approach, the proliferation of cryptocurrencies as the asset with the largest narrative component of value, the boom in IPOs and SPACs in 2020–2021, buybacks as an unproductive signalling tool, the popularisation of chasing triple digit returns based on the survivor bias, the popularity of momentum strategies, the over-reliance on analyst recommendations and assessments, 'pump and dump' schemes, investment gamification and investor extroversion, anchoring and framing, the sunk cost fallacy, the lack of rigorous techniques for invalidating investment theses, and the perception of free money in investing over the past decade and a half. Awareness and tracking of at least the most significant behavioural and cognitive factors in the formation and further development of the heuristic model of the 'effective interpreter' will help to reduce risks in the financial and investment system of the 'new economy' and increase the sustainability of its long-term development.

**Keywords:** cognitive biases, behavioral heuristics, survivor bias, sunk cost fallacy, representativeness heuristic, market capitalization, stock market, portfolio investment, IPO, SPAC, innovation, narratives, irrational optimism, irrational exuberance, behavioral finance, growth companies, high-tech companies, new economy, cryptocurrencies, momentum strategies, investment thesis.

### For citation:

Ilkevich S.V. (2023). Behavioral and cognitive factors in the formation of the heuristic model of the effective interpreter in investing in high-tech companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 198–212. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-198-212. (In Russ.)

## 高科技公司投资过程中 高效解释 启发法模型形成的行为和认知因素

S.V. Ilkevich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>俄罗斯联邦政府金融大学 (俄罗斯莫斯科)

### 摘要

该文章系统阐述了认知扭曲和行为启发式的主要因素。它们在投资组合中，主要是在高科技公司，使转向“高效解释”模型变得不可逆转。由于在投资系统发展的现阶段，“高效解释”启发式模式可能会被认为普遍增加了系统中所有参与者的风险，作者重点阐述了认知和行为因素最消极的表现形式。然而，这并不意味着回归理性投资者模式是可能的或可取的，因为在“新经济”产业的形成和颠覆者公司的业务建设中，叙事和讲故事意义重大。为了更好地解读公司的商业潜力，参与者尤其是投资者，越来越需要使用叙事、讲故事、商业中的接受和信任问题，而不是财务报表和分析的数值和比率来。部分原因是，在过去二十年中，S&P500 指数公司的无形资产占总市值的比例高达 90%。

最重要的认知和行为因素包括：增加股东价值的叙事部分、“fake it till you make it”方法、加密货币发展（这种资产的价值具有最大的叙事成分）、2020–2021 年的 IPO 和 SPAC 热潮、无益的信号工具——回购、普及基于幸存者偏差的即时增益法、战略动力流行、过度依赖分析师的建议和估计、“pump and dump”方法、投资游戏化、投资者外向性、沉锚效应和框架效应、沉没成本误区、取消投资论文的严格方法缺乏，以及对过去十五年投资中资金自由使用的看法。认识和跟踪至少是形成和进一步发展“高效解释”启发法模型的最重要的行为和认知因素，将有助于降低“新经济”金融和投资体系的风险，提高其长期发展的可持续性。

**关键词：**认知扭曲、启发法、幸存者偏差、沉没成本误区、代表性启发法、市值、股票市场、组合投资、IPO、SPAC、创新、叙事、非理性乐观、非理性繁荣、行为金融学、成长型公司、高科技公司、新经济、加密货币、战略动力、投资论文。

### 供引用:

Ilkevich S.V. (2023). 高科技公司投资过程中 高效解释 启发法模型形成的行为和认知因素. *战略决策和风险管理*. 14(2): 198–212 (俄文) DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-198-212. (俄文.)

### Введение: переход от модели рационального инвестора к модели эффективного интерпретатора

В последние три десятилетия поведенческие и когнитивные аспекты стоимостной оценки выходят на передний план и в значительной степени определяют фундаментальные показатели и динамику развития компаний. В статье [Илькевич, 2022], логически предшествовавшей настоящей работе, был проведен сравнительный анализ десяти основных отличительных атрибутов модели рационального инвестора и модели эффективного интерпретатора, в рамках которого было обосновано, почему модель эффективного интерпретатора со всеми ее плюсами и минусами (включая более высокий уровень рисков в инвестиционной системе) является новой реальностью с точки зрения типового паттерна принятия решений в индустрии инвестирования – как на уровне розничных инвесторов,

так и на уровне управляющих активными и пассивными фондами, а также иных разновидностей институциональных инвесторов. Теперь, в рамках настоящей публикации, целесообразным представляется рассмотреть и систематизировать ту совокупность когнитивных и поведенческих факторов, которые обуславливают и закрепляют переход к новой эвристической модели принятия инвестиционных решений.

Поскольку формирующиеся реалии сферы портфельного инвестирования в высокотехнологичные компании таковы, что в ней все более выраженными становятся манипулятивные аспекты и проблемы объективного восприятия положения вещей на основе доказательности и критического мышления, при рассмотрении факторов когнитивных искажений и поведенческих эвристик в рамках настоящей статьи фокус будет сделан преимущественно на негативных сторонах рассматриваемых факторов. Это не значит, что модель эффективного интерпретатора настолько по умолчанию об-

рецензена несовершенствами, что было бы в какой-то степени желательным или реалистичным вернуться к «старой доброй» модели рационального инвестора, которая довольно надежно работала в контексте оценки бизнеса для секторов «старой экономики». Это был бы не совсем последовательный вывод после изучения всех аспектов «темной стороны» модели эффективного интерпретатора. Как представляется, переход к новой эвристической модели необратим.

Речь в настоящей статье пойдет о принципиально иной категории вопросов. Поведенческий и когнитивный ландшафт секторов «новой экономики» настолько сложен, что интерпретационные аспекты в принятии решений выходят на первый план. Некоторое повышение эффективности перцепций и интерпретаций (в первую очередь имеется в виду реалистичность представлений об истинном потенциале бизнес-моделей компаний и распределении вероятностей различных сценариев развития бизнеса) для стейкхолдеров индустрии инвестирования – сложнейшая междисциплинарная научно-практическая задача. Систематизация факторов когнитивных искажений и поведенческих эвристик в контексте повышения общей осведомленности и саморефлексии инвесторов – первый этап решения такого рода задачи, поскольку это улучшает осознанность сложного и многофакторного явления.

Отдельного освещения требует вопрос о возможности и целесообразности разграничения поведенческих и когнитивных факторов. В некотором смысле этот вопрос похож на дилемму: что появилось раньше – яйцо или курица. Когнитивные аспекты (в первую очередь эвристики), несомненно, определяют в какой-то степени индивидуальную и групповую поведенческую динамику экономических агентов. Вместе с тем паттерны поведения влияют на матрицу когнитивного восприятия и в немалой степени обуславливают ее. Не претендуя на окончательное решение данного вопроса, необходимо подчеркнуть, что в контексте настоящего исследования под поведенческими и когнитивными факторами подразумеваются единая рубрика и конгломерат аспектов, которые по их совокупному действию ведут к окончательному закреплению модели эффективного интерпретатора на фондовом рынке в контексте современной экономики. Хотя стоит отметить, что имеются исследования со своими эмпирическими методиками, которые настаивают на продуктивности разграничения и дифференциации поведенческих и нарративных ожиданий при принятии инвестиционных решений [Johnson, Tuckett, 2022]. Центральные дискуссионные аспекты этой проблематики были рассмотрены автором в предшествовавшей статье [Илькевич, 2022].

## Центральные факторы когнитивных искажений и поведенческих эвристик в модели эффективного интерпретатора

Перейдем к рассмотрению конгломерата основных факторов усиления когнитивных искажений и поведенческих эвристик в модели эффективного интерпретатора. Не все из рассматриваемых ниже факторов являются в полной мере новыми, однако даже некоторым традиционным факторам контекст инвестирования в высокотехнологичные

компаниям придавал значимую специфику и обновленную динамику.

### *Инвесторы как заложники нарратива в рамках подхода «fake it till you make it»*

В высокотехнологичных секторах особенную популярность приобрела практическая философия построения бизнеса «fake it till you make it», под которой прежде всего понимается необходимость для компании предстать перед партнерами, клиентами и инвесторами в самом перспективном и многообещающем состоянии на грани правдоподобия (plausibility). Иными словами, предстать в таком виде, как если бы ресурсы, компетенции, технологии, разработки и минимальные жизнеспособные версии продуктов и решений компании уже существовали или были на подходе. В итоге все компании, но в особенности недавние стартапы, на современном фондовом рынке становятся заложниками нарратива и склонны обещать то, что находится на самой верхней планке с точки зрения достижимого (feasibility). Как результат, подход «fake it till you make it» становится некой биржевой философией прагматизма (безотносительно истинного положения дел), требующей от компаний быть максимально щедрыми с точки зрения обещаний (но, разумеется, чтобы это не было откровенным «фродом»), а от инвесторов – вкладывать свои средства в те компании, которые в начале деятельности являются в большей степени продуктом нарратива и мифом – в нейтральном смысле слова «миф», поскольку первоначальный миф действительно может индуцировать бурное развитие компании-дизраптора.

Однако упрощением было бы видеть во всех нарративах только манипулятивную и недостоверную картину будущего. Сложно спорить, что биржевые нарративы склонны приукрашивать действительность (на это всегда нужно делать поправку), и именно по этой причине десятилетиями инвесторы в «компаниях роста» проигрывали инвесторам в «компаниях стоимости», поскольку в цене акций высокотехнологичных компаний традиционно происходил избыточный отрыв от фундаментальных показателей. Это был и, можно полагать, есть своего рода «когнитивный налог» на слишком оптимистично настроенных инвесторов-футуристов. Только в 2008–2021 годах это было не так, однако 2022 год все равно расставил все по своим местам, когда индекс NASDAQ рухнул на 30%. Нарративы – это «необходимое зло», так как они в рамках экосистемы новой экономики выступают в качестве естественного рыночного координационного механизма, особенно в условиях, когда нужно выстраивать новую или недавно появившуюся отрасль и финансировать будущих чемпионов новых секторов, а также в тех случаях, когда компания-дизраптор собирается полностью преобразить деловой ландшафт в традиционном секторе. В этом случае поначалу особенно нужны некие обещания «счастливого будущего» на основе визионерского представления и некоторое доверие к таким обещаниям. Полностью научно структурировать и объяснить эту область едва ли возможно, поскольку это, скорее, отдельный вид искусства для инвесторов удачно определять, кому стоит поверить с представленной картиной будущего и некой «дорожной картой» разворачивания бизнес-модели, а кому

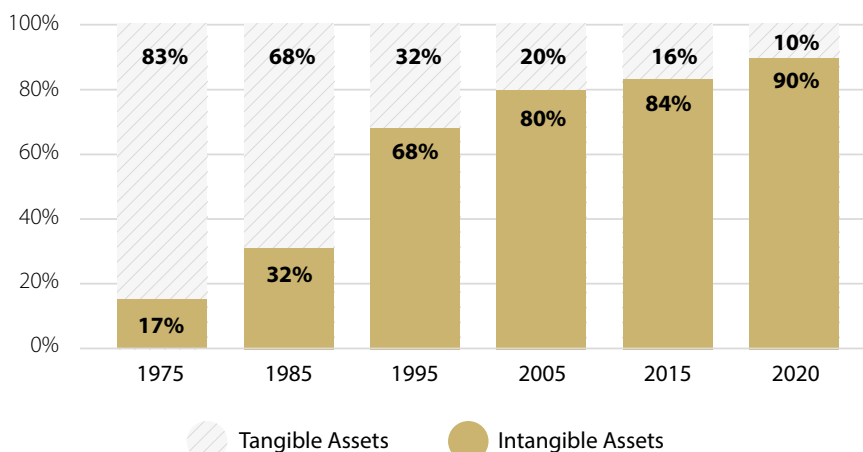
– нет. Несмотря на большую субъективную составляющую такого рода решений о доверии, нарратив и сторителлинг как явления стали объективными, значимым и работающим механизмом координации экономических агентов в реалиях современной экономики.

При этом стоит подчеркнуть, что «fake it till you make it» – это не просто некий обычай делового оборота или неформальный институт с точки зрения широты распространённости данной практики и того, в каком виде она устоялась. Нарративная составляющая в стоимости компаний де-факто институционализована уже хотя бы тем, что компании без положительной рентабельности и даже значимой выручки и денежных потоков принципиально допускаются на IPO, особенно в Северной Америке. Еще тридцать лет назад, в начале 1990-х годов, от компании, выходящей на IPO, со стороны бирж и андеррайтеров требовалась положительная рентабельность на протяжении хотя бы двух-трех предшествующих лет. Поэтому максимум, что могло угрожать инвесторам будущей публичной компании, – это не полностью достоверная бухгалтерская отчетность. Однако затем первичной метрикой успешности бизнеса стали допущения и сторителлинг о будущих свободных денежных потоках, иными словами – некая нарративная составляющая стоимости на основе правдоподобия инвестиционного тезиса, которому можно доверять или не доверять.

Несомненно, такая модель оценки бизнеса имеет свои очень сильные стороны – в первую очередь максимально быстрое масштабирование будущих гигантов новых секторов экономики. И это одна из причин, почему американские бигтехи стали настолько доминирующими в мировой экономике, тогда как европейские компании и инвестиционная инфраструктура Европы в этом направлении заметно отстали, поскольку придерживались более консервативных и традиционных подходов к оценке стоимости бизнеса. Стратегически философия либерализации правил и ускоренного допуска высокотехнологичных компаний на биржи из перспективных и революционизированных секторов экономики оказалась верной. Здесь, как говорится, «счет на табло» – в том смысле, у каких стран теперь имеются какие глобальные компании-чемпионы в различных секторах «новой экономики». Однако обратной стороной медали здесь является вероятность подрыва или даже полного обнуления нарративной составляющей стоимости, которая у многих высокотехнологичных компаний является преобладающим компонентом в капитализации, поскольку стоимость высокотехнологичных компаний, выходящих на IPO (и уже торгуемых), особенно убыточных, в каком-то смысле может быть разбита на два компонента – объективный (подкрепленный денежными потоками и рентабельностью) и субъективно-нарративный (на основе правдоподобных обещаний будущих денежных потоков и высокой маржинальности бизнеса за счет инновационной бизнес-модели и неосязаемых активов).

Рис. 1. Соотношение стоимости осязаемых и неосязаемых (материальных и нематериальных) активов в капитализации S&P500 в 2000–2022 годах

Fig. 1. Ratio of the value of tangible and intangible assets to the capitalisation of the S&P500 over the period 2000–2022

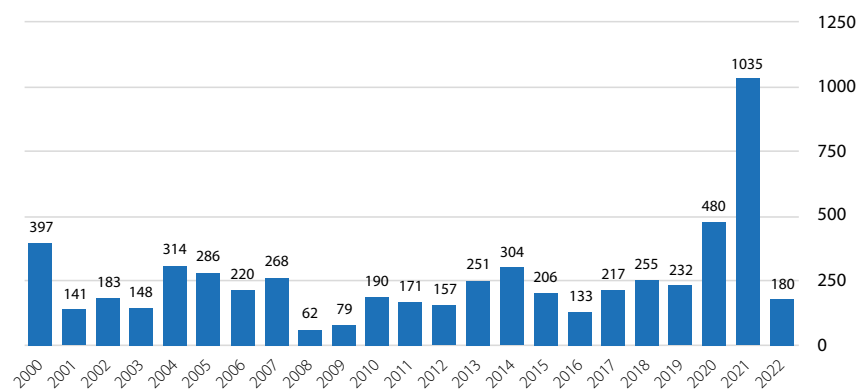


Источник: <https://www.oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/>.

Опираясь более простой и уже устоявшейся терминологией, можно сказать, что на первый план в восприятии инвесторов выходят неосязаемые (нематериальные) активы компаний (включая интеллектуальную собственность и репутацию), которые, согласно оценкам некоторых исследовательских организаций, достигли 90% определения капитализации S&P500, а доля осязаемых (материальных) активов детерминирования капитализации сократилась до 10%, что в два раза меньше, чем двадцать лет назад (рис. 1). По мере того как экономика в целом отходила от промышленной основы и все больше структурно концентрировалась на услугах и знаниях, произошла своего рода «ползучая революция» с точки зрения значимости факторов, которые теперь влияют на оценку бизнеса.

Можно ли говорить, что ситуация с настолько высокой значимостью неосязаемых активов для определения стоимости бизнеса зашла теперь слишком далеко или, наоборот, что это как раз нормальная ситуация («новая нормальность») в современном инновационном и трансформационном ландшафте экономики – вопрос очень дискуссионный. Однако ряд факторов может способствовать сохранению текущего положения дел – это дальнейшая цифровизация, дальнейшее увеличение количества пользователей интернета и внедрение 5G, а также общий потенциал технологий четвертой промышленной революции.

Важным и интересным вопросом является также то, имеется ли какое-то долгосрочное равновесное значение доли неосязаемых активов, которое было бы по-прежнему очень инновационно стимулирующим, но при этом обеспечивающим устойчивость инвестиционной системы. Допустим, 82 или 85% в контексте S&P500, а в контексте более промышленно и экспортно ориентированной экономики Германии значение для индекса DAX30 может быть, как иллюстрация, 70%. К слову, та же исследовательская компания OCEAN TOMO для европейского рынка акционерного капитала приводит следующую оценку: тенденция повышения

Рис. 2. Количество IPO на американских биржах в 2000–2022 годах  
Fig. 2. Number of IPOs on the US stock exchanges in 2000–2022

Источник: <https://stockanalysis.com/ipos/statistics/>.

значимости неосязаемых активов сохраняется и для индекса S&P Europe 350, хотя и в меньшей степени, с ростом с 71% в 2015 году до 74% в 2020 году<sup>1</sup>.

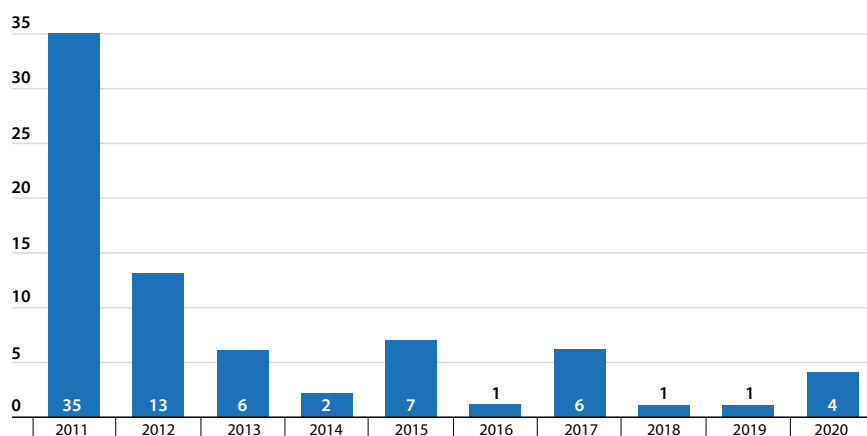
### Бум IPO и SPAC в 2020–2021 годах как агрессивная торговля нарративами

Бум IPO последних нескольких лет также можно трактовать в контексте тренда «fake it till you make it» как некую особенно агрессивную и массовую «торговлю нарративами». На рис. 2 изображено количество ежегодных IPO на американском рынке акций с 2000 по 2022 год. Очевидно, что 2020 и особенно 2021 годы стали ударными по масштабам размещения новых компаний на биржах, что можно также интерпретировать как индикатор иррационального изобилия в инвестиционной системе, когда новые бизнесы стремятся успеть стать публичными и не опоздать на своеобразный «праздник изобилия». Бум IPO начался в июне 2020 года, когда произошел резкий скачок сделок в помесечном разрезе, что по времени совпало с поступлением в экономику «вертолетных» денег и стремительным усилением метанарратива об общей уникальной перспективности высокотехнологичных компаний, особенно цифрового бизнеса, сектора биотехнологий и альтернативной энергетики, в неопределенно долгую, как тогда предполагалось, эпоху пандемии. В 2020–2021 годах особое внимание привлек также целый конвейер SPAC-сделок, использовавшийся для ускорения многих IPO, включая самые сомнительные и, по сути, мошеннические, как это было в случае с компанией *Nikola*. SPAC-компания — это компании-пустышки, которые не имеют никаких операций, бизнес-модели или бизнес-плана, кроме как приобрести частную компанию на деньги, полученные в результате IPO, что позволяет частной компании быстро стать публичной. Недавнее исследование установило, что IPO через SPAC особенно часто приводят к снижению цен акций

компаний, которые прибегают к такому неоднозначному инструменту ускоренного размещения [Klausner et al., 2022].

Для сравнения: российский рынок IPO, можно сказать прямо, не балует количеством сделок. Более того, в течение последних полутора десятилетий происходит затухание размещения новых компаний (рис. 3). Это отдельная большая проблема финансирования и развития бизнеса в России. Из компаний «новой экономики» на IPO за последние три года вышли только три: *Ozon* (24.11.2020), *Positive Technologies* (17.12.2021), *Whoosh* (14.12.2022). Одна компания «новой экономики» в год — совсем мало. Структурная, инновационная перестройка российской экономики, в том числе и по причине неразвитости инвестиционной инфраструктуры, может затянуться надолго.

Не будет преувеличением сказать, что в последние годы многие IPO для инвесторов стали не просто достаточно азартной игрой, но даже близким к лотерее явлением. Более того, недавнее исследование spillover-эффектов популярности азартных игр на фондовый рынок в различных регионах мира количественно подтвердило такое уподобление [Chen et al., 2021]. На самом деле можно говорить о том, что имеют место не просто удачные метафоры и аллегории, но и корреляция между популярностью лотерей и акций с самым высоким уровнем риска. Исследование по spillover-эффектам установило, что, когда общее отношение к азартным играм в том или ином регионе или комьюнити (общине) высокоположительное, спрос инвесторов на «лотерейные» (высокорисковые) акции увеличивается, эти акции приносят характерную положительную краткосрочную сверхдоходность. Менеджеры таких компаний с большей вероятностью будут при IPO дробить акции, а в дальнейшем проводить так называемый сплит акций для повышения доступности широким слоям розничных инвесторов или, что довольно часто происходит, «размывать» акции, чтобы удовлетворить повышенный спрос на недорогие

Рис. 3. Количество IPO на Московской бирже в 2011–2020 годах  
Fig. 3. Number of IPOs on the Moscow Exchange in 2011–2020

Источник: <https://conomy.ru/analysis/articles/213>.

<sup>1</sup> <https://www.oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/>.



лотерейные акции. В итоге IPO за счет такого рода мер приносят более высокую доходность в первый день размещения [Chen et al., 2021]. Но это же, можно предполагать, резко снижает ожидаемую будущую доходность.

Российские IPO последних лет приобрели особенно дурную славу. Чтобы понять почему, достаточно посмотреть на графики акций (даже до февраля 2022 года) многих недавно вышедших на рынок акционерного капитала компаний: *VK*, *Ozon*, *Fix Price* и ряда других.

### **Байбэки как непродуктивный сигнальный инструмент повышения нарративной составляющей стоимости бизнеса**

Нарративный компонент в стоимости высокотехнологичных компаний также усилили в последние несколько лет и так называемые байбэки (обратный выкуп акций компаниями), которые в 2018–2022 годах стали важным фактором «разгона» стоимости акций многих компаний, в особенности хайтек-гигантов. Как показано на рис. 4, последние двадцать лет, за исключением очень тяжелого кризисного 2009 года, обратный выкуп акций компаниями превышал общий объем дивидендных выплат. Возможность выкупать рекордные объемы акций была подкреплена рекордными прибылями технологических гигантов. Байбэки стали в немалой степени самоцелью, поскольку рынком (особенно в США) очень ценится их сигнальная роль [Kurt, 2018]. Подразумевается, что менеджмент компаний должен демонстрировать готовность обратно выкупать свои акции в показательной уверенности, что они будут только дорожать. Иными словами, компании с позиции сигнальных эффектов в отношении своего бизнеса действуют по принципу «такая корова нужна самому».

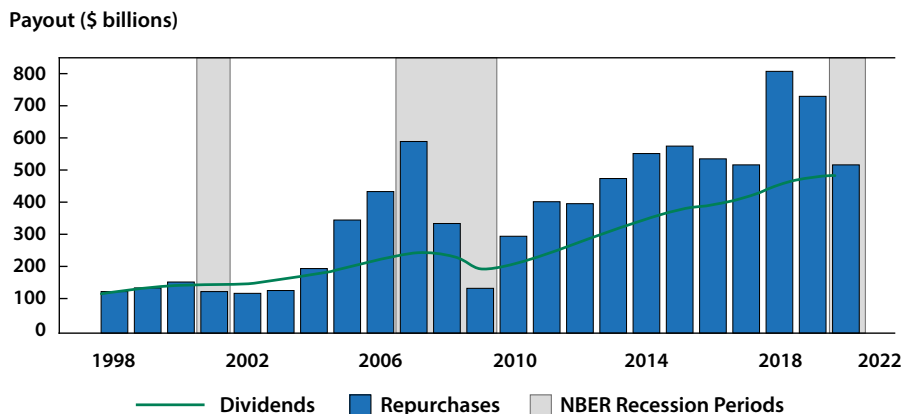
В случае глубоких ниспадающих фаз рынка такая практика часто целесообразна (если исходить из статистики за многие десятилетия), так как это может стать самым эффективным вложением свободных денежных потоков фундаментально сильно недооцененных компаний. Более того, часто можно в таких ситуациях говорить о целесообразности привлечения под такие цели даже заемных средств (при условии финансовой стабильности компаний). Однако, когда агрессивные байбэки происходят на пиковых ценовых значениях рынка, в какой-то момент такая игра в виде в некотором смысле «удвоения ставок» на один бизнес может пойти слишком далеко. Вместо развития бизнеса на первое место в таком случае выходят демонстративные и сигнальные мотивы принятия решений. И, таким образом, компания, следуя непродуктивным мотивам, соображениям и практикам, тратит диспропорционально большие ресурсы на покупку собственных акций на таких ценовых уровнях, на которых рациональный инвестор уже не стал бы делать покупки (по крайней мере для дальнейшего наращивания одного эмитента в своем портфеле). В результате получается дополнительный усугубляющий фактор в рамках

общей философии логики “fake it till you make it”, но уже для устоявшегося бизнеса.

Такого рода практику можно рассматривать, в частности, в контексте когнитивного искажения «эффект владения», когда у экономических агентов имеется склонность оценивать свой актив несколько дороже, ценнее, по сравнению с тем, если бы у них его еще не было и они только задумывались о его приобретении. Для человеческой психики характерен защитный механизм в отношении ранее принятого решения в контексте выбора альтернатив. Так и компании в рамках агрессивной политики байбэков попадают в ситуацию подтягивания максимального возможного количества оправданий проведения обратного выкупа акций вместо развития перспективных направлений и сегментов бизнеса. Такие практики получают одобрение со стороны отдельных когорт инвесторов-энтузиастов (так как ведут к «пампу» компании), однако подобный шорт-термизм может дорого обойтись для компании с точки зрения качества бизнеса и стратегии. Поэтому возникает важная регуляторная и институциональная задача – перенаправить корпоративные ресур-

Рис. 4. Динамика обратного выкупа акций и дивидендов компаниями S&P500 в 1998–2020 годах

Fig. 4. S&P500 share buybacks and dividends in 1998–2020



Источник: [Chen, Obizaeva, 2022].

сы страны на инновации и устойчивое развитие, ограничив рентную практику выкупа акций [Palladino, Lazonick, 2021]. С увеличением планов вознаграждения для руководителей в виде опционов на акции связь между увеличением активности по выкупу акций на открытом рынке и компенсацией может быть не случайной. Исследования показывают, что менеджеры как корпоративные инсайдеры могут использовать обратный выкуп акций для личной выгоды [Palladino, 2020].

### **Популяризация торговли криптовалютами как классом активов с наибольшей нарративной составляющей в стоимости**

Криптовалюты сами по себе выступают, пожалуй, самой чистой формой нарративной стоимости финансового актива в современной финансовой системе [Azqueta-Gavaldón, 2020]. В качестве гипотезы логично предполагать, что криптовалюты имеют важные общие черты с так называемыми бета-акциями с высоким влиянием рыночного сентимента, – такое уподобление нередко приходит на ум аналитикам, практикам

и исследователям. И действительно, недавнее исследование показало то, что доходность биткойна в значительной степени напоминала доходность бета-акций с высоким рыночным сентиментом [Jo et al., 2020]. Можно также предполагать, что инвесторы в высокотехнологичные компании как когорты в высокой степени пересекаются, коррелируют с когортой криптоинвесторов. По крайней мере одно из исследований установило, что значительная часть криптоинвесторов является технически подкованными и активными пользователями цифровой экономики со склонностью к высокому риску и гемблингу, что, в свою очередь, указывает на потенциальные риски чрезмерного психологического вовлечения в крипто-рынок [Steinmetz, 2023].

Одним из факторов, почему все отмеченное происходит, является то, что инвесторы в высокотехнологичные акции и криптовалюты берут средства на покупку обоих типов (классов) активов, образно выражаясь, из одного и того же кармана. Когда даже один класс актива существенно падает, этот тип инвесторов становится беднее, и потому у него снижается желание закупаться еще не упавшим классом актива. Более того, велик соблазн продать по «высокой» цене неупавший «дорогой» класс актива, сократить в нем позицию и закупиться по «низким» (по отношению к недавнему опыту) ценам обвалившимся «дешевым» активом. Здесь можно предполагать существенный эффект якорения в восприятии того, что из классов активов в текущей парадигме стоит дорого, а что дешево, а также когнитивное искажение из-за недавнего опыта (*recency bias*). Аналогичным образом происходит, если один из обсуждаемых двух классов активов – акции высокотехнологичных компаний или криптовалюты – вырос в цене. Инвесторы в таком случае чувствуют себя богаче – и охотнее покупают тот класс активов, который еще не подорожал.

Как итог, между двумя классами активов – акциями и криптовалютами – происходит некоторая гибридная логика восприятия инвесторами. В одном из исследований изучалась взаимосвязь между рынком криптовалют и промышленным индексом Доу Джонса [Zhang et al., 2018]. Авторы сосредоточились на 20 крупнейших криптовалютах в 2013–2018 годах, построив составной (композитный) индекс криптовалюты (CCI). Результаты показали, что составной индекс криптовалюты и, что показательно, даже промышленный индекс Доу Джонса взаимно коррелированы. Можно также допустить, что общей проблемой в отношении инвесторов как в криптовалютах, так и в акциях с высоким рыночным сентиментом является эвристика репрезентативности, которая придает диспропорционально большой вес недавнему опыту по сравнению со средними долгосрочными значениями при анализе перспектив сценариев и распределении их вероятностей. Но такая гипотеза требует отдельного изучения и подтверждения.

### **Популяризация «поиска иксов» на основе ошибки выжившего**

В значительной степени феномен «погони за иксами» (желание инвесторов быстро заработать, найдя такие акции, которые кратко увеличатся в стоимости за сравнительно короткий промежуток времени, когда участники рынка су-

щественно переоценят в положительную сторону потенциал бизнеса, в том числе благодаря прорывным инновациям) зиждется не только на упомянутой выше эвристике репрезентативности, но и на другом типе ретроспективного когнитивного искажения – ошибке выжившего. Индустрия инвестирования (как брокеры, так и управляющие активными и пассивными фондами, а также аналитики) для привлечения внимания и средств намеренно преувеличивает выживаемость компаний с подрывными и прорывными инновациями. По причине излишней мифологизации победителей предыдущих технологических прорывов в ретроспективном анализе становления текущих лидеров высокотехнологичных рынков и секторов часто отмечается сценарный анализ, предпочтение отдается псевдодетерминизму и исповедуется принцип «историю пишут победители» (то есть игнорируется вероятность, что нынешними закрепившимися высокотехнологичными лидерами могли стать другие компании). Такой подход, возможно, отчасти целесообразен для становления организационной культуры компаний в рамках идеологии «великой» и/или «уникальной» компании, но когда он проникает в сознание инвесторов и управляющих, происходит снижение критичности восприятия действительности и излишнее полагание на веру в компанию.

Таким образом, желание «сделать иксы» (как часто выражаются инвесторы в высокотехнологичные компании и криптовалюты) и ошибка выжившего являются важными составляющими нарративного и мифологизированного восприятия высокотехнологичных компаний. Исследования в этой связи демонстрируют, что если инвесторы осознают уровень риска, они могут более эффективно управлять ситуацией и получить больше прибыли, чем если бы они этого не осознавали [Nguyen et al., 2019]. Поэтому для участников рынка акционерного капитала, особенно применительно к компаниям-дизрапторам, критически важна саморефлексия в контексте осмысления собственной подверженности ошибке выжившего при выстраивании инвестиционного тезиса, а также при наращивании инвестиционной позиции в конкретном эмитенте.

### **Ошибки невозвратных затрат и отсутствие методик отмены инвестиционного тезиса**

«Погоня за иксами» и ошибка выжившего – это еще победы. Иррациональное, мистическое, интуитивное восприятие ведет многих инвесторов к дезорганизации принятия решений и отсутствию структурированного подхода к оценке перспектив бизнеса высокотехнологичных компаний.

Одной из наиболее частых разновидностей когнитивных ошибок является подход, который можно обозначить как «выйти в ноль». Инвестор, войдя в высокорисковую компанию, часто получает 60–70–80% минуса по своей инвестиционной позиции, далее надеясь на восстановление цены акции. Но если это восстановление и произойдет, то тогда с достаточно высокой вероятностью это будет классический пример *turn-around company* (по Питеру Линчу), когда компания смогла преодолеть сложности роста и подкрепила реальной эволюцией своей бизнес-модели первоначальный положительный нарратив. В такого рода случаях со статистической точки зрения инвестору лучше продолжать

удерживать позицию. Однако перемучившийся длительным «пересиживанием» глубокого минуса инвестор часто оказывается просто рад той возможности, что удастся хотя бы вернуть вложенное после всех страхов и разочарований. Возможность «выйти в ноль» субъективно и посттравматически воспринимается как некий подарок судьбы и избавление от страданий, а акция компании, несмотря на восстановление ценовых уровней, становится для инвестора токсичной и психологически травматичной.

Еще более распространенным проявлением является усреднение позиции не в силу подкрепления какими-то фундаментальными или хотя бы техническими сигналами первоначального инвестиционного тезиса, а по причине просто самого по себе значительного падения цены акции компании. В такого рода случаях инвестор оказывается заложником якорения и восприятия ситуации через призму того, что происходило недавно (recency bias). Тому же Линчу принадлежит ставшая знаменитой шутка: если вы купили акции компании на 10 тысяч долларов по 30 долларов за штуку, а несколько позже ваш сосед купил акции этой же компании уже на 30 тысяч долларов по всего лишь 3 доллара, однако затем акции компании все равно пошли к околулевой отметке, – у кого из вас двоих потери больше? Проблема в том, как шутит Линч, что далеко не все розничные инвесторы могут сразу же ответить на данный вопрос...

По данным исследований, даже для профессиональных управляющих частая обратная связь и отчеты об инвестировании не помогают снизить эффект необратимых, невозвратных затрат. Только высокая частота обратной связи в сочетании с высокой аффективной приверженностью (affective commitment) может подавить желание продолжать невыгодный инвестиционный проект [Chen et al., 2020]. Что особенно характерно, убедительные доказательства такого вида заблуждения были обнаружены среди испытуемых с высокими когнитивными способностями, которые не снижали предвзятость невозвратных издержек [Haita-Falah, 2017]. Это очень интересный и показательный результат, который подтверждает довольно известное высказывание Уоррена Баффета из интервью о том, что он скорее доверил бы управление средствами управляющему с IQ 140 (при условии, что это была бы рефлексирующая, критически мыслящая, в разумной степени сомневающаяся и осторожная в принятии решений личность, способная вовремя остановиться и признать свои ошибки), чем фанатичному и безапелляционному в своих решениях управляющему с IQ 180, поскольку фонд-менеджер второго психологического типа рано или поздно точно приведет свой фонд к разорению.

### **Популярность импульсных (моментумных) и свинговых стратегий**

Особенностью высокотехнологичного сектора является и то, что импульсные (моментумные) стратегии здесь основаны не только на долгосрочных статистических наблюдениях, но и на ожидании продолжения блиц-скейлинга бизнеса. Принцип экстраполяции предшествовавших успехов здесь особенно силен в умах инвесторов, подогреваемый установкой на так называемую веру в компанию. Это, в свою очередь, приводит к особенно драматичным разрывам ожи-

даний и экстраполяций в текущих ценах акций с их фундаментальной стоимостью.

С технической точки зрения (чтение и интерпретация ценовых графиков) следование принципу «trend is your friend» как общий инвестиционный подход понятен и в целом продуктивен как снижающий риски по сравнению с контртрендовыми торговыми подходами, особенно для не слишком опытных розничных инвесторов. Хотя в контексте общего принципа стоит отметить, что единой методики признания тренда отменившимся не существует, здесь достаточно силен субъективный фактор: что и каким образом разглядел для себя на графике каждый инвестор. Это отдельная большая гносеологическая проблема определиться с тем, что есть тренд в конкретной ситуации. Само по себе следование принципу «trend is your friend» подразумевает, что инвестор просто вынужден формировать свою инвестиционную позицию если не на локальных максимумах, подтверждающих тренд, то на слабых коррекциях на ценовом уровне, близком к максимальному. При инвестировании в высокотехнологичные компании это несет дополнительные риски, так как инвесторы зачастую «засаживаются» в перегретые акции с большей степенью разрыва между текущей оценкой и фундаментальными показателями. Это все ведет, как показывают исследования, к тому, что стадный эффект создает и некий институциональный спрос на ценные бумаги с завышенной ценой [Demirer, Zhang, 2019]. К тому же и в части моментумных стратегий в акциях высокотехнологичных компаний целесообразно вернуться к переплетению с рынком криптовалют, поскольку там этот тип стратегии приобрел особую популярность [Grobys, Sapkota, 2019].

Свинговые стратегии (свинг-трейдинг, swing-торговля) в условиях инвестирования в высокотехнологичные компании также становятся непродуктивными. Большинство значительных скачков цен на акции не сопровождаются общедоступной информацией. Тогда какую еще информацию используют инвесторы для установления для себя неких «справедливых» цен, вокруг которых можно ожидать колебаний и зарабатывать на периодической частичной или полной «загрузке» и «разгрузке» инвестиционной позиции в эмитенте? Исследования обнаруживают, что инвесторы в большей степени полагаются на якорение и фрейминг [Brady, Premti, 2019]. Иначе говоря, в торговых подходах многих инвесторов явно и неявно используются свинговые подходы.

Свинговые торговые подходы традиционно (и довольно справедливо) обобщенно рассматриваются как здоровое явление (в том числе благодаря повышению рыночной ликвидности, так как спекулянты со свинговыми стратегиями дополняют маркет-мейкеров), особенно когда такие подходы строятся на применении опционов для контроля рисков позиций инвестора [Thomsett, 2013]. Однако при оценке инвесторами высокотехнологичных компаний в действительности отсутствует необходимая точка опоры с точки зрения более-менее точного понимания «справедливой» стоимости бизнеса, чтобы торговать циклические краткосрочные и среднесрочные колебания цены акции. Невозможность угадать фазы консолидации рынка ведет инвесторов к большим потерям. Широкие допущения (loose assumptions) не позво-

ляют иметь объективную оценку стоимости бизнеса. В этих условиях естественным образом повышается эффект якорения и фрейминга в восприятии инвестора: если акция компании упала на 40–50–60 и более процентов, то она для многих инвесторов начинает выглядеть очень интересной, хотя «справедливая» стоимость может по-прежнему находиться гораздо ниже. В этом и состоит существенное отличие от традиционных секторов экономики, где для компании с апробированной бизнес-моделью, более понятными выручкой и денежными потоками можно говорить со сравнительно большой точностью о рыночной недооценке или переоценке, даже несмотря на все более часто встречающиеся стоимостные ловушки (value traps) для стоимостных инвесторов в современном более динамичном деловом ландшафте.

В силу еще более динамичного отраслевого ландшафта «новой экономики» участники рынка имеют естественную склонность чаще пересматривать свою позицию, поскольку конкурентная диспозиция меняется в разы быстрее, чем в традиционных, «старых» отраслях. Для высокотехнологичных компаний характерна более высокая волатильность [Kudryavtsev, 2018]. Однако проблема в том, что достоверность интерпретаций и принимаемых решений инвесторов существенно снижается.

### **Излишнее полагание на рекомендации и оценки аналитиков**

В условиях отсутствия объективного центра гравитации стоимости акции высокотехнологичных компаний консенсусные оценки воспринимаются как лучшее из имеющихся целевых значений. Появилось даже такое понятие как нарративный (повествовательный) авторитет – narrative authority [Leins, 2022; Stolowy et al., 2022], которое имеет свою «темную сторону», поскольку отсутствие у многих инвесторов собственного обоснованного представления о «справедливой» стоимости бизнесов с высоким нарративным компонентом ведет к преувеличению степени экспертности аналитиков. Если, к примеру, усредненное ожидание стоимости акции *Alibaba* через год на основе мнения 25 экспертов составляет 330 долл., а нижние оценки пяти самых скептических экспертов находятся на уровне 240 долл. (как это примерно и было в 2020 году, параметры этого примера приближены к реальным событиям), то у инвесторов формируется ложное представление, что уход цены акции, например, ниже 180 долл. практически исключен, так как такое большое количество экспертов не могут настолько сильно одновременно ошибаться. Такая логика в несколько большей степени применима для традиционных секторов «старой экономики», однако при оценке бизнеса высокотехнологичных компаний у экспертов высокая вероятность самим стать заложниками фрейминга и стадного поведения. В случае с компанией *Alibaba* цена акции в 2022 году падала до 65 долл., что было просто невозможно представить, исходя из прогнозов аналитиков.

В ряде исследований (см., например, [Corredor et al., 2014]) было показано, что преобладающие на рынке настроения (так называемый рыночный сентимент) влияют и на прогнозы аналитиков (которые ошибочно воспринимаются в качестве полностью объективной и математически выверенной оценки бизнеса), особенно в отношении тех акций,

стоимость которых трудно оценить. В прогнозах аналитиков были обнаружены как когнитивная предвзятость (искажения), так и стратегическое поведение [Karamanou, 2011], в рамках которого аналитики гибко и адаптивно подстраивают свое мнение под динамично смещающийся консенсус-прогноз коллег. Это, в свою очередь, означает, что, хотя лучшие международные практики регулирования публичных аналитических прогнозов могут несколько уменьшать оптимистичную предвзятость аналитиков, когнитивные искажения и поведенческие факторы (особенно стадное и стратегическое поведение, ощущение давления консенсуса) значимо смещают оценки аналитиков в сторону преувеличения перспектив роста стоимости акций. Пускай и в качестве отдаленной аллюзии здесь можно сравнить аналитиков с членами какой-то партии, которые приходят на партсобрание с достаточно автономными и критическими представлениями по какому-то вопросу, однако в ходе заседания голосуют за некую унифицированную партийную линию (что называется, «колеблются вместе с линией партии»).

Исследования обнаруживают в области выстраивания прогнозов аналитиками самые разнообразные когнитивные феномены, и тут уже впору говорить о необходимости отдельной науки – «аналитикологии». Характерным, к примеру, является то, что цены на ценные бумаги, как правило, группируются на округленных приращениях цены. Результаты показывают, что кластеризация цен акций технологических компаний происходит на уровнях заметно выше, чем акций нетехнологических компаний, особенно в период роста позитивных настроений и высоких ожиданий инвесторов в конкретных отраслях и секторах. И причинно-следственная связь здесь вытекает именно из-за настроенности инвесторов на кластеризацию ценовых значений, а не наоборот [Blau, 2019]. Вместе с тем слабые прогнозисты, как правило, слишком самоуверенны в том смысле, что дают экстремальные прогнозы, а их доверительные интервалы с меньшей вероятностью содержат возможное достижение ценовых уровней [Deaves et al., 2019].

В одной недавней работе изучалась иррациональная реакция фондового рынка на пересмотр рекомендаций аналитиков в зависимости от уровня настроений инвесторов до объявления отчетов аналитиков. Пересмотр рекомендаций аналитиков оказывает более выраженное влияние на понижение оценок, что связано с эффектом сентимента. Инвесторы, как правило, меньше реагируют на новости о повышении (понижении) рейтинга, когда их прежние убеждения пессимистичны (оптимистичны), что означает их самоуверенность [Kim et al., 2021].

### **Схемы «pump and dump»**

Схемы «pump and dump», которые на русский язык можно перевести как схемы «накачки и сброса», или «разгона и слива», являются во многом производным явлением уже рассмотренных факторов: усиления нарративной составляющей стоимости акций, популярности импульсных (моментальных) стратегий и избыточной веры в рекомендации аналитиков или их коллективное консенсусное мнение. Однако имеется причина, по которой циклы «pump and dump» целесообразно выделить в качестве отдельного поведенческого



фактора формирования модели эффективного интерпретатора: достаточно высокая скоординированность действий участников рынка. Уподобление оркестру с точки зрения степени синхронизированности было бы, возможно, излишним, однако и здесь имеется «первая скрипка» (участник рынка, формирующий сверхположительный для компании нарратив).

Характерной чертой является также то, что многие из инвесторов в такой актив предполагают, что в какой-то момент будет dump, но надеются среагировать раньше других. Схемы «pump and dump» продолжают оставаться бичом фондовых рынков, особенно рынков и бирж, где торгуются компании с малой и средней капитализацией. Распространение схем на этих рынках влияет на целостность рынка, препятствуя инвестициям и листингу [Austin, 2021].

### Формирование биржевых фондов (ETF) по высокотехнологичным компаниям

Начиная с 2020 года резко усилился приток средств в биржевые фонды (ETF), составленные исключительно из акций высокотехнологичных компаний, включая отдельные сектора – ИТ, биотех, космические запуски. Это привело к большим возможностям манипуляций. Особая опасность заключается в том, что такого рода фонды еще в большей степени притупили бдительность розничных инвесторов и, можно предполагать, усилили совместное действие ряда когнитивных искажений, в особенности эвристики репрезентативности, ошибки выжившего и, конечно, полагания на экспертов. К тому же во всей рыночной и околорыночной (аналитики, прогнозисты) инфраструктуре усилились манипулятивные нарративы относительно «светлого будущего» отдельных отраслей и секторов.

В качестве, пожалуй, самого яркого и масштабного по прямым и косвенным последствиям для всей отрасли инвестирования примера можно привести фонды ARK Innovation, которые, по сути, стали разновидностью пирамиды или понзи-схемы. ARK стал катастрофой для начинающих инвесторов. Перед баснословными темпами роста некоторых ее акций было слишком трудно устоять; неопытные инвесторы прогнозировали аналогичные темпы роста далеко в будущее. Если фонд вкладывает, к примеру, 3 млрд долл. в акции компании с выручкой 100 млн долл. и ее котировки взлетают в 3–10 раз, то это ситуация «халиф на час» и расчет «на последнего дурака», который купит акции разогнанной компании еще дороже. Происходит агрессивное и циничное злоупотребление риторикой об инновациях, прогрессе, технологической революции с заведомо манипулятивными целями в искаженной системе координат с точки зрения стимулов и интересов (в том числе морального риска).

Такие биржевые фонды, как ARK Innovation, стали, по сути, механизмами серийного запуска «pump and dump cycles». Рис. 5 очень показательно иллюстрирует это, сопоставляя ситуацию в момент ковидного обрушения цен

Рис. 5. Кумулятивное изменение S&P500 и ARK Innovation (ARKK) с апреля 2020 по январь 2022 года  
Fig. 5. Cumulative change in S&P500 and ARK Innovation (ARKK) from April 2020 to January 2022



Источник: <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/stock-market-analysis-sp500-cathie-wood-ark-tech-selloff-rotation-2022-1#-1>.

акций весной 2020 года и последовавший ажиотаж с высокотехнологичными компаниями. Уже к январю 2022 года последовавший за «разгоном» «слив» вернул все на свои места. Вот что происходит, когда у компаний фонда среднее значение доли неосязаемых активов в капитализации превышает 98%.

Важно отметить, что в свете нарастающих проблем появились методики, направленные на снижение значимости когнитивных искажений в портфелях. Человеческий фактор (Н-Factor) – это актуальный портфельный инструмент, разработанный нью-йоркской управляющей компанией *New Age Alpha* ([newagealpha.com](http://newagealpha.com)) и направленный на снижение риска человеческого поведения при выборе акций. Н-Factor не стремится найти высокую отдачу от вложений, применяя традиционные методы, такие как общие интеллектуальные бета-версии (smart beta) и фонды факторного воздействия. Вместо этого Н-фактор дает количественную оценку и позволяет избежать риска человеческой предвзятости при выборе акций. В качестве вероятностных значений в модели используются два параметра, которые мы знаем наверняка о зарегистрированной на бирже компании: текущую цену акций и прибыльность компании согласно опубликованным финансовым результатам. На основе этих двух входных данных мы можем рассчитать вероятность того, что компания сможет обеспечить рост, обусловленный ценой ее акций, исходя из того, делала ли компания это за последние 16 отчетных периодов. Портфели даже в высокотехнологичных отраслях, построенные на максимизации полезности Н-фактора, успешно снижают риск обвального снижения активов и сохраняют богатство акционеров, в отличие от случаев, подобных фонду ARK, которые выбирают спекулятивные акции без «послужного списка», склонные к высокой волатильности и просадкам.

**«Робинзудеры» и «реддиты»****как тренд на геймификацию инвестирования**

Циклы «pump and dump» пересекаются с общим трендом на геймификацию инвестиций (или, скорее, спекуляций). Среди исследовательского сообщества продолжаются споры о том, являются ли аддитивные приложения типа Robinhood и Reddit геймификацией или нет [Brown, 2020]. Однако некоторые проявления геймификации действительно похожи на игровое поведение – индивидуальное и даже коллективное. Пользователи Reddit ведут себя таким образом, который вполне напоминает квесты в многопользовательских сетевых играх. «Реддиты» в качестве инвестиционного «квеста» «разгоняли» с рациональной позиции малоперспективные акции, например офлайн-магазина компьютерных игр *Game stop* [Rudegeair et al., 2021], чья бизнес-модель не выдержала конкуренции с онлайн-дистрибуцией [Ponczek, 2020], а их виртуальным противником, в некотором смысле «боссом» последнего уровня игры, были инвестиционные и хеджевые фонды, с большой позицией «шортившие» *Game stop*.

Простота инвестирования через брокерские компании на платформенных решениях с упрощенным интерфейсом привела к тому, что инвесторы берут на себя слишком большой риск. В исследованиях утверждается, что успех приложения Robinhood обусловлен постоянным расширением пользовательской базы с использованием различных методов проектирования интерфейса. Это позволяет внедрить платформенный капитализм, извлекая ренту из различных потоков доходов, где более высокая рента получается из более частого и более рискованного торгового поведения. По мнению некоторых исследователей, рассказ о демократизации финансов, который происходит благодаря широкому использованию мобильных технологий, таким образом, затемняет капиталистическую логику и хищнические методы, лежащие в основе финансовых технологий [Tap, 2021].

**Инвестиции в высокотехнологичные компании как психо-когнитивная ловушка для экстравертов**

Можно было бы абстрактно и умозрительно предполагать, что целый ряд из уже отмеченных и иных факторов (та же коллективная геймификация инвестирования) приводит к особой уязвимости экстравертов при инвестировании в высокотехнологичные компании. И действительно, в этом направлении за последние годы проведено несколько исследований. Установлено, что более экстравертированные люди платят более высокие цены за финансовые активы и покупают больше финансовых активов, когда активы переоценены, чем менее экстравертированные люди [Oehler et al., 2018]. Инвесторы-экстраверты склонны к риску, поэтому они с большей вероятностью, чем инвесторы-интроверты, вкладывают средства в рискованные активы и используют ментальные ярлыки и упрощенные эвристики при принятии инвестиционных решений [Ishfaq et al., 2020].

**Восприятие бесплатного пользования деньгами в инвестиционной сфере**

Формированию когнитивных искажений в последние полтора десятилетия (2007–2022) способствовал особый «макроэкономический климат» низких процентных ставок и

рост розничного инвестирования (включая через мобильные приложения). Даже так называемые плечи (заемные средства для маржинальной позиции) у ведущих международных брокеров (к примеру, у *Interactive Brokers*) в последние десять лет обходились инвесторам всего в 2–4% годовых, не говоря о том, что многие финансовые деривативы (например, фьючерсы) имеют в своей структуре бесплатные «защитные» плечи.

Как низкие процентные ставки влияют на поведение инвесторов? Исследования показывают, что люди стремятся к доходности, то есть имеют больший аппетит к риску, когда процентные ставки низки. Низкие процентные ставки приводят к значительному увеличению перераспределения портфелей в рискованные активы среди различных групп населения [Lian et al., 2019].

Разумеется, почти «бесплатные» деньги также непосредственно через формулы чистой приведенной стоимости предполагаемых будущих денежных потоков повышали расчетные значения «справедливой» капитализации компаний. Это, в свою очередь, влияло и на оценки аналитиков, и на формирование массовой психологии инвесторов. Произошла даже инверсия между реальной экономикой и фондовым рынком, особенно в США. На протяжении последних десяти лет, в особенности в 2017–2018 и 2020–2022 годах низкий темп роста экономики и проблемы с занятостью выступали для инвесторов своего рода маркером, что Федеральная резервная комиссия будет держать ставку низкой или снижать ее, поэтому плохие новости из экономики приводили к более высоким расчетным значениям стоимости компаний, особенно бигтехов и высокотехнологичных стартапов. Фондовый рынок стал в меньшей степени выполнять проактивную роль опережающего индикатора экономики (по принципу «рынки живут ожиданиями») и стал в большей степени выполнять реактивную роль: переоценивать компании, особенно высокотехнологичные, в обратной зависимости от состояния динамики выпуска и занятости во всей экономике.

**Заключение**

В материалах настоящей статьи были акцентированы и в некоторой степени конкретизированы основные аспекты влияния когнитивных и поведенческих факторов на общее формирование модели эффективного интерпретатора. Вместе с тем данная публикация не претендует на полноту представления всех аспектов (особенно с учетом их меняющегося характера), которые совместно формируют текущую парадигму оценки бизнеса высокотехнологических компаний. Центральным тезисом состоит в том, что осознание и отслеживание хотя бы самых значимых поведенческих и когнитивных факторов эвристической модели эффективного интерпретатора поможет снизить риски в финансово-инвестиционной системе новой экономики и повысит устойчивость ее развития. Спекуляции как составляющая механизма экономического цикла подпитывает инвестиционную активность; поэтому это не совсем плохо, если только это не делается чрезмерно с помощью манипулятивных действий, которые в конечном итоге вызывают панику среди инвесторов [Taskinsoy, 2021]. Текущий уровень искажений и

манипуляций, как представляется, высок и непродуктивен, поэтому задача номер один для всех стейкхолдеров финансово-инвестиционной системы – это повышение осознанности и осведомленности (то, что в международных подходах, методиках и руководствах называют словом «awareness») и в системном, холистичном представлении, и одновременно с хорошей детализацией частных когнитивно-поведенческих проблематик.

Также следует иметь в виду, что на уровне всей финансово-инвестиционной системы период притока капитала в высокотехнологичный сектор может смениться достаточно длительным и даже многолетним периодом оттока. В этом отношении 2022 год стал именно таким, хотя сложно предполагать, как долго продлится именно текущая волна оттока. А отсутствие у подавляющего большинства компаний роста дивидендов наряду с меньшей сбалансированностью портфелей основной массы розничных инвесторов в случае многолетней стагнации рынков приведет к большему разрушению стоимости их вложений. Это несет большие угрозы для общественного благосостояния, так как изрядно «попищенные» накопления розничных инвесторов совпадут с непростыми временами для пенсионных систем во многих странах мира, равно как и с общей проблемой размывания среднего класса. И тогда может получиться эффект наложения кризисных явлений сразу в нескольких сегментах финансовой системы, а это ударит по долгосрочным возможностям компаний «новой экономики» привлекать капитал.

Отмеченные в статье факторы релевантны и для описания рисков, возникающих при формировании национальной

культуры инвестирования в России. Авантюристичная или иррациональная национальная культура инвестирования для больших когорт розничных инвесторов может, в свою очередь, стать питательной средой для самоподдержания и воспроизводства когнитивных и поведенческих искажений. Это предположение может показаться слишком общим или умозрительным, однако яркой иллюстрацией накапливающихся проблем с «инвестиционным менталитетом» служит структура вложений, особенно в зарубежные акции, российских розничных инвесторов, которая характеризуется принятием самых высоких рисков. А это свидетельствует о низкой осознанности того, в какую на самом деле игру и по законам какого жанра играют инвесторы. Наблюдая все это, еще в эпоху до февраля 2022 года ЦБ РФ постоянно грозился ограничить розничным инвесторам доступ к зарубежным акциям, а в нынешних драматически изменившихся условиях просто отменил для неквалифицированных инвесторов иностранные акции, что представляется неоптимальным подходом даже с учетом экстраординарности ситуации с инфраструктурными рисками в отношении инвесторов российских брокеров. Можно было бы оставить возможность инвесторам приобретать иностранные акции хотя бы в объеме 20–30% стоимости портфеля, руководствуясь больше долгосрочными соображениями развития осведомленности участников рынка, а не тотальной патерналистской защитой их от ошибок. Если российские инвесторы, склонные к высокому риску, пойдут не на NASDAQ, а на криптобиржи, еще не известно, кому от этого станет лучше. Однако это уже отдельный многоаспектный вопрос.

## Литература

- Илькевич С.В. (2022). Эвристическая модель «эффективного интерпретатора» в портфельных инвестициях в высокотехнологичные компании. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(2): 116–128.
- Austin J. (2021). Stock markets play ‘Whack a mole’ with pump and dump schemes (draft). *UC Davis Business Law Journal*, Forthcoming. <https://ssrn.com/abstract=3972431> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3972431>.
- Azqueta-Gavaldón A. (2020). Causal inference between cryptocurrency narratives and prices: Evidence from a complex dynamic ecosystem. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 537: 122574. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122574> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437119314736>.
- Blau B.M. (2019). Price clustering and investor sentiment. *Journal of Behavioral Finance*, 20(1): 19–30. DOI: 10.1080/15427560.2018.1431887.
- Brady K., Premti A. (2019). How do investors determine stock prices after large price shocks? *Journal of Behavioral Finance*, 20(3): 354–368. DOI: 10.1080/15427560.2018.1511563.
- Brown A. (2020). Robinhood is not gamifying markets. It’s democratizing them. *Bloomberg*, 18 December. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-12-17/robinhood-is-democratizing-markets-not-making-them-a-game>.
- Chen A., Obizaeva O. (2022). *Stock Buyback Motivations and Consequences: A Literature Review*. CFA Institute Research Foundation. [https://books.google.ru/books?id=bclgEAAAQBAJ&dq=buybacks+and+stock+prices&lr=&hl=ru&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.ru/books?id=bclgEAAAQBAJ&dq=buybacks+and+stock+prices&lr=&hl=ru&source=gbs_navlinks_s).
- Chen D.-F., Chen P.-K., Chung S.-H., Cheng K.-C., Wu C.-H. (2020). The influence of performance feedback frequency and affective commitment on the sunk cost effect. *Managerial and Decision Economics*, 41: 873–882. <https://doi.org/10.1002/mde.3144>.
- Chen Y., Kumar A., Zhang C. (2021). Searching for gambles: Gambling sentiment and stock market outcomes. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(6): 2010–2038. DOI: 10.1017/S0022109020000496.
- Corredor P., Ferrer E., Santamaria R. (2014). Is cognitive bias really present in analyst forecasts? The role of investor sentiment. *International Business Review*, 23(4): 824–837. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.01.001>.
- Deaves R., Lei J., Schröder M. (2019). Forecaster overconfidence and market survey performance. *Journal of Behavioral Finance*, 20(2): 173–194. DOI: 10.1080/15427560.2018.1505727.

- Demirer R., Zhang H. (2019). Industry herding and the profitability of momentum strategies during market crises. *Journal of Behavioral Finance*, 20(2): 195–212. DOI: 10.1080/15427560.2018.1505728.
- Grobys K., Sapkota N. (2019). Cryptocurrencies and momentum. *Economics Letters*, 180: 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.028> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176519301077>.
- Haita-Falah C. (2017). Sunk-cost fallacy and cognitive ability in individual decision-making. *Journal of Economic Psychology*, 58: 44–59. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.12.001>.
- Ishfaq M., Nazir M.S., Qamar M.A.J., Usman M. (2020). Cognitive bias and the extraversion personality shaping the behavior of investors. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2020.556506>. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.556506.
- Jo H., Park H., Shefrin H. (2020). Bitcoin and sentiment. *Journal of Futures Markets*, 40: 1861–879. <https://doi.org/10.1002/fut.22156>.
- Johnson S.G.B., Tuckett D. (2022). Narrative expectations in financial forecasting. *Journal of Behavioral Decision Making*, 35(1): e2245. <https://doi.org/10.1002/bdm.2245>.
- Karamanou I. (2011). On the determinants of optimism in financial analyst earnings forecasts: The effect of the market's ability to adjust for the bias. *Abacus*, 47: 1–26.
- Kim K., Ryu D., Yu J. (2021). Do sentiment trades explain investor overconfidence around analyst recommendation revisions? *Research in International Business and Finance*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101376>.
- Klausner M.D., Ohlrogge M., Ruan E. (2022). A sober look at SPACs (December 20, 2021). *Yale Journal on Regulation*, 39(1). <https://ssrn.com/abstract=3720919> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3720919>.
- Kudryavtsev A. (2018). The availability heuristic and reversals following large stock price changes. *Journal of Behavioral Finance*, 19(2): 159–176. DOI: 10.1080/15427560.2017.1374276.
- Kurt A.C. (2018). Managing EPS and signaling undervaluation as a motivation for repurchases: The case of accelerated share repurchases. *Review of Accounting and Finance*, 17(4): 453–481. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RAF-05-2017-0102/full/html>.
- Leins S. (2022). Narrative authority: Rethinking speculation and the construction of economic expertise. *Ethnos*, 87(2): 347–364. DOI: 10.1080/00141844.2020.1765832.
- Lian C., Ma Y., Wang C. (2019). Low interest rates and risk-taking: Evidence from individual investment decisions. *The Review of Financial Studies*, 32(6): 2107–2148. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy111>.
- Nguyen L., Gallery G., Newton C. (2019). The joint influence of financial risk perception and risk tolerance on individual investment decision-making. *Accounting and Finance*, 59: 747–771. DOI: 10.1111/acfi.12295.
- Oehler A., Wendt S., Wedlich F., Horn M. (2018). Investors' personality influences investment decisions: Experimental evidence on extraversion and neuroticism. *Journal of Behavioral Finance*, 19(1): 30–48. DOI: 10.1080/15427560.2017.1366495.
- Palladino L. (2020). Do corporate insiders use stock buybacks for personal gain? *International Review of Applied Economics*, 34(2): 152–174. DOI: 10.1080/02692171.2019.1707787.
- Palladino L., Lazonick W. (2021). Regulating stock buybacks: The \$ 6.3 trillion question. *Roosevelt Institute Working Paper*, May. [https://rooseveltinstitute.org/wp-content/uploads/2021/04/RI\\_Stock-Buybacks\\_Working-Paper\\_202105.pdf](https://rooseveltinstitute.org/wp-content/uploads/2021/04/RI_Stock-Buybacks_Working-Paper_202105.pdf).
- Ponczek S. (2020). Reddit's stock threads become a must-read on Wall Street. *Bloomberg*, 15 September. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-15/big-investors-are-dying-to-know-what-the-little-guys-are-doing>.
- Rudegeair P., Grind K., Farrell M. (2021). Robinhood's reckoning: Facing life after GameStop. *The Wall Street Journal*, 5 February. <https://www.wsj.com/articles/robinhoods-reckoning-can-it-survive-the-gamestop-bubble-11612547759>.
- Steinmetz F. (2023). The interrelations of cryptocurrency and gambling: Results from a representative survey. *Computers in Human Behavior*, 138: 107437. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107437> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756322200259X>.
- Stolowy H., Paugam L., Gendron Y. (2022). Competing for narrative authority in capital markets: Activist short sellers vs. financial analysts. *Accounting, Organizations and Society*, 100: 101334. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2022.101334>.
- Tan G.K.S. (2021). Democratizing finance with Robinhood: Financial infrastructure, interface design and platform capitalism. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53(8): 1862–1878. DOI: 10.1177/0308518X211042378.
- Taskinsoy J. (2021). *The famous new bubbles of the 21st century: Cases of irrational exuberance*. <https://ssrn.com/abstract=3845422> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3845422>.
- Thomsett M.C. (2013). Dangerous waters: Risk inherent in comprehensive swing-based strategies. In: *Options for Swing Trading*. New York, Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9781137344113\\_4](https://doi.org/10.1057/9781137344113_4).
- Zhang W., Wang P., Li X., Shen D. (2018). The inefficiency of cryptocurrency and its cross-correlation with Dow Jones Industrial Average. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 510(92): 658–670. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.07.032>.



## References

- Ilkevich S.V. (2022). Heuristic model of “effective interpreter” in portfolio investment in high-tech companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(2): 116-128. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2022-2-116-128>. (In Russ.)
- Austin J. (2021). Stock markets play ‘Whack a mole’ with pump and dump schemes (draft). *UC Davis Business Law Journal*, Forthcoming. <https://ssrn.com/abstract=3972431> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3972431>.
- Azqueta-Gavaldón A. (2020). Causal inference between cryptocurrency narratives and prices: Evidence from a complex dynamic ecosystem. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 537: 122574. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122574> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378437119314736>.
- Blau B.M. (2019). Price clustering and investor sentiment. *Journal of Behavioral Finance*, 20(1): 19-30. DOI: 10.1080/15427560.2018.1431887.
- Brady K., Premti A. (2019). How do investors determine stock prices after large price shocks? *Journal of Behavioral Finance*, 20(3): 354-368. DOI: 10.1080/15427560.2018.1511563.
- Brown A. (2020). Robinhood is not gamifying markets. It’s democratizing them. *Bloomberg*, 18 December. <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-12-17/robinhood-is-democratizing-markets-not-making-them-a-game>.
- Chen A., Obizaeva O. (2022). *Stock Buyback Motivations and Consequences: A Literature Review*. CFA Institute Research Foundation. [https://books.google.ru/books?id=bclgEAAAQBAJ&dq=buybacks+and+stock+prices&lr=&hl=ru&source=gbp\\_navlinks\\_s](https://books.google.ru/books?id=bclgEAAAQBAJ&dq=buybacks+and+stock+prices&lr=&hl=ru&source=gbp_navlinks_s).
- Chen D.-F., Chen P.-K., Chung S.-H., Cheng K.-C., Wu C.-H. (2020). The influence of performance feedback frequency and affective commitment on the sunk cost effect. *Managerial and Decision Economics*, 41: 873-882. <https://doi.org/10.1002/mde.3144>.
- Chen Y., Kumar A., Zhang C. (2021). Searching for gambles: Gambling sentiment and stock market outcomes. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(6): 2010-2038. DOI: 10.1017/S0022109020000496.
- Corredor P., Ferrer E., Santamaria R. (2014). Is cognitive bias really present in analyst forecasts? The role of investor sentiment. *International Business Review*, 23(4): 824-837. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.01.001>.
- Deaves R., Lei J., Schröder M. (2019). Forecaster overconfidence and market survey performance. *Journal of Behavioral Finance*, 20(2): 173-194. DOI: 10.1080/15427560.2018.1505727.
- Demirer R., Zhang H. (2019). Industry herding and the profitability of momentum strategies during market crises. *Journal of Behavioral Finance*, 20(2): 195-212. DOI: 10.1080/15427560.2018.1505728.
- Grobys K., Sapkota N. (2019). Cryptocurrencies and momentum. *Economics Letters*, 180: 6-10. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.03.028> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176519301077>.
- Haita-Falah C. (2017). Sunk-cost fallacy and cognitive ability in individual decision-making. *Journal of Economic Psychology*, 58: 44-59. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.12.001>.
- Ishfaq M., Nazir M.S., Qamar M.A.J., Usman M. (2020). Cognitive bias and the extraversion personality shaping the behavior of investors. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2020.556506>. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.556506.
- Jo H., Park H., Shefrin H. (2020). Bitcoin and sentiment. *Journal of Futures Markets*, 40: 1861-879. <https://doi.org/10.1002/fut.22156>.
- Johnson S.G.B., Tuckett D. (2022). Narrative expectations in financial forecasting. *Journal of Behavioral Decision Making*, 35(1): e2245. <https://doi.org/10.1002/bdm.2245>.
- Karamanou I. (2011). On the determinants of optimism in financial analyst earnings forecasts: The effect of the market’s ability to adjust for the bias. *Abacus*, 47: 1-26.
- Kim K., Ryu D., Yu J. (2021). Do sentiment trades explain investor overconfidence around analyst recommendation revisions? *Research in International Business and Finance*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101376>.
- Klausner M.D., Ohlrogge M., Ruan E. (2022). A sober look at SPACs (December 20, 2021). *Yale Journal on Regulation*, 39(1). <https://ssrn.com/abstract=3720919> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3720919>.
- Kudryavtsev A. (2018). The availability heuristic and reversals following large stock price changes. *Journal of Behavioral Finance*, 19(2): 159-176. DOI: 10.1080/15427560.2017.1374276.
- Kurt A.C. (2018). Managing EPS and signaling undervaluation as a motivation for repurchases: The case of accelerated share repurchases. *Review of Accounting and Finance*, 17(4): 453-481. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RAF-05-2017-0102/full/html>.
- Leins S. (2022). Narrative authority: Rethinking speculation and the construction of economic expertise. *Ethnos*, 87(2): 347-364. DOI: 10.1080/00141844.2020.1765832.
- Lian C., Ma Y., Wang C. (2019). Low interest rates and risk-taking: Evidence from individual investment decisions. *The Review of Financial Studies*, 32(6): 2107-2148. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy111>.
- Nguyen L., Gallery G., Newton C. (2019). The joint influence of financial risk perception and risk tolerance on individual investment decision-making. *Accounting and Finance*, 59: 747-771. DOI: 10.1111/acfi.12295.

- Oehler A., Wendt S., Wedlich F., Horn M. (2018). Investors' personality influences investment decisions: Experimental evidence on extraversion and neuroticism. *Journal of Behavioral Finance*, 19(1): 30-48. DOI: 10.1080/15427560.2017.1366495.
- Palladino L. (2020). Do corporate insiders use stock buybacks for personal gain? *International Review of Applied Economics*, 34(2): 152-174. DOI: 10.1080/02692171.2019.1707787.
- Palladino L., Lazonick W. (2021). Regulating stock buybacks: The \$ 6.3 trillion question. *Roosevelt Institute Working Paper*, May. [https://rooseveltinstitute.org/wp-content/uploads/2021/04/RI\\_Stock-Buybacks\\_Working-Paper\\_202105.pdf](https://rooseveltinstitute.org/wp-content/uploads/2021/04/RI_Stock-Buybacks_Working-Paper_202105.pdf).
- Ponczek S. (2020). Reddit's stock threads become a must-read on Wall Street. *Bloomberg*, 15 September. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-15/big-investors-are-dying-to-know-what-the-little-guys-are-doing>.
- Rudegeair P., Grind K., Farrell M. (2021). Robinhood's reckoning: Facing life after GameStop. *The Wall Street Journal*, 5 February. <https://www.wsj.com/articles/robinhoods-reckoning-can-it-survive-the-gamestop-bubble-11612547759>.
- Steinmetz F. (2023). The interrelations of cryptocurrency and gambling: Results from a representative survey. *Computers in Human Behavior*, 138: 107437. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107437> or <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756322200259X>.
- Stolowy H., Paugam L., Gendron Y. (2022). Competing for narrative authority in capital markets: Activist short sellers vs. financial analysts. *Accounting, Organizations and Society*, 100: 101334. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2022.101334>.
- Tan G.K.S. (2021). Democratizing finance with Robinhood: Financial infrastructure, interface design and platform capitalism. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53(8): 1862-1878. DOI: 10.1177/0308518X211042378.
- Taskinsoy J. (2021). *The famous new bubbles of the 21st century: Cases of irrational exuberance*. <https://ssrn.com/abstract=3845422> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3845422>.
- Thomsett M.C. (2013). Dangerous waters: Risk inherent in comprehensive swing-based strategies. In: *Options for Swing Trading*. New York, Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9781137344113\\_4](https://doi.org/10.1057/9781137344113_4).
- Zhang W., Wang P., Li X., Shen D. (2018). The inefficiency of cryptocurrency and its cross-correlation with Dow Jones Industrial Average. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 510(92): 658-670. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.07.032>.

## Информация об авторе

### Сергей Викторович Илькевич

Кандидат экономических наук, доцент департамента стратегического и инновационного развития, ведущий научный сотрудник Института управленческих исследований и консалтинга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-8187-8290; Scopus ID: 56028209600; SPIN: 6655-7300.

Область научных интересов: инновации и бизнес-модели, международный бизнес, цифровая трансформация отраслей, экономика совместного пользования, фондовый рынок, портфельные инвестиции, экономика впечатлений, интернационализация образования.

SVIlkevich@fa.ru

## About the author

### Sergey V. Ilkevich

Candidate of economic sciences, associate professor, Department of Strategic and Innovative Development, leading researcher at the Institute of Management Research and Consulting, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-8187-8290; Scopus ID: 56028209600; SPIN: 6655-7300.

Research interests: innovations and business models, international business, digital transformation of industries, sharing economy, stock market, portfolio investment, experience economy, internationalization of education.

SVIlkevich@fa.ru

## 作者信息

### Sergey V. Ilkevich

经济学副博士，俄罗斯联邦政府金融大学战略与创新发展部副教授，管理研究与咨询学院主任研究员（俄罗斯莫斯科）。ORCID: 0000-0002-8187-8290; Scopus ID: 56028209600; SPIN: 6655-7300.

研究领域：创新与商业模式、国际商务、产业数字化转型、共享经济、股票市场、组合投资、体验经济、教育国际化。

SVIlkevich@fa.ru

Статья поступила в редакцию 20.08.2023; после рецензирования 26.09.2023 принята к публикации 08.10.2023. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 20.08.2023; revised on 26.09.2023 and accepted for publication on 08.10.2023. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 20.08.2023 提交给编辑。文章于 26.09.2023 已审稿。之后于 08.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



# Влияние инноваций на стоимость транспортных компаний

О.М. Орловцева<sup>1</sup>Е.В. Губанова<sup>1</sup><sup>1</sup> Калужский филиал Финансового университета при Правительстве РФ (Калуга, Россия)

## Аннотация

В статье рассматривается влияние инноваций на стоимость транспортных компаний. Для проведения исследования анализируются виды инноваций в компаниях транспортной отрасли, инновационные стратегии транспортных компаний. В качестве метода исследования определен кейс-метод. Результатами анализа стали выводы о том, что инновации оказывают влияние на операционные показатели, а также на стоимость компаний. На стоимость компаний в первую очередь влияют инновации, связанные с приобретением нового оборудования, улучшением производственных показателей и качества предлагаемых услуг/товаров.

Цифровые технологии направлены прежде всего на повышение контроля операционных процессов, улучшение взаимодействия с клиентами и сокращение издержек. Вместе с приобретением нового оборудования эти направления можно считать одними из способов увеличения стоимости компании.

**Ключевые слова:** инновации, инновационная активность, транспорт, новые технологии, эффективность.

## Для цитирования:

Орловцева О.М., Губанова Е.В. (2023). Влияние инноваций на стоимость транспортных компаний. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 213–228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228.

# The impact of innovation on the costs incurred by transport companies

O.M. Orlovtsseva<sup>1</sup>E.V. Gubanovs<sup>1</sup><sup>1</sup> Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia)

## Abstract

This article analyses the impact of innovation on the costs of transport companies. In order to carry out the research, the types of innovation in the transport industry and the innovation strategies of transport companies are considered. The case method has been identified as the research method. The analysis concludes that innovation has an impact on both operational performance and shareholder value. Firstly, the value of companies is influenced by innovations related to the purchase of new equipment, the improvement of production indicators and the increase in the quality of services/goods offered.

The main objectives of digital technologies are to improve the control of operational processes, to enhance customer interaction and to reduce costs. Together with the purchase of new equipment, this can be seen as one of the ways of increasing the value of the company.

**Keywords:** innovation, innovation activity, transport, new technologies, efficiency.

## For citation:

Orlovtsseva O.M., Gubanovs E.V. (2023). The impact of innovation on the costs incurred by transport companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 213–228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228. (In Russ.)

# 创新对运输企业价值的影响

O.M. Orlovtsseva<sup>1</sup>E.V. Gubanovs<sup>1</sup><sup>1</sup> 俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校 (俄罗斯卡卢加)

## 摘要

本文探讨了创新对运输企业价值的影响。为了开展这项研究，作者分析了运输业公司的创新类型和运输公司的创新战略。案例研究法被确定为研究方法。分析结果表明，创新对运营绩效和公司价值都有影响。企业的价值主要受到与购置新设备、提高生产绩效和所提供服务/产品的质量有关的创新的影响。

数字技术的主要目的是加强对业务流程的控制，改善与客户的互动，降低成本。加上购买新设备，这些方面都可以被视为提高企业价值的途径之一。

**关键词:** 创新、创新活动、运输、新技术、效率。

## 供引用:

Orlovtsseva O.M., Gubanovs E.V. (2023). 创新对运输企业价值的影响. *战略决策和风险管理*. 14 (2) : 213–228. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-213-228. (俄文)

## Введение

Развитие инноваций в транспортной отрасли – один из ключевых факторов, влияющих не только непосредственно на нее, но и на смежные отрасли: промышленное производство, торговлю – и обеспечение качества жизни населения.

Транспортная отрасль является одним из лидеров по инновационному и технологическому развитию<sup>1</sup>. Так, благодаря внедрению новых технологий автомобили и поезда могут перемещаться без участия человека, специальные датчики и искусственный интеллект (ИИ) собирают информацию о состоянии дорог и оперативно направляют ремонтные бригады, а управлением дорожного движения занимаются умные алгоритмы, способные в онлайн-режиме перенаправлять потоки, чтобы сократить время движения и дорожные заторы [Verhoef et al., 2021].

По оценке *Accenture Consulting* и Всемирного экономического форума, транспортная отрасль станет ключевым бенефициаром цифровизации экономики и внедрения новых технологий: потенциал экономического роста превышает 1,5 трлн долл. на горизонте до 2025 года, а положительный эффект для общества может достигнуть 2,4 трлн долл. в виде повышения качества жизни и производительности труда<sup>2</sup>.

Для стран, имеющих большую протяженность территорий, в том числе России, скорость внедрения новых технологий в транспортную отрасль становится ключевым вопросом конкурентоспособности в глобальной экономике.

По данным исследования *Strategy Partners*, транспортный сектор и логистика опережают другие отрасли российской экономики по готовности к цифровой трансформации. Более половины опрошенных компаний в отрасли уже приступили к реализации стратегий цифровой трансформации, 80% компаний частично или полностью переходят на новые бизнес-модели, основанные на цифровых технологиях<sup>3</sup>. Новые технологии открывают широкий спектр направлений для развития отраслей [Baumann, Kritikos, 2016]:

- улучшение логистики на основе данных;
- создание безопасной и регулируемой транспортной среды;
- автоматический анализ и прогнозирование технического состояния автомобилей;
- оптимизация цепочек поставок [Daim et al., 2021].

Наиболее перспективными технологиями для внедрения исследователи называют искусственный интеллект, системы предиктивной аналитики, интернет вещей и др. [Martin, Nguyen-Thi, 2015; Ehls et al., 2020].

Исследовательская компания *Smart Nations* прогнозирует рост рынка ИИ в мировой транспортной отрасли и логистике до 3,5 млрд долл. к 2023 году, а Statista – до 10,3 млрд долл.

к 2030 году<sup>4</sup>. По оценке экспертов Accenture, 65% компаний в логистике и перевозках уже используют в работе или испытывают решения на базе ИИ<sup>5</sup>. Используя ИИ, в модель можно включить данные о трафике, погоде, времени ожидания, скорости погрузки и разгрузки в конкретных точках и у определенных поставщиков, влияние конкретного персонала компании и заказчика на скорость доставки.

Еще один пример технологий – использование системы предиктивной аналитики [Murata et al., 2021; Ng, Sanchez-Aragon, 2022]. Традиционный подход к планированию маршрутов базируется на ограниченном количестве факторов, которые в большой степени статичны и не учитывают актуальных изменений (например, длина маршрута и средняя скорость движения) [Malek et al., 2020; Edeh, Acedo, 2021]. Ориентируясь на данные, поступающие в режиме реального времени, такая модель сможет с гораздо более высокой точностью построить оптимальный маршрут и рассчитать оптимальное время доставки, а значит, одновременно сократить затраты и сроки доставки и повысить удовлетворенность клиентов качественным сервисом [Ji et al., 2019; Motta, Peitz, 2021].

Еще одна возможность для оптимизации – использование данных и аналитики для прогнозирования технического обслуживания транспортных средств [Olaf, Hanser, 2018; Kim, Kang, 2022]. Сбор в автоматическом режиме данных о состоянии машины сокращает непредвиденные издержки, а сведения о ее фактической эксплуатации (маршруты, состояние дорог, вид и вес груза) используются для своевременного планирования технического обслуживания, прогнозирования затрат на комплектующие и поддержки достаточного количества рабочих машин в автопарке.

Использование технологий интернета вещей обеспечивает мониторинг состояния товаров при морских контейнерных перевозках. До настоящего времени отслеживать перемещение товаров по морю можно было только на ограниченных участках: при погрузке в порт и после доставки груза получателю; во время морской перевозки случались поломки пломб и контейнеров и даже кражи грузов [Alvarez et al., 2015].

Особенности развития транспортного сектора России заключаются в его высокой капиталоемкости, чем объясняется растущая доля компаний транспортного рынка с государственным участием и существование естественных монополий. Высокий уровень монополизации транспортного рынка России препятствует внедрению инноваций. Однако согласно определениям федеральных органов статистики данные компании относятся к категории инновационно-активных<sup>6</sup>.

Важно отметить, что данный сектор на текущий момент в России отличается низким уровнем инновационной актив-

<sup>1</sup> Дорогами будущего: как меняется рынок транспорта и логистики прямо сейчас (2021). ПБК. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60eff42ce9a79478d357c6566>.

<sup>2</sup> Digital Health Technology Vision 2020 (2020). Accenture. [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40).

<sup>3</sup> Global Banks 2021 Outlook (2020). S&P Global. [https://www.spglobal.com/\\_assets/documents/ratings/research/100047456.pdf](https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/research/100047456.pdf).

<sup>4</sup> Singapore. National Artificial Intelligence Strategy (2019). Smart Nations. [https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9\\_4#:~:text=The%20National%20AI%20Strategy%20is%20a%20living%20document%20to%20place,to%20our%20citizens%20and%20businesses](https://www.smartnation.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/national-ai-strategy.pdf?sfvrsn=2c3bd8e9_4#:~:text=The%20National%20AI%20Strategy%20is%20a%20living%20document%20to%20place,to%20our%20citizens%20and%20businesses).

<sup>5</sup> How Industry 4.0 and digitization improves manufacturing responsiveness, quality, and efficiency (2021). ISA. <https://blog.isa.org/industry-40-digitization-improve-manufacturing-responsiveness-quality-efficiency-iot>.

<sup>6</sup> Digital Health Technology Vision 2020... [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-133/Accenture-Digital-Health-Tech-Vision-2020.pdf#zoom=40).

<sup>7</sup> Приказ Росстата от 27.12.2019 № 818 «Об утверждении методики расчета показателя “Уровень инновационной активности организаций”». <http://srv-consplus/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=7SzQObTaziHixrLE&cacheid=530A4FC39904BA8CFE526982A184E4B7&mode=splus&md=0.08568365793935362&base=LAW&n=344264 - CO1RObTQ09Q01xf>.



ности относительно промышленности, преобладающая доля транспортных компаний осуществляет инвестиции в инновационную деятельность<sup>7</sup>.

Ближайшими отраслями с подобными показателями оказались строительство и сельское хозяйство. Вместе с тем, согласно данным Росстата, заметная инновационная активность в транспортной отрасли фиксируется только в 2019 году. Тогда уровень инновационной активности составил 2,8%<sup>8</sup>.

В этой связи исследование инновационного развития транспортных компаний и его влияние на повышение их стоимости является актуальным.

## 1. Методология исследования

В настоящем исследовании в качестве методологии использован индуктивный метод, характеризующийся описанием собранной эмпирической информации и интерпретацией полученных результатов. Таким образом, ставится проблема подбора объектов для изучения. В целях получения данных был выбран метод анализа кейсов, а именно разбор инновационной деятельности на примере крупных компаний. Выбор подхода обосновывается универсальностью, а также возможностью применения комплексного подхода к решению искомой проблемы.

В качестве объекта для изучения были выбраны три отечественные компании: ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер» и АО «ГТЛК», осуществляющие свою деятельность в сфере транспорта и логистики. Выбор компаний обусловлен их значительной долей рынка (все три компании относятся к категории крупных и имеют большую долю рынка в соответствующих сегментах), а также возможностями для реализации инноваций в силу наличия больших финансовых потоков.

Выбор крупных компаний обусловлен достаточностью ресурсов для внедрения инноваций, а также сегментацией транспортного рынка: ПАО «Аэрофлот» специализируется преимущественно на пассажирских авиаперевозках, ПАО «Трансконтейнер» – на железнодорожных грузоперевозках, АО «ГТЛК» – на лизинге транспортных средств. Исследование, основанное на выборке этих компаний, позволит сделать вывод об общих тенденциях транспортной отрасли, а также выделить особенности отдельных сегментов транспорта: авиации, железнодорожного транспорта, лизинговых услуг на транспорте.

## 2. Сбор данных

Сбор данных проходил в четыре этапа. На первом этапе проводилась общая оценка инновационной активности в отрасли на основе анализа открытых данных: сводных исследований по отрасли, а также официальных документов, прежде всего Паспорта стратегии цифровой трансформации

транспортной отрасли Российской Федерации. Это необходимо для определения ключевых видов инноваций, которые считаются экспертами наиболее важными и эффективными, что позволит сравнить деятельность указанных компаний и оценить их успехи в предложенных направлениях.

На втором этапе анализировалась финансовая отчетность указанных компаний за 2021 год, а также иные официальные документы, где выявлялись основные показатели деятельности компаний, проблемы и сложности при ведении их деятельности, перспективы развития и информация о проведенных инновационных активностях и планах компаний по улучшению показателей и результатов деятельности при помощи инноваций. Краткая характеристика обзора деятельности компаний будет приведена ниже.

На третьем этапе было проведено дистанционное интервью в смешанном формате с 15 сотрудниками из каждой компании на предмет внедрения инноваций, сложностей инновационной деятельности и определения факторов влияния на инновационную деятельность.

На четвертом этапе проводился опрос тех же респондентов на предмет потенциального влияния инноваций, находящихся в разработке в указанных компаниях, на ключевые финансовые показатели – выручку и прибыль. Списки инноваций были получены для каждой отдельной компании в результате анализа годовых отчетов компаний и информации, доступной на официальных сайтах.

## 3. Результаты исследования

### 3.1. Виды инноваций в транспортных компаниях и обзор инновационной деятельности транспортной отрасли

Анализ на основе открытых источников информации (документов стратегического развития Российской Федерации, публикаций отраслевых СМИ, данных статистических агентств, отчетов ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК», а также консалтинговых компаний) демонстрирует интерес бизнес-сообщества к различным категориям инноваций, что отражено в табл. 1.

Мировая экологическая повестка задает тренд на развитие средств мобильности на альтернативных видах топлива [Pinsonneault, Choi, 2022]. Так, в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (Транспортная стратегия) предусматривается снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет развития электротранспорта<sup>9</sup>.

Особое место в области развития транспорта занимают технологии автономного управления. В настоящее время в России запущен пилотный проект по тестированию беспилотных такси<sup>10</sup>. Отраслевое министерство реализует ряд проектов по внедрению беспилотных видов транспорта. По оценке Минтранса России, использование беспилотников позволит увеличить скорость доставки грузов и пассажиров на 25% и сократить аварийность на 20% к 2030 году<sup>11</sup>.

<sup>7</sup> Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Наука, инновации и технологии. <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZIOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf>.

<sup>10</sup> Правительство разрешило «Яндексу» запустить в Москве беспилотные такси (2022). РБК. <https://www.rbc.ru/business/17/03/2022/623331689a79475ba96d9404>.

<sup>11</sup> Паспорт Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации. <https://mintrans.gov.ru/activities/297/documents>.

Таблица 1  
Виды инноваций в компаниях транспортной отрасли  
Table 1  
Types of innovation in transport companies

| Ранг | Категория инноваций                                                 | Вид транспорта                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1    | Электротранспорт                                                    | Автомобильный транспорт, городской пассажирский транспорт |
| 2    | Беспилотные виды транспорта                                         | Все виды транспорта                                       |
| 3    | Высокоскоростные транспортные системы                               | Все виды транспорта                                       |
| 4    | Иммерсивные технологии (VR, AR)                                     | Все виды транспорта                                       |
| 5    | Смарт-контракты                                                     | Все виды транспорта                                       |
| 6    | Биометрические технологии                                           | Все виды транспорта                                       |
| 7    | Технологии управления трафиком                                      | Автомобильный транспорт                                   |
| 8    | Предиктивная аналитика                                              | Все виды транспорта                                       |
| 9    | Технологии создания электросамолетов вертикального взлета и посадки | Авиационный транспорт                                     |
| 10   | Автоматизация техобслуживания парка (AMOS)                          | Авиационный транспорт                                     |
| 11   | Поезда на водородных топливных элементах                            | Железнодорожный транспорт                                 |
| 12   | Умный порт                                                          | Морской/речной транспорт                                  |

Источник: составлено авторами на основе изучения материалов СМИ, а также годовых отчетов ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК».

Рассматриваемые в настоящем исследовании компании вносят свой вклад в реализацию государственной политики за счет реализации мероприятий по обновлению парков энергоэффективной техникой – электротранспортом, который обеспечивает снижение вредных выбросов в атмосферу и уменьшение уровня шума и вибрации в мегаполисах. Согласно паспорту Программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот», компания с 2017 года проводит исследования в области применения беспилотников для технического обслуживания самолетов. АО «ГТЛК» реализует государственную политику в области развития автономных видов транспорта по направлениям: беспилотный автомобильный транспорт, беспилотное судовождение, беспилотная авиация<sup>12</sup>.

В санкционных условиях, ограничивающих поставки комплектующих для производства беспилотников, отечественные производители будут существенно отставать от стран – лидеров рынка автономного транспорта. По оценкам *J'son & Partners Consulting*, мировая структура рын-

ка беспилотников к 2035 году будет представлена Китаем (33%), США (26%), странами Европы (21%)<sup>13</sup>.

Перспективным направлением также является создание интеллектуальных транспортных систем (ИТС), которые должны оптимизировать и перераспределить транспортные потоки, перевести важные производственные показатели в режим онлайн и тем самым повысить эффективность контроля предприятий и снизить издержки фирм.

С помощью технологий виртуальной реальности (VR, AR) транспортные компании выполняют подготовку сотрудников авиационной и железнодорожной отрасли.

Что касается обзора рынка инновационной деятельности [Zezulka et al., 2016; Pinsonneault, Choi, 2022; Razzak et al., 2022], на текущий момент транспортно-логистическая отрасль только входит в фазу перехода к инновациям в ходе своей деятельности [Индикаторы инновационной деятельности., 2022]. Стимулом для этого стала пандемия COVID-19, которая привела к резкому падению рынка и нарушению логистических цепочек. Снижение прибыли заставило участников рынка обращать больше внимания на инновации: около 80% компаний переходят на новые бизнес-модели, связанные с цифровыми технологиями, и используют инновации различных видов<sup>14</sup>.

Начиная с 2019 года транспортная отрасль характеризуется заметным ростом инновационной активности. Дополнительные статистические показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2  
Статистическая информация о инновационной активности транспортных компаний  
Table 2  
Statistical information on the innovative activity of transport companies

| Показатели                                                                                   | 2019 | 2020  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Уровень инновационной деятельности                                                           | 2,8  | 4     |
| Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров (%)     | 2,6  | 2     |
| Объем инновационных товаров, работ или услуг, созданных транспортными компаниями (млрд руб.) | 47,7 | 125,5 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ или услуг в общем объеме продукции фирм (%)        | 0,5  | 1,2   |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров составил 2,6% в 2019 году и 2% – в 2020-м. При этом объем инновационных товаров, работ или услуг, созданных транспортными компаниями, составил 47,7 млрд руб. и 125,5 млрд руб. в 2019 и 2020 годах соответственно. Прослеживаемую зависимость к развороту отрасли к инновационной активности демонстрирует и рост удельного веса инновационных товаров, работ или услуг в общем объеме продукции фирм – 0,5% в 2019 году и 1,2% – в 2020-м<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> Транспорт в деталях. Беспилотные технологии на земле, воде и в воздухе. ГТЛК. [https://www.gtlk.ru/press\\_room/drone/](https://www.gtlk.ru/press_room/drone/).

<sup>13</sup> Global self-driving car market, 2020–2035. J'son & Partners Consulting. [https://tadviser.com/index.php/Article:Self-driving\\_cars\\_\(global\\_market\)#J'son\\_26\\_Partners\\_study](https://tadviser.com/index.php/Article:Self-driving_cars_(global_market)#J'son_26_Partners_study).

<sup>14</sup> Дорогами будущего... (2021). РБК. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/60eff42e9a79478d357c6566>.

<sup>15</sup> Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

Стоит отметить, что основная активность развернулась в приобретении машин и прочего оборудования, необходимого фирмам для ведения своей деятельности. Это коснулось 39,8% компаний, использовавших инновации. На втором месте (30,2%) оказались исследования и разработки, проводимые фирмами для улучшения качества своей продукции, снижения издержек и в целом в отношении улучшения технологических процессов производства. Третьим по популярности (26,5%) видом инновационной деятельности транспортных фирм стало приобретение или самостоятельная разработка и внедрение компьютерных программ и баз данных, необходимых для улучшения контроля предприятия в отношении обеспечения прозрачности операционных процессов, определения слабых мест и точек роста [Lin et al., 2016; Tidd, Bessant, 2018].

Сравнительная доля основных видов инновационной деятельности транспортных компаний и компаний, оказывающих услуги в рамках основной деятельности, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение долей видов инновационной деятельности фирм транспортной отрасли и фирм, оказывающих услуги (%)

Table 3

Comparison of innovation shares in transport and services (%)

|                                                                                                                | Транспортная<br>отрасль | Компании,<br>оказывающие<br>услуги |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Исследования и разработки                                                                                      | 30,2                    | 33,9                               |
| Приобретение машин и оборудования                                                                              | 39,8                    | 44                                 |
| Маркетинг и создание бренда                                                                                    | 1,6                     | 3,9                                |
| Обучение и переподготовка персонала                                                                            | 9,6                     | 13,7                               |
| Дизайн                                                                                                         | 1,1                     | 1,5                                |
| Инжиниринг                                                                                                     | 7,2                     | 7                                  |
| Разработка и приобретение программ для ЭВМ и баз данных                                                        | 26,5                    | 35,5                               |
| Приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности                                                  | 9,6                     | 8,4                                |
| Планирование, разработка и внедрение новых способов ведения бизнеса, организации рабочих мест и внешних связей | 3,5                     | 5,1                                |
| Прочие виды инновационной деятельности                                                                         | 20,1                    | 16,4                               |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Основные виды инноваций, использовавшихся в транспортной отрасли и фирмами, оказывающими услуги, приведены в табл. 4.

Таблица 4  
Основные виды инноваций, использовавшихся  
в транспортной отрасли и фирмами,  
оказывающими услуги (%)

Table 4

Main types of innovation used by transport  
and service companies (%)

|                                                                                    | Транспортная<br>отрасль | Компании,<br>оказывающие<br>услуги |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Продуктовые инновации                                                              | 57,9                    | 65,9                               |
| Процессные инновации                                                               | 71,7                    | 67,7                               |
| Методы производства и разработки товаров и услуг                                   | 18,4                    | 18,6                               |
| Методы логистики, поставок и распределения                                         | 23,5                    | 11,3                               |
| Методы обработки и передачи информации                                             | 45,7                    | 38,5                               |
| Методы ведения бизнеса, корпоративного управления                                  | 32,1                    | 26,3                               |
| Практики деловых отношений и внешних связей                                        | 16,4                    | 14,1                               |
| Методы управления трудовыми ресурсами                                              | 25,3                    | 19,6                               |
| Маркетинговые методы продвижения, предоставления и ценообразования товаров и услуг | 14,5                    | 12,3                               |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

Продуктовые и процессные инновации использовали соответственно 57,9 и 71,7% фирм, реализующих инновационную деятельность в транспортной отрасли. Такие значения можно объяснить тем фактом, что основные виды услуг, осуществляемых транспортными компаниями, невозможно концептуально изменить. Вместо этого они сосредотачиваются на улучшении операционных показателей, а также на повышении качества предоставляемых услуг. Основная масса подобных инноваций связана с изменением методов обработки и передачи информации (45,7%), а также с новыми методами ведения бизнеса, корпоративного управления, бухгалтерского и финансового учета (32,1%).

Очевидно, что оказание транспортных услуг сопряжено с возможностями доступа к логистической инфраструктуре, управлению ресурсами и комплектующими. Именно поэтому 23,5% внедренных инноваций были связаны с улучшением методов логистики и распределения.

Проблема повышения качества используемого человеческого капитала является одной из главных задач при инновационной деятельности, а профессиональное развитие работников – важным фактором, определяющим успех в осуществлении инноваций. Особенно ярко эта проблема проявляется в тех случаях, когда работа компании сопряжена с функционированием сложной техники или иных объектов. В этой связи инновации, связанные с трудовыми ресурсами транспортных компаний, являются вполне очевидными и сочетаются с приведенным ниже материалом, посвящен-

ным анализу инновационной активности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер» и АО «ГТЛК».

Анализ организационной структуры позволяет сделать вывод, что только 0,5% компаний отрасли имеют научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения<sup>16</sup>. В целом существующая бизнес-модель подобных компаний не предполагает тесной связи с фундаментальными разработками новых видов материальной базы своей деятельности или иных форм самообеспечения новыми технологиями. Общая численность сотрудников таких подразделений составила в 2020 году 2817 чел. Это отражается и на периодичности выполнения работ по разработкам и исследованиям. В 2020 году 26,9% фирм занимались регулярными разработками необходимых им инновационных решений и 73,1% компаний обращались к этому вопросу периодически<sup>17</sup>.

Общая стоимость затрат на инновационную деятельность транспортных компаний составила 203,7 млрд руб. в 2020 году. Львиная доля этих затрат приходилась на собственные средства (193,4 млрд руб., или 95%), остальное пришлось на субсидии (2,8%) или целевые выплаты из федерального или регионального бюджетов. Всего 5,1% компаний получали какую-либо финансовую помощь со стороны государства. Удельный вес кредитов и займов на проведение инноваций в общем объеме затрат представляется достаточно низким – всего 0,4%. Это говорит о том, что транспортные компании в своем большинстве не испытывают финансового голода и располагают достаточным объемом средств для реализации инициатив в сфере внедрения инноваций.

На продуктовые инновации было затрачено 165,3 млрд руб., а на процессные – 38,3 млрд руб<sup>18</sup>. Несмотря на важность процессных инноваций и полуторакратное превышение их использования в сравнении с продуктовыми, большая доля издержек на последние понятна: транспортные компании имеют дело со сложным оборудованием, особенно что касается авиатранспорта, поэтому закупка более совершенных подобных объектов, а также комплектующих к ним обходится дороже, чем инвестиции в остальные типы инноваций. Этим же объясняется высокая доля транспортной отрасли в общих расходах на инновации для сферы оказания услуг. Они составляют 22,3% всего объема финансирования инноваций, затраченного фирмами, оказывающими услуги<sup>19</sup>. Расходы на инновации по видам экономической деятельности и частоте их использования приведены в табл. 5.

Интересно отметить, что транспортные компании являются заметными лидерами в осуществлении экологических инноваций. 16,9% компаний отрасли проводят или уже

Таблица 5  
Частота использования инноваций транспортными компаниями и суммы затрат на них  
Table 5

Frequency and cost of innovation use by transport companies

|                                                                                                                | Частота использования вида инновационной деятельности (%) | Стоимость расходов (млн руб.) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Исследования и разработки                                                                                      | 30,2                                                      | 9 685,1                       |
| Приобретение машин и оборудования                                                                              | 39,8                                                      | 184 342                       |
| Маркетинг и создание бренда                                                                                    | 1,6                                                       | 29,4                          |
| Обучение и переподготовка персонала                                                                            | 9,6                                                       | 1 072,5                       |
| Дизайн                                                                                                         | 1,1                                                       | 25,1                          |
| Инжиниринг                                                                                                     | 7,2                                                       | 1 698                         |
| Разработка и приобретение программ для ЭВМ и баз данных                                                        | 26,5                                                      | 1 808,2                       |
| Приобретение прав на результаты интеллектуальной деятельности                                                  | 9,6                                                       | 108,7                         |
| Планирование, разработка и внедрение новых способов ведения бизнеса, организации рабочих мест и внешних связей | 3,5                                                       | 49,7                          |
| Прочие виды инновационной деятельности                                                                         | 20,1                                                      | 4 929,9                       |

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата.

имеют завершенные проекты по реализации экологических инноваций. В основном это касается снижения загрязнения окружающей среды (84,3% организаций), сокращения энергозатрат и перехода на энергосберегающие технологии (35,7% организаций), сокращения углеродного следа и замены сырья или материалов на безопасные или менее опасные аналоги (по 21,4%). Главной целью экологических инноваций является стремление к обеспечению соответствия современным требованиям технических регламентов (92,9% компаний). Многие крупные транспортные компании являются международными по сфере осуществления своих функций, и потому для них важна реализация экологических инициатив в рамках повышения внимания к зеленой повестке и ужесточения производственных стандартов и этом отношении. Многие компании (82,7%) добровольно следуют принципам охраны окружающей среды<sup>20</sup>.

При этом отсутствие соответствующих подразделений в структуре транспортных компаний заставляет их обращаться за сторонней помощью при внедрении инноваций. Так, 78,9% всех расходов транспортных компаний на внедрение инноваций связано с выплатами контрагентам. Определенные категории инновационной деятельности фактически не выполняются фирмами самостоятельно: в маркетинге и создании бренда 99,8% затрат приходится на выплаты сторонним фирмам, в обучении и переподготовке персонала – 96,3%, в разработке и приобретении программ для ЭВМ и баз данных – 86,2%<sup>21</sup>.

<sup>16</sup> Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

<sup>17</sup> Там же.

<sup>18</sup> Там же.

<sup>19</sup> Там же.

<sup>20</sup> Там же.

<sup>21</sup> Там же.



Общий объем инновационных товаров и услуг, производимых транспортными компаниями, в 2020 году составил 125,6 млрд руб. против 47,5 млрд руб. в 2019-м<sup>22</sup>. Это свидетельствует об активном процессе внедрения инноваций и постепенном повышении их доли в общем объеме произведенной продукции. Отмечается, что доля абсолютно новых товаров или тех, которые подверглись значительным изменениям, достаточно серьезно превышает объем продукции, который был усовершенствован. Так, доля первых в денежном эквиваленте составила 98,1 млрд руб., а вторых – 27,4 млрд руб. Это свидетельствует о резком взлете интереса к инновациям и определенным практическим успехам в этом отношении. Между тем доля инновационной продукции в общем объеме не превысила 1,2%, что, конечно, не дает права говорить о кардинальном переходе отрасли на инновационные рельсы. Никаких концептуально новых товаров или услуг в рамках мирового рынка отечественные транспортные компании не продемонстрировали. Видимо, отрасль находится в стадии ознакомления и первых серьезных шагов в области применения инноваций. Отчасти это можно объяснить современной экономической ситуацией, в условиях которой многие транспортные компании, особенно ведущие, оказались отрезанными от зарубежных технологий или комплексуемых.

Однако стоит отметить, что 30% инновационной продукции фирм было создано с использованием интеллектуальной собственности, которая принадлежит российским субъектам хозяйственной и научной деятельности. Основная часть инновационной продукции транспортных фирм потребляется внутри страны. В 2020 году лишь 5% объема инновационной продукции экспортировалось (общая сумма экспорта составила 6,2 млрд руб.)<sup>23</sup>. При этом основными направлениями экспорта стали страны дальнего зарубежья, на которые пришлось 99,5% экспортируемой инновационной продукции<sup>24</sup>.

По представленным данным можно сделать вывод, что конъюнктуру российского транспортного рынка можно охарактеризовать как неблагоприятную с точки зрения внедрения инноваций, в транспортной отрасли инновационная активность незначительна.

Данный факт обусловлен в первую очередь тем, что транспортные компании предоставляют услуги, являются не производителями, а эксплуатантами инноваций. Вместе с тем именно они формируют спрос на инновации транспортного рынка и осуществляют значительные инвестиции в совершенствование материально-технической базы. Именно поэтому компании относятся к категории инновационно активных.

Что касается динамики исследований в области инновационной

активности транспортных компаний, процесс внедрения инноваций стартовал достаточно давно, но только в 2020 году проявились относительно заметные результаты этой деятельности. Несмотря на небольшие сравнительные показатели удельного веса инновационной продукции в их общем объеме, а также долей расходов на инновационную деятельность в структуре издержек компаний, годовая динамика дает основания предполагать повышение роли инновационной составляющей в деятельности компаний транспортной отрасли.

Все это говорит о высоком потенциале отрасли в области внедрения инноваций, а также о необходимости повышения уровня устойчивости компаний к сложившейся рыночной конъюнктуре транспортного рынка, характеризующегося высоким уровнем монополизации.

### 3.2. Влияние инновационной активности на показатели эффективности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК»

Обратимся к анализу инновационной активности ПАО «Аэрофлот», ПАО «Трансконтейнер», АО «ГТЛК». Для выявления эффекта от примененных инноваций будут использоваться данные по доле рынка, уровню производительности, пассажиропотоку, пропускной способности и некоторым иным показателям. Для этого будут использоваться данные годовых отчетов компаний, а также результаты опроса, проведенного среди сотрудников фирм – объектов исследования.

Ключевой продуктовой инновацией ПАО «Аэрофлот»<sup>25</sup> стал запуск первого в России лоукостер-перевозчика – авиакомпании «Победа» в 2014 году. В 2014 году общая доля пассажиропотока в рамках группы «Аэрофлот» составляла всего 0,4%, а в 2021-м авиакомпания перевезла 14,4 млн пассажиров, что равняется 31,5% общего пассажиропотока группы. Влияние авиакомпании «Победа» на пассажиропоток группы можно наблюдать в табл. 6.

Вывод на рынок новой для отечественного потребителя услуги не просто оттянул на себя клиентов у конкурентов, но и изменил потребительские предпочтения: 12% пасса-

Таблица 6  
Влияние авиакомпании «Победа» на финансовые показатели  
Table 6  
The impact of 'Pobeda Airlines' on financial indicators

| Год  | Пассажиропоток авиакомпании «Победа» (млн чел.) | Общий пассажиропоток группы (млн чел.) | Отношение пассажиропотока авиакомпании «Победа» к общему пассажиропотоку группы (%) |
|------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2017 | 4,6                                             | 50,1                                   | 9,2                                                                                 |
| 2018 | 7,2                                             | 55,7                                   | 12,9                                                                                |
| 2019 | 10,3                                            | 60,7                                   | 17                                                                                  |
| 2020 | 9,1                                             | 30,2                                   | 30,1                                                                                |
| 2021 | 14,4                                            | 45,8                                   | 31,4                                                                                |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Аэрофлот» за 2021 год.

<sup>22</sup> Федеральная служба государственной статистики (Росстат). <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

<sup>23</sup> Там же.

<sup>24</sup> Там же.

<sup>25</sup> Аэрофлот вступил в ассоциацию «Цифровой транспорт и логистика» (2019). <https://www.aeroflot.ru/ru-ru/news/61473>.

жиров до появления авиакомпании «Победа» не пользовались авиасообщением для передвижения. Ключевыми элементами бизнес-модели авиакомпании «Победа» являются:

- 1) эффективные полетные операции и маршруты, позволяющие сократить экономические и временные издержки;
- 2) высокая производительность труда, обеспеченная современными технологиями и внедряемыми инновациями (в 2021 году на одного сотрудника компании приходилось 7113 пассажиров);
- 3) низкий уровень операционных издержек – показатель CASK, отражающий расходы на кресло-километр, составил в 2021 году 2,3 руб.;
- 4) стимулирование рынка, а именно предложение низких цен на авиаперевозки (12% клиентов до появления «Победы» пользовались только наземным транспортом);
- 5) высокая востребованность, которая, в частности, имеет сезонный характер. Однако при высокой доле компании на рынке средняя занятость кресел на рейсах составила 94%, а в пиковые месяцы летнего сезона доходила до 96%;
- 6) использование эффективного флота, обеспечивающего высокую кресельную емкость.

ПАО «Аэрофлот» явно рассматривает подобную инновацию как одну из важнейших. Результаты опроса работников ПАО «Аэрофлот» показывают, что около 78% всех ключевых инноваций, реализуемых в рамках группы, проходит апробацию или прежде всего внедряется именно в ходе работы авиакомпании «Победа».

Согласно Паспорту программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот»<sup>26</sup> ключевыми направлениями повышения эффективности инновационной деятельности являются следующие показатели:

- 1) повышение производительности труда (млн ккм/чел.);
- 2) повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов, что выражается в пассажирообороте (млрд пкм);
- 3) уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек производства продукции и оказания услуг;
- 4) улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг, что включает пунктуальность рейсов, индекс потребительской лояльности и уровень безопасности полетов;
- 5) экономическая эффективность инвестиций в инновации, измеряемая как отношение затрат на НИОКТР (ИиР), а также иных затрат по установленному перечню к выручке;
- 6) рост объемов несырьевого экспорта, выраженный через долю выручки от перевозок по местным воздушным линиям в общей выручке компании;

Таблица 7  
Показатели эффективности инновационной деятельности ПАО «Аэрофлот»  
Table 7  
PJSC 'Aeroflot' innovation performance indicators

| Показатель                                             | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   |
|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Производительность труда (млн ккм/чел.)                | 4,551  | 4,907  | 2,478  | 3,779  |
| Пассажирооборот (млрд пкм)                             | 143,2  | 156,3  | 68     | 100,1  |
| Уменьшение себестоимости к предыдущему году (%)        | 0,27   | 0,15   | 0,37   | 0,63   |
| Пунктуальность рейсов (%)                              | 89,9   | 94,8   | 96     | 93,8   |
| Индекс потребительской лояльности (%)                  | 72     | 73     | *      | 74,6   |
| Уровень безопасности полетов (%)                       | 99,974 | 98,932 | 99,965 | 99,973 |
| Экономическая эффективность инвестиций в инновации (%) | 0,17   | 0,17   | 0,17   | 0,1**  |

\* В 2020 оценка индекса лояльности не проводилась.

\*\* Установленный на обязательном уровне показатель был снижен согласно обращению компании в Минтранс и Минэкономразвития РФ.

Источник: составлено авторами на основе отчетов ПАО «Аэрофлот» за 2019 и 2021 годы: [https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru\\_1.pdf](https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru_1.pdf); [https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user\\_upload/files/rus/common\\_info/gosa\\_doc\\_2022/Aeroflot\\_AR21\\_RUS\\_book\\_v2\\_0706\\_1740.pdf](https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf).

- 7) повышение энергоэффективности и экологичности производства, понимаемое как сокращение расхода горюче-смазочных материалов относительно уровня предыдущего года.

Учитывая резкий спад авиаотрасли в целом и показатели ПАО «Аэрофлот» в частности в 2020 году в связи с пандемией COVID-19, сложно сделать вывод об эффективности инновационной деятельности по данным показателям. Между тем в качестве маркера успешности в этом направлении можно использовать темпы их восстановления. На основании официальных публикаций компании можно сделать следующие выводы об успехах инновационной деятельности ПАО «Аэрофлот» (табл. 7).

На основании информации, приведенной в табл. 7, видно, что при сокращении производительности труда и пассажирооборота в 2020 году на 50% по сравнению с 2019-м темпы восстановления в 2021 году показали такой же результат по сравнению с 2020-м.

Подобное наблюдается и при сравнении динамики падения и восстановления по другим показателям, хотя и в меньшей степени. Так, в 2021 году стоимость авиационного топлива серьезно выросла по сравнению с 2020 годом. Расходы ПАО «Аэрофлот» по этому показателю издержек увеличились на 58,9%<sup>27</sup>. При общем росте операционных расходов на 26%, до 496,7 млрд руб., по сравнению с 2020 годом компания смогла увеличить выручку на 62,7%, до 491,7 млрд руб., за счет введения в строй более экономичных самолетов, максимальной кресельной компоновки, эффективного управления маршрутами в рамках сегментации спроса, жесткого контроля над расходами, использования цифровых технологий для взаимодействия с клиентами и оперативного отражения операционных показателей<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> Паспорт программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот» за 2021 год. [https://www.aeroflot.ru/media/afffiles/media/strategy/pasport\\_2022.pdf](https://www.aeroflot.ru/media/afffiles/media/strategy/pasport_2022.pdf).

<sup>27</sup> <https://ir.aeroflot.ru/novosti/article/57983/>.

<sup>28</sup> Годовой отчет за 2021 год. [https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user\\_upload/files/rus/common\\_info/gosa\\_doc\\_2022/Aeroflot\\_AR21\\_RUS\\_book\\_v2\\_0706\\_1740.pdf](https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf).

Таблица 8  
Существующие ИТ-системы в ПАО «Аэрофлот»  
Table 8  
Existing IT systems in PJSC 'Aeroflot'

| B2C                                                  | B2B                                         | B2P                                                                  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Сайт «Аэрофлота», в том числе мобильный Web check-in | Программа корпоративной лояльности          | Система управления ТО                                                |
| Мобильное приложение                                 | Программа лояльности диспетчеров агентств   | Планшет бортпроводника CrewTablet (SITA)                             |
| Система управления клиентской лояльностью            | Сайт для инвесторов                         | Голосовая платформа для контакт-центра                               |
| Большие данные                                       | Электронное таможенное декларирование ВС    | Система управления предприятием SAP ERP                              |
| Платформа электронной коммерции                      | Корпоративная система; налоговый мониторинг | Система учета доходов Sirax                                          |
| Единое платежное решение                             |                                             | Система электронного документооборота и электронной цифровой подписи |
| Интернет и системы развлечений на борту              |                                             | Монитор руководителя; EFB (электронный портфель для летного состава) |
|                                                      |                                             | Система управления ресурсами в базовом аэропорту                     |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Аэрофлот» за 2021 год: [https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user\\_upload/files/rus/common\\_info/gosa\\_doc\\_2022/Aeroflot\\_AR21\\_RUS\\_book\\_v2\\_0706\\_1740.pdf](https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf).

ПАО «Аэрофлот» активно внедряет цифровые технологии. Согласно годовому отчету компании за 2021 год, 100% бизнес-процессов полностью автоматизированы, что делает группу одной из четырех наиболее цифровизированных авиакомпаний мира. Развитие цифровых технологий является приоритетным направлением инновационного развития компании. Существующие ИТ-системы представлены в табл. 8.

На текущий момент находящиеся в разработке ИТ-системы ПАО «Аэрофлот» обеспечивают стабильное восстановление компании после 2020 года и создают стимул к дальнейшему развитию (табл. 9). Это подтверждают и оценки экспертов Минтранса РФ, которые оценили данные инновации с точки зрения их влияния на стоимость компании.

Исходя из представленных данных, осуществляемые и перспективные виды инноваций нацелены на решение текущих задач по повышению эффективности инновационной деятельности и являются единственным выходом из ситуации ограничений и перспектив роста компании.

Общие затраты инновационного характера, связанные с реализацией инновационных проектов и мероприятий и НИОКР (ИиР) по группе «Аэрофлот» в 2021 году, составили 117 641,096 млн руб., что показало рост (103,16%) относительно фактических значений 2020 года<sup>29</sup>. Существенным фактором, оказавшим заметное влияние на финансовые результаты группы в 2021 году, стало падение пассажиропотока, связанное с условиями функционирования отрасли при пандемии COVID-19.

ПАО «Трансконтейнер», исходя из программы стратегического развития, будет реализовывать мероприятия по цифровизации своего бизнеса, что позволит к 2030 году

довести ее уровень до 80%<sup>30</sup>. Компания планирует внедрить комплексную автоматизацию Customer Journey Map (методология развития продукта, которая основывается на подробном анализе потребностей клиентов и фактическом взаимодействии клиентов с продуктами компании), сквозные продуктоцентричные процессы, создать новую систему цифрового управления парком исполнения заказа, а также сформировать объединенный центр обслуживания для ГК «Дело-Центр». Эти мероприятия позволят снизить расходы на поддерживающие функции на 27%<sup>31</sup>. Предполагаемое внедрение программы по эффективности позволит приобретать подвижной состав по сниженной цене, за счет чего CAPEX (расходы на капитальные затраты) будет постепенно снижаться. Общая выгода от такой программы ожидается в районе 30 млрд руб. до 2030 года. Упомянутая цифровизация должна уменьшить скорость разработки новых инноваций с 6–12 до 2–6 месяцев, обеспечить уровень автоматизации бизнес-процессов до 60%, а также доступность данных для онлайн-анализа до 90% в период до 2025 года<sup>32</sup>. Очевидно, что эти мероприятия, если они реализуются в полном объеме, скажутся на операционных результатах компании и, как следствие, могут сказаться и на стоимости компании.

Ключевыми показателями эффективности деятельности фирмы, включая инновационную деятельность, являются<sup>33</sup>:

- 1) чистая прибыль;
- 2) EBITDA;
- 3) доля доходных перевозок подвижным составом;
- 4) объемы железнодорожных контейнерных перевозок;
- 5) объемы переработки контейнеров и некоторые другие.

<sup>29</sup> Паспорт программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот» за 2021 год. [https://www.aeroflot.ru/media/affiles/media/strategy/pasport\\_2022.pdf](https://www.aeroflot.ru/media/affiles/media/strategy/pasport_2022.pdf).

<sup>30</sup> Программа стратегического развития ПАО «Трансконтейнер». <https://trcont.com/the-company/strategy>.

<sup>31</sup> Годовой отчет ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год. <https://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=11194&type=2&attempt=2>.

<sup>32</sup> Там же.

<sup>33</sup> Там же.

Таблица 9  
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в ПАО «Аэрофлот»  
Table 9  
Key innovations under development or already partially implemented in PJSC 'Aeroflot'

| Виды ключевых инноваций                                                                                                                                                                              | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проведение тренировки на комплексных пилотажных тренажерах с моделированием сценариев в зависимости от индивидуальных компетенций летного состава с применением технологий искусственного интеллекта | Уровень безопасности полетов<br>Производительность труда<br>Уменьшение себестоимости<br>Сокращение расхода ГСМ             |
| Цифровизация продаж грузовых перевозок. Предиктивное квотирование и ценообразование грузоперевозок                                                                                                   | Уменьшение себестоимости<br>Производительность труда                                                                       |
| Внедрение биометрической идентификации пассажиров в аэропорту на внутренних рейсах и голосовой биометрии для аутентификации клиентов                                                                 | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг<br>Уровень безопасности полетов |
| Разработка и применение интеллектуальных ботов с ИИ в чатах на сайте, мессенджерах и онлайн-сервисах                                                                                                 | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг                                 |
| Создание единого портала для пилотов и электронного профиля пилота                                                                                                                                   | Уровень безопасности полетов<br>Производительность труда                                                                   |
| Разработка аппаратно-программного комплекса для использования технологии IoT (интернета вещей) для автоматического определения местонахождения контейнеров                                           | Экономическая эффективность инвестиций в инновации<br>Уменьшение себестоимости к предыдущему году                          |
| Внедрение системы топливной эффективности для анализа расхода топлива в полете                                                                                                                       | Уменьшение себестоимости к предыдущему году                                                                                |
| Программа корпоративной лояльности                                                                                                                                                                   | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции, предоставляемых услуг                                 |
| Производственная NDC-среда                                                                                                                                                                           | Уменьшение себестоимости к предыдущему году                                                                                |
| Применение технологии RFID в бизнес-процессах ПАО «Аэрофлот»                                                                                                                                         | Экономическая эффективность инвестиций в инновации<br>Уменьшение себестоимости<br>Производительность труда                 |

Источник: составлено авторами на основе отчетов ПАО «Аэрофлот» за 2019 и 2021 годы: [https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru\\_1\\_.pdf](https://rspp.ru/upload/uf/252/AFLT-ar19-ru_1_.pdf); [https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user\\_upload/files/rus/common\\_info/gosa\\_doc\\_2022/Aeroflot\\_AR21\\_RUS\\_book\\_v2\\_0706\\_1740.pdf](https://ir.aeroflot.ru/fileadmin/user_upload/files/rus/common_info/gosa_doc_2022/Aeroflot_AR21_RUS_book_v2_0706_1740.pdf).

ПАО «Трансконтейнер» в условиях развития транспортных потоков по железнодорожному транспорту уделяет внимание повышению эффективности своей деятельности. В частности, компания ориентируется на развитие ИТ-систем, что позволит ей сократить операционные издержки, повысить скорость погрузки-разгрузки контейнеров за счет оптимизации складских операций, и более глубокое планирование и управление грузами. ПАО «Трансконтейнер» имеет давнюю историю внедрения инноваций – 2 ноября 2017 года состоялась презентация новой информационной системы «Интеллектуальный контейнерный терминал» (ИКТ). Использование ИКТ позволило добиться сокращения простоя вагона под грузовыми операциями на 0,1 сут., уменьшило оборот вагона на 0,1 сут., сократило время простоя контейнера на 2 сут., уменьшило оборот контейнера на 0,2 сут., минимизировало непроизводительные пробег в процессе производства погрузо-разгрузочных операций на площадке, что, в свою очередь, привело к сокращению потребления электроэнергии, топлива, затрат на содержание ГПМ и затрат на ремонт контейнерной площадки<sup>34</sup>.

Цифровые решения сопровождают всю цепочку предоставления компанией своих услуг. Основными направлениями ИТ-решений на текущий момент являются: развитие

цифровых каналов продаж и CRM-системы, реализация проектов в области зеленой логистики, развитие BPM-системы по мониторингу и оптимизации процессов, внедрение технологий интеллектуальных контейнерных терминалов и искусственного интеллекта, создание кросс-холдинговых сервисов и единого корпоративного хранилища данных группы, реализация инфраструктурных проектов и развитие поддерживающих корпоративных систем.

В 2021 году в ПАО «Трансконтейнер» была проведена реорганизация блока продаж. В процессе реорганизации выделена служба клиентского сервиса, основной задачей которой является сопровождение заказов клиентов по договорам ТЭО на всех этапах перевозки по принципу одного окна с закреплением персонального менеджера. Основная цель проводимых изменений – повышение качества обслуживания за счет улучшения коммуникации с клиентом. Одним из результатов проведенных изменений стало увеличение мультимодальных перевозок в портфеле общества в 3,5 раза.

Эти примеры демонстрируют широкое включение ПАО «Трансконтейнер» в процесс инновационной трансформации, которая уже сказывается на ключевых операционных результатах фирмы (табл. 10).

<sup>34</sup> Трансконтейнер презентовал новую информационную систему. [https://trcont.com/press-centre/press-releases/-/asset\\_publisher/3m9B8CrlzS4s/content/-transkontejner-prezentoval-novuu-informacionnuu-sistemu-intellektual-nyj-kontejneryj-terminal-](https://trcont.com/press-centre/press-releases/-/asset_publisher/3m9B8CrlzS4s/content/-transkontejner-prezentoval-novuu-informacionnuu-sistemu-intellektual-nyj-kontejneryj-terminal-).



Таблица 10  
Изменение ключевых операционных показателей ПАО «Трансконтейнер»  
Table 10  
Changes in key operating performance of PJSC ‘Transcontainer’

| Операционные показатели                       | 2021 | 2020 | 2019 |
|-----------------------------------------------|------|------|------|
| Объемы ж/д контейнерных перевозок (тыс. ДФЭ)  | 2634 | 2405 | 2050 |
| Объемы переработки контейнеров (тыс. ДФЭ)     | 1435 | 1423 | 1320 |
| Коэффициент порожнего пробега контейнеров (%) | 14   | 17   | 17,2 |
| Доля доходных перевозок от всех перевозок (%) | 84,4 | 80,4 | 81,7 |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifsrl>.

Как видно из табл. 10, инновации позволяют увеличивать доходность перевозок, сокращать количество неиспользуемых мощностей и более эффективно использовать контейнеры. ПАО «Трансконтейнер» ориентируется на дальнейшее развитие инновационной деятельности и в перспективе планирует разрабатывать и внедрять виды инноваций, представленные в табл. 11.

Согласно годовому отчету АО «ГТЛК» за 2021 год, компания ставит своей стратегической целью цифровую трансформацию и повышение операционной эффективности предприятия в том числе за счет активного внедрения инноваций<sup>35</sup>.

Основными критериями эффективности являются:

- 1) увеличение чистого лизингового портфеля;
- 2) объем увеличения инвестиций в новый бизнес;
- 3) увеличение лизингового портфеля по остатку возмещения контрактной стоимости;
- 4) отношение расходов к валовым доходам;
- 5) уровень проблемности лизингового портфеля и некоторые другие.

АО «ГТЛК» ориентируется на закупку энергоэффективного транспорта, прежде всего автомобильного, что ведет к снижению переменных издержек. Закупаемая отечествен-

ная техника работает на альтернативном традиционному топливе, а именно на газе или электрической тяге. Также такой транспорт оборудуется системой контроля усталости водителя, что должно снизить аварийность и поломки транспорта. Та техника, которая используется в пассажиро-перевозках, оборудуется электронными средствами оплаты, что позволяет не терять часть оплаты за проезд и в целом ведет к «обелению» рынка. Учитываются и физические возможности пассажиров. Так, большая часть подобной техники – низкопольная, что обеспечивает комфортное перемещение маломобильных граждан. Таким образом, помимо сокращения прямых издержек инновации способны снижать риски эксплуатации и косвенно повышать доходность.

В конце 2019 года АО «ГТЛК» приступила к программе реализации лизинга цифровых активов, прежде всего отечественной разработки. Общий объем инвестиций в это направление к 2024 году должен составить 8,6 млрд руб.<sup>36</sup> АО «ГТЛК» внедряет большой объем инноваций, преследуя основную цель – стать пионером цифровой трансформации транспортной отрасли в РФ<sup>37</sup>. В настоящий момент это уже оказывает влияние на показатели эффективности компании (табл. 12).

Таблица 11  
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в ПАО «Трансконтейнер»  
Table 11  
Key innovations under development or already partially applied in PJSC ‘Trancontainer’

| Виды ключевых инноваций                                                     | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Академия ТрансКонтейнер»                                                   | Повышение производительности труда                                                                                                     |
| Внедрение и унификация TOS                                                  | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов                                                                        |
| Цифровой двойник для маршрутной сети                                        | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции                                                                    |
| Customer Journey Map и сквозные продуктоцентричные процессы                 | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов<br>Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Развитие iSales и каналов продаж, внедрение системы iTrans                  | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции                                                                    |
| Цифровая платформа соисполнителей                                           | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции<br>Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек            |
| Создание кросс-холдинговых макросервисов                                    | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов<br>Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек                |
| Технология покрытия контейнерных площадок путем укладки терминального камня | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек                                                                                   |

Источник: составлено авторами на основе отчета ПАО «Трансконтейнер» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifsrl>.

<sup>35</sup> Годовой отчет АО «ГТЛК» за 2021 год. [https://www.gtlk.ru/upload/iblock/818/nho6x4mxft7xyr8p8jmapo0lucfjx3u9/AR\\_2021\\_GTLK.pdf](https://www.gtlk.ru/upload/iblock/818/nho6x4mxft7xyr8p8jmapo0lucfjx3u9/AR_2021_GTLK.pdf).

<sup>36</sup> Там же.

<sup>37</sup> Глава ГТЛК – РБК: «При поставках техники за рубеж нас нигде не зажимают». <https://www.rbc.ru/business/02/09/2021/612f31219a7947ac10a86b66>.

Таблица 12  
Изменение ключевых операционных показателей АО «ГТЛК»  
Table 12  
Changes in the key operating indicators of JSC 'GTLK'

| Операционные показатели                                                            | 2021 | 2020 | 2019 |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Лизинговый портфель (млрд руб.)                                                    | 1355 | 1293 | 1102 |
| Объем инвестиций в новый бизнес (млрд руб.)                                        | 136  | 196  | 218  |
| Объем лизингового портфеля по остатку возмещения контрактной стоимости (млрд руб.) | 980  | 898  | 679  |
| Расходы к валовым доходам (%)                                                      | 29   | 35   | 40   |
| Уровень проблемности лизингового портфеля (%)                                      | 0,5  | 0,8  | 0,9  |

Источник: составлено авторами на основе отчета АО «ГТЛК» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifs1>.

Как уже было сказано, АО «ГТЛК» продолжает активно внедрять инновации в разных сферах деятельности. Ключевые инновации, которые должны быть или уже частично внедрены в компании, приставлены в табл. 13.

После рассмотрения официально опубликованной информации о результатах инновационной деятельности указанных фирм обратимся к результатам опроса сотрудников указанных компаний для выявления внутренних особенностей внедрения инноваций.

Первый вопрос был направлен на выявление категорий инноваций, внедренных фирмами респондентов (рис. 1).

Как видно из рис. 1, основными направлениями инновационной деятельности стали разработка специализированных компьютерных программ, обучение и переподготовка

персонала, а также приобретение нового оборудования. В целом это соотносится с отраслевыми показателями, представленными выше. Все компании показывают интерес к цифровой трансформации и переход на оборудование, позволяющее более эффективно реализовывать свою коммерческую деятельность.

Второй вопрос был связан с выявлением общего эффекта от внедренных инноваций на оперативную деятельность фирм. В данном случае представляется очевидным, что успешно внедренные инновации должны позитивно влиять на те операционные показатели, которые считаются ключевыми в бизнесе (рис. 2). В силу того что операционные показатели неодинаковы в использованных для анализа компаниях, оценивалось общее влияние инноваций на них без выделения конкретных параметров.

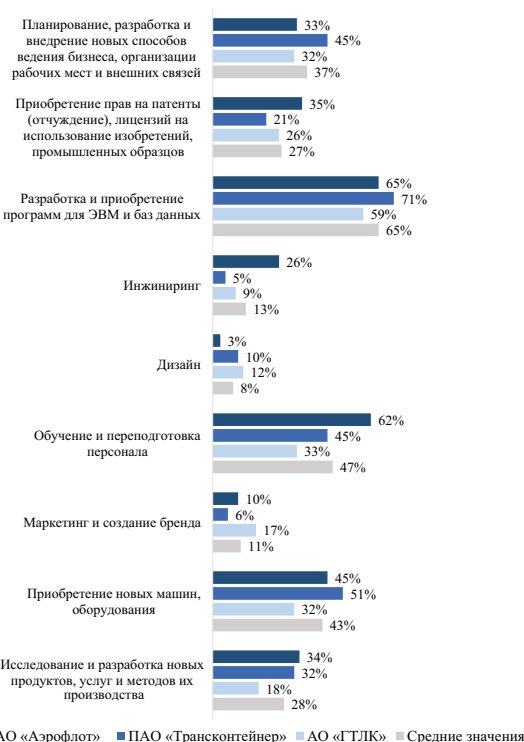
Таблица 13  
Ключевые инновации, находящиеся в стадии разработки или уже частично применяемые в АО «ГТЛК»  
Table 13  
Key innovations in JSC 'GTLK' under development or already partially implemented

| Виды ключевых инноваций                                                                                                   | Показатель эффективности инноваций, на который оказывается влияние                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Цифровые комнаты» и «цифровые паспорта»                                                                                  | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции                                                         |
| Система управления закупочной деятельностью                                                                               | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов                                                             |
| Витрина данных для обеспечения налогового контроля в формате налогового мониторинга                                       | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов                                                             |
| Мобильное приложение для приема-передачи техники                                                                          | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек<br>Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции |
| Система автоматизации управления и подбора персонала на базе программного продукта «IC: Зарплата и управление персоналом» | Повышение производительности труда                                                                                          |
| Система сбора и анализа эксплуатационных данных с воздушных судов                                                         | Улучшение качества (потребительских свойств) производимой продукции                                                         |
| Использование больших данных для получения информации о технических резервах                                              | Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов                                                             |
| Корпоративный акселератор ГТЛК на платформе по развитию корпоративных инноваций GenerationS                               | Повышение производительности труда<br>Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов                       |
| Применение блокчейн-технологий для защиты данных, поступающих от транспортных компаний                                    | Уменьшение себестоимости, снижение удельных издержек<br>Повышение эффективности производственных и/или бизнес-процессов     |

Источник: составлено авторами на основе отчета АО «ГТЛК» за 2021 год: <https://trcont.com/investor-relations/reporting/financial-reports-under-ifs1>.

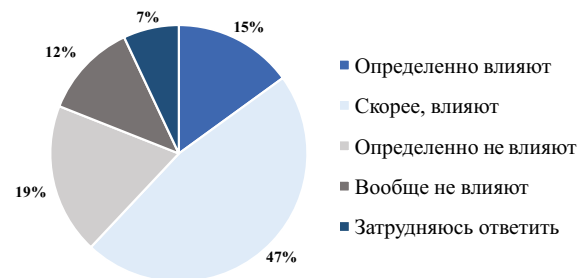
Рис. 1. Распределение ответов на вопрос  
«Какие виды инноваций внедряются в Вашей фирме?»  
(% респондентов)

Fig. 1. Distribution of the answers to the question,  
‘What types of innovation are being implemented  
in your company?’ (% of respondents)



Источники: разработано авторами.

Рис. 2. Распределение ответов на вопрос  
«Влияют ли внедренные инновации на улучшение  
операционных показателей?» (% респондентов)  
Fig. 2. Distribution of the answers to the question,  
‘Do the innovations implemented have an impact on the  
improvement of operational indicators?’ (% of respondents)



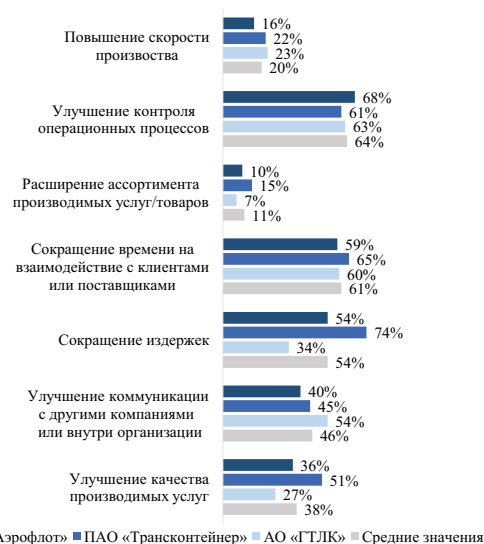
Источники: разработано авторами.

Опрос показал, что почти половина респондентов отмечают влияние инноваций на улучшение операционных показателей, которые, в свою очередь, непосредственно связаны с производственной деятельностью, что позволяет говорить об улучшении финансовых параметров ведения бизнеса.

Третий вопрос был нацелен на выявление конкретного эффекта без привязки к операционным показателям. Для целей исследования важно понять, какие именно улучшения в каком направлении деятельности были отмечены респондентами (рис. 3).

Рис. 3. Распределение ответов на вопрос  
«На что, на Ваш взгляд, прежде всего влияют внедренные  
инновации?» (% респондентов)

Fig. 3. Distribution of the answers to the question,  
‘In your opinion, what is the main impact of the innovations that  
have been implemented?’ (% of respondents)

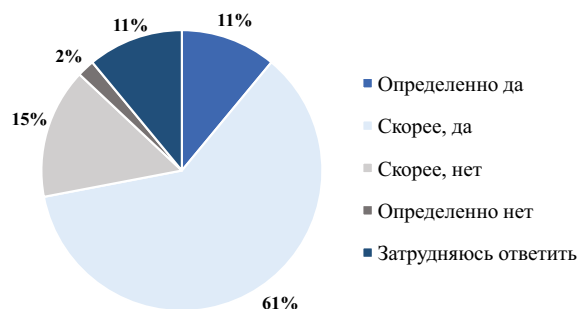


Источники: разработано авторами.

Наибольший эффект внедренные инновации оказали на улучшение контроля операционных процессов, сокращение времени на взаимодействие с клиентами и сокращение издержек. Первые два показателя позволяют принимать экономические решения более оперативно, а также ускорить производство на предприятии. Третий показатель непосредственно говорит о сокращении расходов предприятий.

Четвертый вопрос выявлял связь между внедренными инновациями и стоимостью компаний (рис. 4). Респондентам было предложено в целом оценить потенциальное значение инноваций для стоимости фирм.

Рис. 4. Распределение ответов на вопрос  
«Как Вы думаете, влияют ли внедренные инновации  
на стоимость Вашей компании?» (% респондентов)  
Fig. 4. Distribution of the answers to the question,  
‘Do you think that the implemented innovations have an impact  
on the value of your company?’ (% of respondents)



Источники: разработано авторами.

Абсолютное большинство респондентов ответили, что инновации оказывают влияние на стоимость компаний, в которой они работают. В общей сложности 72% опрошенных видят в нововведениях ценность, влияющую не толь-

ко на конкретные элементы деятельности фирм, но и на ее инвестиционную привлекательность в глазах инвесторов, что и отражается на стоимости компании.

Пятый вопрос ставил своей целью выявление сфер инновационной деятельности, которые, по мнению респондентов, должны прежде всего оказывать влияние на стоимость компании. Результаты опроса приведены на рис. 5.

Рис. 5. Распределение ответов на вопрос «Как Вы думаете, какие инновации больше всего способны влиять на стоимость компании?» (% респондентов)  
Fig. 5. Distribution of the answers to the question, 'Which innovations do you think are most likely to influence the value of the company?' (% of respondents)



Источник: разработано авторами.

Как показал опрос, респонденты считают наиболее важными для стоимости компании инновации, связанные с закупкой нового оборудования, позволяющего добиться улучшения производственных показателей и качества производимых услуг/товаров. Для транспортно-логистического сектора, где основным капиталом компаний является подвижной состав, новое оборудование, очевидно, является приоритетным направлением нововведений. Кроме того, приобретение менее энергозатратного и производительного оборудования может серьезно увеличить производственные показатели. Как было показано выше, приобретение новых самолетов с определенной кресельной компоновкой в купе с верными управленческими решениями серьезно сказалось на финансовых и иных показателях ПАО «Аэрофлот» при создании авиакомпании «Победа». Судя по всему, выделенные сферы инновационного развития имеют комплексный характер и связаны между собой.

#### 4. Выводы и рекомендации

Инновации оказывают влияние на операционные показатели, а также на стоимость компаний. Прежде всего, на стоимость компаний влияют инновации, связанные с приобретением нового оборудования, улучшением производственных показателей и увеличением качества предлагаемых услуг/товаров. В исследуемых компаниях преобладают ценностные инновации. Инкрементальные инновации внедряются менее активно, несмотря на их объективную важность. Это можно объяснить их высокой стоимостью, что в нынешних условиях является сдерживающим фактором развития. Цифровые технологии направлены прежде всего на повышения контроля операционных процессов, улучшение взаимодействия с клиентами и сокращение издержек. Вместе с приобретением нового оборудования данные направления можно считать одними из способов увеличения стоимости компании.

#### Литература

Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник (2022). М., НИУ ВШЭ.

Alvarez R., Bravo-Ortega C., Zahler A. (2015). Innovation and productivity in services: Evidence from Chile. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51(3): 593–611. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1026696>.

Baumann J., Kritikos A.S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? Bonn, Institute for the Study of Labor, IZA, Discussion Paper 9734.

Daim T., Bukhari E., Bakry D., VanHuis J., Yalcin H., Wang X. (2021). Forecasting technology trends through the gap between science and technology: The case of software as an E-commerce service. *Foresight and STI Governance*, 15(2): 12–24. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.12.24.

Edeh J.N., Acedo F.J. (2021). External supports, innovation efforts and productivity: Estimation of a CDM model for small firms in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 173: 121189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121189>.

Ehls D., Polier S., Herstatt C. (2020). Reviewing the field of external knowledge search for innovation: Theoretical underpinnings and future (re-)search directions. *Journal of Product Innovation Management*, 37(5): 405–430. <https://doi.org/10.1111/jipm.12549>.

Ji S., Mauer D.C., Zhang Y. (2019). Managerial entrenchment and capital structure: The effect of diversification. *Journal of Corporate Finance*, 65(C): 101505. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.101505>.

Kim J.-S., Kang J. (2022). Exploring the top-priority innovation types and their reasons. *Foresight and STI Governance*, 16(3): 6–16. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.3.6.1.



- Lin C.L., Lin H.L., Lin E.S. (2016). Is there a complementarity relationship between product and process innovation on productivity in Taiwanese manufacturing firms? *Hitotsubashi Journal of Economics*, 57: 139–173.
- Malek S., Sarin S., Haon C. (2020). Extrinsic rewards, intrinsic motivation, and new product development performance. *Journal of Product Innovation Management*, 37(6): 528–551. <https://doi.org/10.1111/jpim.12554>.
- Martin L., Nguyen-Thi T.U. (2015). The relationship between innovation and productivity based on R&D and ICT use: An empirical analysis of firms in Luxembourg. *Revue économique*, 66: 1105–1130.
- Motta M., Peitz M. (2021). Big tech mergers. *Information Economics and Policy*, 54: 100868. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100868>.
- Ng D., Sanchez-Aragon L.F. (2022). Putting the cart (antecedents) before the horse (absorptive capacity): The role of competitive antecedents to the absorptive capacity innovation process. *Journal of Knowledge Management*, 26(9): 2306–2332. <https://doi.org/10.1108/JKM-07>.
- Murata H., Nakamura K., Shirahada K. (2021). Knowledge co-creation roadmapping for future industrial visions: Case study on smart infrastructure. *Foresight and STI Governance*, 15(2), 52–64. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.52.64.
- Olaf J.M., Hanser E. (2018). Manufacturing in times of digital business and Industry 4.0 – The Industrial Internet of Things not only changes the world of manufacturing. *Advances in Manufacturing Engineering and Materials*, 33(1): 11–17. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9_2).
- Pinsonneault A., Choi I. (2022). Digital-enabled strategic agility: It's time we examine the sensing of weak signals. *European Journal of Information Systems*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2027824>.
- Razzak M.R., Al-Riyami S., Palalic R. (2022). Organizational meta capabilities in the digital transformation era. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 24–31. DOI: 10.17323/2500 2597.2022.4.24.31.
- Tidd J., Bessant J. (2018). Innovation management challenges: From fads to fundamentals. *International Journal of Innovation Management*, 22(5): 1840007-1-13. <https://doi.org/10.1142/S1363919618400078>.
- Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N., Haenlein M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122(1): 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.
- Zezulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. (2016). Industry 4.0 – An introduction in the phenomenon. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.002>.

## References

*Indicators of innovation activity: statistical collection* (2022). Moscow, NRU HSE. (In Russ.)

- Alvarez R., Bravo-Ortega C., Zahler A. (2015). Innovation and productivity in services: Evidence from Chile. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51(3): 593–611. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1026696>.
- Baumann J., Kritikos A.S. (2016). The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different? Bonn, Institute for the Study of Labor, IZA, Discussion Paper 9734.
- Daim T., Bukhari E., Bakry D., VanHuis J., Yalcin H., Wang X. (2021). Forecasting technology trends through the gap between science and technology: The case of software as an E-commerce service. *Foresight and STI Governance*, 15(2): 12–24. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.12.24.
- Edeh J.N., Acedo F.J. (2021). External supports, innovation efforts and productivity: Estimation of a CDM model for small firms in developing countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 173: 121189. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121189>.
- Ehls D., Polier S., Herstatt C. (2020). Reviewing the field of external knowledge search for innovation: Theoretical underpinnings and future (re-)search directions. *Journal of Product Innovation Management*, 37(5): 405–430. <https://doi.org/10.1111/jpim.12549>.
- Ji S., Mauer D.C., Zhang Y. (2019). Managerial entrenchment and capital structure: The effect of diversification. *Journal of Corporate Finance*, 65(C): 101505. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.101505>.
- Kim J.-S., Kang J. (2022). Exploring the top-priority innovation types and their reasons. *Foresight and STI Governance*, 16(3): 6–16. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.3.6.1.
- Lin C.L., Lin H.L., Lin E.S. (2016). Is there a complementarity relationship between product and process innovation on productivity in Taiwanese manufacturing firms? *Hitotsubashi Journal of Economics*, 57: 139–173.
- Malek S., Sarin S., Haon C. (2020). Extrinsic rewards, intrinsic motivation, and new product development performance. *Journal of Product Innovation Management*, 37(6): 528–551. <https://doi.org/10.1111/jpim.12554>.
- Martin L., Nguyen-Thi T.U. (2015). The relationship between innovation and productivity based on R&D and ICT use: An empirical analysis of firms in Luxembourg. *Revue économique*, 66: 1105–1130.
- Motta M., Peitz M. (2021). Big tech mergers. *Information Economics and Policy*, 54: 100868. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100868>.
- Ng D., Sanchez-Aragon L.F. (2022). Putting the cart (antecedents) before the horse (absorptive capacity): The role of competitive antecedents to the absorptive capacity innovation process. *Journal of Knowledge Management*, 26(9): 2306–2332. <https://doi.org/10.1108/JKM-07>.

Murata H., Nakamura K., Shirahada K. (2021). Knowledge co-creation roadmapping for future industrial visions: Case study on smart infrastructure. *Foresight and STI Governance*, 15(2), 52-64. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.2.52.64.

Olaf J.M., Hanser E. (2018). Manufacturing in times of digital business and Industry 4.0 - The Industrial Internet of Things not only changes the world of manufacturing. *Advances in Manufacturing Engineering and Materials*, 33(1): 11-17. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99353-9_2).

Pinsonneault A., Choi I. (2022). Digital-enabled strategic agility: It's time we examine the sensing of weak signals. *European Journal of Information Systems*, ahead-of-print. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2027824>.

Razzak M.R., Al-Riyami S., Palalic R. (2022). Organizational meta capabilities in the digital transformation era. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 24-31. DOI: 10.17323/2500 2597.2022.4.24.31.

Tidd J., Bessant J. (2018). Innovation management challenges: From fads to fundamentals. *International Journal of Innovation Management*, 22(5): 1840007-1-13. <https://doi.org/10.1142/S1363919618400078>.

Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Dong J.Q., Fabian N., Haenlein M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122(1): 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

Zezulka F., Marcon P., Vesely I., Sajdl O. (2016). Industry 4.0 - An introduction in the phenomenon. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 8-12. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.002>.

## Информация об авторах

### Оксана Михайловна Орловцева

Кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Экономика, финансы и гуманитарные дисциплины» Калужского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Калуга, Россия).

Область научных интересов: бизнес-аналитика, финансовый менеджмент, инвестиции в инновации.

[omorlovtsseva@fa.ru](mailto:omorlovtsseva@fa.ru)

### Елена Витальевна Губанова

Кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Калужского филиала Финансового университета при Правительстве РФ (Калуга, Россия).

Область научных интересов: инновационная деятельность российских компаний, инструменты и методы стратегического развития.

[evgubanova@fa.ru](mailto:evgubanova@fa.ru)

## About the authors

### Oksana M. Orlovtsseva

Candidate of economic sciences, associate professor, head of the Department of Economics, Finance and Humanities, Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia).

Research interests: business analytics, financial management, investing in innovation.

[omorlovtsseva@fa.ru](mailto:omorlovtsseva@fa.ru)

### Elena V. Gubanova

Candidate of economic sciences, associate professor, deputy director for scientific work, Kaluga Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation (Kaluga, Russia).

Research interests: innovative activity of Russian companies, tools and methods of strategic development.

[evgubanova@fa.ru](mailto:evgubanova@fa.ru)

## 作者信息

### Oksana M. Orlovtsseva

经济学副博士，副教授，俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校“经济、金融和人文学科”教研室主任（俄罗斯卡卢加）。

研究领域：商业分析、财务管理、创新投资。

[omorlovtsseva@fa.ru](mailto:omorlovtsseva@fa.ru)

### Elena V. Gubanova

经济学副博士，副教授，俄罗斯联邦政府金融大学卡卢加分校科研副主任（俄罗斯卡卢加）。

研究领域：俄罗斯企业的创新活动、战略发展的工具和方法。

[evgubanova@fa.ru](mailto:evgubanova@fa.ru)

Статья поступила в редакцию 03.09.2023; после рецензирования 29.10.2023 принята к публикации 30.10.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 03.09.2023; revised on 29.10.2023 and accepted for publication on 30.10.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 03.09.2023 提交给编辑。文章于 29.10.2023 已审稿。之后于 30.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

# Оценка цикличности и стохастичности ветрового потока для обеспечения надежности энергосистемы

В.А. Зубакин<sup>1</sup>К.Н. Юсупов<sup>1,2</sup><sup>1</sup> РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, Россия)<sup>2</sup> НПО «Б энд Б Индастриз» (Москва, Россия)

## Аннотация

Статья освещает актуальные вопросы, связанные с проблемой непостоянства выработки электроэнергии ветровых электростанций, что становится все более важным с учетом растущего вклада ветроэнергетики в общий энергобаланс многих стран. Рассматриваются различные аспекты волатильности ветрового потока, включая его случайную и детерминированную составляющие. Случайная составляющая связана с непредсказуемыми изменениями скорости и направления ветра, в то время как детерминированная составляющая обусловлена известными закономерностями, такими как суточные и сезонные колебания. В статье предложены различные методы нивелирования стохастичности энергии ветровых потоков. Это важно для обеспечения стабильности и надежности энергосистемы, так как снижает вероятность перебоев в подаче электроэнергии, обеспечивая более равномерное распределение нагрузки. В статье также приводятся примеры экономических и экологических эффектов использования предложенных методов.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, прогноз энергии ветра, стохастичность, ветровая электростанция, квантильный прогноз, статистический тест.

## Для цитирования:

Зубакин В.А., Юсупов К.Н. (2023). Оценка цикличности и стохастичности ветрового потока для обеспечения надежности энергосистем. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(2): 229–232. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-229-232.

# Assessment of cyclical and stochastic wind flow to ensure power system reliability

V.A. Zubakin<sup>1</sup>K.N. Yusupov<sup>1,2</sup><sup>1</sup> The Gubkin State University of Oil and Gas (Moscow, Russia)<sup>2</sup> NPO 'B&B Industries' (Moscow, Russia)

## Abstract

This article highlights current issues related to the problem of variability of wind power generation, which is becoming increasingly important as wind power's contribution to the overall energy balance of many countries grows. Various aspects of wind flow volatility, including its random and deterministic components, are considered. The random component is associated with unpredictable changes in wind speed and direction, while the deterministic component is due to known patterns, such as daily and seasonal variations. The article proposes different methods for levelling the stochasticity of wind power flows. This is important for the stability and reliability of the power system, as it reduces the likelihood blackouts and ensures a more even distribution of load. The article also gives examples of the economic and environmental impact of using the proposed methods.

**Keywords:** renewable energy sources, wind energy forecast, stochasticity, wind power plant, quantile forecast, statistical test.

## For citation:

Zubakin V.A., Yusupov K.N. (2023). Assessment of cyclical and stochastic wind flow to ensure power system reliability. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(2): 229–232. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-229-232. (In Russ.)

# 确保电力系统可靠性的风流周期性和随机性评估

V.A. Zubakin<sup>1</sup>K.N. Yusupov<sup>1,2</sup><sup>1</sup> 以伊·米·古布金命名的俄罗斯国立石油天然气大学 (俄罗斯莫斯科)<sup>2</sup> “B&B Industries 科学生产联合体”有限责任公司 (俄罗斯莫斯科)

## 摘要

本文重点介绍了当前与风电场发电变异性问题有关的问题。鉴于风能在许多国家的总体能源结构中所占比例越来越大，这一点正变得越来越重要。作者考虑了风流波动的各个方面，包括其随机和确定成分。随机成分是由于风速和风向的不可预测变化造成的，而确定成分则是由于已知模式造成的，如昼夜和季节变化。本文提出了来平抑风流能量的随机性的多种方法。这对确保电力系统的稳定性和可靠性非常重要，因为通过提供更均匀的负荷分配，降低了停电的可能性。本文还说明了使用拟议方法的经济 and 环境影响例子。

**关键词:** 可再生能源、风能预测、随机性、风力发电厂、分位数预测、统计检测。

## 供引用:

Zubakin V.A., Yusupov K.N. (2023). 确保电力系统可靠性的风流周期性和随机性评估. *战略决策和风险管理*, 14 (2) : 229–232. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-2-229-232. (俄文)

Надежное функционирование энергосистемы является важнейшей задачей для нормального функционирования всех секторов экономики и жизнедеятельности человека, что обеспечивается постоянным балансом производства электроэнергии и его потреблением.

Для поддержания постоянного баланса производства и потребления электроэнергии необходимо иметь должный спектр гибких инструментов для регулирования дисбаланса: горячий резерв тепловой мощности, маневренные электростанции, управление спросом и др.

С возрастанием неопределенности в энергосистеме увеличивается спрос на инструменты гибкости, что сопровождается высокими затратами для энергосистемы.

Одним из главных факторов роста неопределенности является увеличение объема переменной генерации – ветровых и солнечных электростанций.

Так, изменчивость скорости ветра и вырабатываемой энергии в некоторой степени ограничивает ее использование в рамках энергосистемы. Поэтому многие ученые работают над подходами к прогнозированию выработки ветровых электростанций, чтобы заранее знать приход ветровой энергии [Kamran, 2023]. С увеличением горизонта прогнозирования ошибка прогнозирования увеличивается.

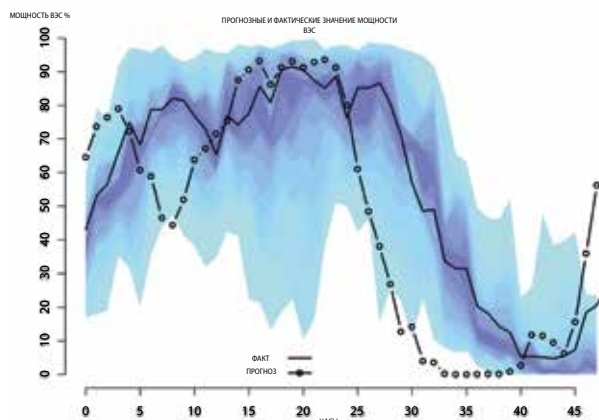
Для точного моделирования прихода ветровой энергии с учетом стохастичности в тех районах, исходной статистической информации о которых недостаточно, необходимо определить распределение скоростей ветра во времени по градациям и по высоте [Зубакин, Ковшов, 2015].

Изменчивость шероховатости земной поверхности требует проведения ветромониторинга в течение не менее года перед строительством ветропарка для оценки основных статистических параметров ветрового потока в районе расположения станции. При этом накопленные данные за год ветромониторинга необходимо экстраполировать на все предполагаемое время функционирования ВЭС с помощью различных методов МСР (измерение – корреляция – прогноз).

Однако, несмотря на стохастическую природу ветровой генерации, существует несколько способов снизить негативные эффекты от непостоянства ее выработки.

Рис. 1. Фактические и прогнозные значения с учетом неопределенности

Fig. 1. Actual and forecast values with consideration of uncertainty



Источник: выгрузка из системы прогнозирования.

Так, при оценке поведения ветрового потока на различных временных интервалах необходимо также учитывать и вероятностное поведение ветра, которое можно представить в виде квантильного прогноза [Bossavy et al., 2010] (рис. 1).

При наличии несмещенного прогноза выработки ВЭС системный оператор может опираться на квантильные прогнозы (P05, P95) для планирования оптимального резерва, что может существенно сократить его объем. Так, системный оператор может использовать нижнее значение квантильного прогноза (P01, P05) как гарантированную мощность ветровой электростанции в будущем.

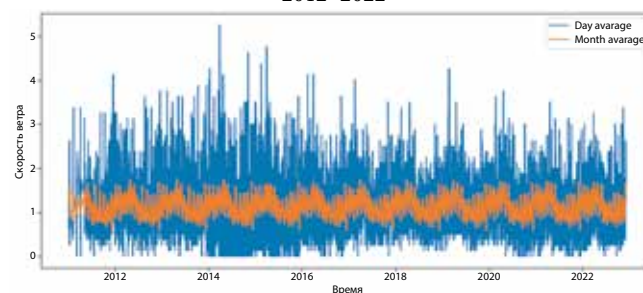
Также эффективным управлением стохастической природой ВЭС является объединение нескольких ВЭС в одну виртуальную электростанцию, что приводит к снижению ошибки прогнозирования [Шувалов и др., 2022]. При этом в агрегированных ветровых парках квантильный прогноз имеет меньший диапазон, что связано со снижением дисперсии общей выработки нескольких ВЭС.

Вопреки сложившемуся представлению, средняя многолетняя энергетическая плотность ветрового потока, распределенная по месяцам и по направлениям, представляет собой циклическую картину. Стохастичность увеличивается на более мелких временных интервалах (часы, минуты) и проявляется вариативностью некоего локального события (штиль, небольшой/средний ветер, шторм). Данная вариативность обусловлена непостоянством и неравномерностью движения слоев ветрового потока, причиной которых являются турбулентные завихрения, теоретическое выражение которых носит преимущественно случайный характер.

Так, при анализе автокорреляционной составляющей временного ряда скорости ветра на метеостанции ВДНХ можно определить цикличность в данных. Скорость ветра имеет значимую цикличность с периодом около 24 часов. Это связано с изменением температуры воздуха в течение дня. Также присутствует цикличность с периодом около 1 года (рис. 2), которая может быть связана с изменением климатических условий. Для оценки стационарности временного ряда был произведен статистический тест Дики – Фуллера, в результате которого статистическое значение теста было меньше р-значения, что указывает на нестационарность временного ряда. Временной ряд обладает изменяющимся во времени средним и дисперсией.

Рис. 2. Временной ряд скорости ветра на метеостанции ВДНХ, 2012–2022 годы

Fig. 2. Time series of wind speed at the VDNKh weather station, 2012–2022



Источник: выгрузка из системы прогнозирования.



При рассмотрении моделей с точки зрения цикличности основным моделируемым показателем является повторяемость скоростей ветра  $F(v)$ , которая показывает, какую часть времени в течение рассматриваемого периода дули ветры с той или иной скоростью. Годовая повторяемость ветра достаточно часто, особенно в зарубежной практике, аппроксимируется распределением Вейбулла или ее модифицированным вариантом – распределением Вейбулла – Гудрича:

$$F(v) = k \frac{v^{k-1}}{A^k} e^{-\left(\frac{v}{A}\right)^k},$$

где  $k$  – параметр формы (зависит от района местности и в общем случае  $k = 2$ ),  $A$  – параметр масштаба (зависит от средней скорости ветра,  $A \sim 1,13 v$ ).

Распределение Вейбулла – Гудрича является наиболее универсальным и общепризнанным методом моделирования скоростей ветра. С помощью данного подхода выполнено много разработок по районированию потенциальных ветроэнергетических ресурсов территории России и отдельных регионов.

Однако знание закона распределения и наличие высоких средних значений скоростей ветра еще не гарантируют его эффективного использования. В ветроэнергетике большое значение имеет знание возможной длительности затиший, вероятностная оценка которых служит основным критерием эффективности использования ветровой энергии. Можно считать установленным, что структурные свойства ветрового режима слабо зависят от общего уровня интенсивности, то есть в местностях со значительными по интенсивности ветрами

могут наблюдаться длительные затишья, которые делают использование ветра неэффективным. Затишьем считается период так называемых неактивных скоростей ветра, которые не могут быть использованы для производства энергии. Эта характеристика, являющаяся необходимой составной частью ветроэнергетического кадастра, считается одной из наиболее важных при оценке перспектив использования ветра.

Таким образом, оценка цикличности и стохастичности ветрового потока имеет важное значение для обеспечения надежности и эффективности ветровых энергетических систем.

Подводя итог, можно сделать вывод, что в связи с прямой пропорциональной зависимостью волатильности ветрового потока от стохастичности и цикличности использование правильной идентификации циклической составляющей временного ряда скорости ветра с методами борьбы с негативными эффектами стохастичности выработки ВЭС, такими как повышение точности прогнозирования, использование квантильного прогноза ветровой энергии, агрегирование ветровых электростанций в виртуальную электростанцию, снижает требуемый объем резерва мощности в энергосистеме в краткосрочной перспективе и может помочь избежать строительства новых пиковых электростанций в будущем.

Для внедрения предложений по снижению стохастичности выработок требуются дополнительные исследования с использованием реальных данных нескольких электростанций для получения количественной оценки.

## Литература

- Зубакин В.А., Ковшов Н.М. (2015). Методы и модели анализа волатильности выработки ВИЭ с учетом цикличности и стохастичности. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 4(91): 86–98. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-modeli-analiza-volatilnosti-vyrobki-viz-s-uchetom-tsiklichnosti-i-stohastichnosti>.
- Шувалов Н., Карасевич В., Величко А. (2022). Повышение точности прогнозирования выработки ВИЭ с помощью нейросетевых алгоритмов виртуальной электростанции. В: *Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева: сборник статей*. Т. 1.
- Bossavy A., Girard R., Kariniotakis G. (2010). Forecasting uncertainty related to ramps of wind power production. *European Wind Energy Conference and Exhibition*, Warsaw, Poland.
- Kamran M. (2023). Fundamentals of smart grid systems. *Academic Press*, 365–392. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99560-3.00007-7>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323995603000077>.

## References

- Zubakin V.A., Kovshov N.M. (2015). Methods and models for analyzing the volatility of RES generation, taking into account cyclicity and stochasticity. *Strategic Decisions and Risk Management*, 4(91): 86–98. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-modeli-analiza-volatilnosti-vyrobki-viz-s-uchetom-tsiklichnosti-i-stohastichnosti>.
- Shuvalov N., Karasevich V., Velichko A. (2022). Improving the accuracy of forecasting renewable energy generation using neural network algorithms of a virtual power plant. In: *Materials of the D.I. Mendeleev International Scientific and Practical Conference: Collection of articles*, 1.
- Bossavy A., Girard R., Kariniotakis G. (2010). Forecasting uncertainty related to ramps of wind power production. *European Wind Energy Conference and Exhibition*, Warsaw, Poland.
- Kamran M. (2023). Fundamentals of smart grid systems. *Academic Press*, 365–392. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99560-3.00007-7>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323995603000077>.

## Информация об авторах

### Василий Александрович Зубакин

Доктор экономических наук, профессор, основатель и заведующий кафедры возобновляемых источников энергии, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, Россия). SPIN: 6075-0628; Author ID: 713925.

Область научных интересов: экономика и прогнозирование энергетики, экономика возобновляемых источников энергии, экономика распределенной генерации, экономика виртуальных электростанций, управление рисками в топливно-энергетическом комплексе.

zubakinva@gmail.com

### Кимал Наилевич Юсупов

Аспирант кафедры возобновляемых источников энергии, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва, Россия), соучредитель компании «НПО Б энд Б Индастриз» (Москва, Россия).

Область научных интересов: ветроэнергетика, ВИЭ, прогнозирование выработки электрической энергии на ветроэнергетической станции.

kiyus@bandbind.ru

## About the authors

### Vasili A. Zubakin

Doctor of economics, professor, founder and head of the Department of Renewable Energy Sources, The Gubkin State University of Oil and Gas (Moscow, Russia). SPIN: 6075-0628; Author ID: 713925.

Research interests: economics and energy forecasting, economics of renewable energy sources, economics of distributed generation, economics of virtual power plants, risk management in the fuel and energy complex.

zubakinva@gmail.com

### Kimal N. Yusupov

Postgraduate student, Department of Renewable Energy Sources, The Gubkin State University of Oil and Gas (Moscow, Russia), co-founder of the LLC 'NPO B & B Industries' (Moscow, Russia).

Research interests: wind energy, renewable energy sources, forecasting the production of electrical energy in a wind power plant.

## 作者信息

### Vasili A. Zubakin

经济学博士，教授，以伊·米·古布金命名的俄罗斯国立石油天然气大学可再生能源教研室创始人兼主任（俄罗斯莫斯科）。SPIN: 6075-0628; Author ID: 713925.

研究领域：能源经济与预测、可再生能源经济、分散式发电经济、虚拟电厂经济、燃料和能源行业的风险管理。

zubakinva@gmail.com

### Kimal N. Yusupov

以伊·米·古布金命名的俄罗斯国立石油天然气大学可再生能源教研室研究生，“B&B Industries 科学生产联合体”有限责任公司联合创始人（俄罗斯莫斯科）。

研究领域：风能、可再生能源、风力发电厂发电量预测。

kiyus@bandbind.ru

Статья поступила в редакцию 15.09.2023; после рецензирования 10.10.2023 принята к публикации 30.10.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 15.09.2023; revised on 10.10.2023 and accepted for publication on 30.10.2023. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 15.09.2023 提交给编辑。文章于 10.10.2023 已审稿，之后于 30.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

# Порядок рассмотрения статей

## 1. ПРИЕМ СТАТЕЙ

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рукопись</b>                 | 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»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Заполнение on-line формы</b> | <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 в свободном виде будет 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> Текст аннотации в файле рукописи на русском языке должен быть полностью продублирован на английском.</p> <p>Авторы должны предоставить структурированную аннотацию, изложенную в 4-7 подразделах (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>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>изображения, исходные данные</i> (если авторы желают представить их редакции для ознакомления или по просьбе рецензентов), <i>видео- и аудиоматериалы, которые целесообразно опубликовать вместе со статьей в электронной версии журнала</i>. Перед отправкой следует внести описание каждого отправляемого файла. Если информация из дополнительного файла должна быть опубликована в тексте статьи, необходимо дать файлу соответствующее название (так, описание файла с изображением должно содержать нумерованную подписку, 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 сигнализирует о том, что рукопись редакцией не получена). Автор может в любой момент связаться с редакцией (редактором или рецензентами), а также отследить этап обработки своей рукописи через личный кабинет на платформе журнала.</p> <p>Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку своих личных данных редакцией. Редакция использует личные данные авторов исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.</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 рецензентам.

2. Рецензирование рукописей осуществляется конфиденциально в целях защиты прав автора. Нарушение конфиденциальности возможно в случае заявления рецензента о фальсификации представленных материалов.

3. Рецензент оценивает соответствие статьи научному профилю журнала, ее актуальность, новизну, теоретическую и/или практическую значимость, наличие выводов и рекомендаций, соответствие установленным правилам оформления.

4. Сроки рецензирования статей определяются главным редактором журнала с учетом условия максимально оперативного ответа автору публикации и составляют не более 30 рабочих дней со дня их поступления к рецензенту.

5. Рецензентам не разрешается снимать копии с рукописей для своих нужд и запрещается отдавать часть рукописи на рецензирование другому лицу без раз-

решения редакции. Рецензенты, а также сотрудники редакции не имеют права использовать информацию о содержании работы до ее опубликования в своих собственных интересах. Рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению (более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций»).

6. Редакция не хранит рукописи, не принятые к печати. Рукописи, принятые к публикации, не возвращаются. Рукописи, получившие отрицательный отзыв от рецензента, не публикуются и также не возвращаются.

7. Рецензии на рукописи статей, принятые к печати, должны храниться в редакции журнала в течение пяти лет со дня публикации и предоставляться в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию соответствующего запроса.

8. Рецензенты должны быть признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних трех лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

9. Рецензия должна содержать квалифицированный анализ материала рукописи, его объективную аргументированную оценку и обоснованный вывод о публикации.

10. В рецензии особое внимание должно быть уделено освещению следующих вопросов:

- общий анализ научного уровня, актуальности темы, структуры статьи, терминологии;
- оценка соответствия оформления материалов статьи установленным требованиям: объема статьи в целом и отдельных ее элементов (текста, таблиц, иллюстративного материала, библиографических ссылок); целесообразность помещения в статью таблиц, иллюстративного материала и их соответствие излагаемой теме;
- научность изложения, соответствие использованных автором методов, методик, рекомендаций и результатов исследований современным достижениям науки и практики;
- достоверность изложенных фактов, аргументированность гипотез, выводов и обобщений;
- научная новизна и значимость представленного в статье материала;
- допущенные автором неточности и ошибки;
- рекомендации относительно рационального сокращения объема или необходимых дополнений к предлагаемым для опубликования материалам, поясняющим сущность представленных результатов исследования (указать, для какого элемента статьи);
- вывод о возможности публикации.

# Порядок рассмотрения статей

## 4. ОТВЕТ АВТОРУ

Статья, принятая к публикации, но нуждающаяся в доработке, направляется автору с соответствующими замечаниями рецензента и/или главного редактора. Автор должен внести все необходимые исправления в окончательный вариант рукописи и направить его в редакцию по электронной почте. После доработки статья повторно рецензируется, и редакция принимает решение о возможности публикации. Статьи, отосланные автором для исправления, должны быть возвращены в редакцию в срок, установленный редакцией. В случае возвращения статьи в более поздние сроки дата ее опубликования может быть изменена.

При получении положительной рецензии редакция информирует автора о допуске статьи к публикации с указанием сроков публикации.

При отказе в публикации статьи авторам направляется мотивированный отказ.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

### Формат и шрифт

Для подготовки текста статьи должен использоваться текстовый редактор Microsoft Word (иметь расширение \*.doc, \*.docx, \*.rtf) и шрифт TimesNewRoman.

### Объем

Объем предлагаемого материала должен составлять от 0,8 до 1 авторского листа (от 30 000 до 40 000 печатных знаков, включая пробелы, либо 17–20 страниц) с учетом таблиц, графиков и изображений и метаданных (название, аннотация, ключевые слова) на русском и английском языках.

### Размер, стилистика

#### и форматирование основного текста

Размер шрифта: 12 pt с использованием полуторного интервала. Форматирование текста выравниванием по ширине страницы. Красная строка – 1 см.

При наборе текста не следует делать жесткий перенос слов с проставлением знака переноса. Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом упоминании их в тексте.

Выделения в тексте можно проводить ТОЛЬКО курсивом или полужирным начертанием букв, но не подчеркиванием. Из текста необходимо удалить все повторяющиеся пробелы и лишние разрывы строк (в автоматическом режиме через сервис Microsoft Word «найти и заменить»).

### Структура статьи

*Жесткое следование приведенной ниже структуре обязательно. При этом важно содержать наличие основных ее элементов в материале.*

### Титульная страница (см. ниже)

#### УДК

#### Аннотация (см. ниже)

#### Ключевые слова (см. ниже)

#### Аннотация на английском языке (abstract, см. ниже)

#### Ключевые слова (keywords, см. ниже)

#### Введение

Здесь необходимо обозначить рассматриваемую в статье проблематику, указать задачи, решение которых является целью проделанной работы. При этом следует избегать подробного обзора статьи, а также ее выводы.

### Описание методологии исследования

В этой части следует обеспечить достаточно детальное описание применявшейся методологии исследования. В случае использования общеизвестных ранее опубликованных методов следует давать на них соответствующие ссылки, концентрируясь на более подробном описании уникальных аспектов методологии.

### Теоретическая и расчетная части

Теоретическая часть статьи должна развить тезисы, описанные во введении, и лечь в основу дальнейшей научной работы. В ней также описываются результаты предыдущих исследований, затрагивающих предмет работы, при этом следует избегать обширного цитирования и обсуждения опубликованной литературы по заданной тематике.

В свою очередь, расчетная часть статьи должна представить практическое развитие теоретического базиса.

### Результаты

Результаты должны быть описаны ясно и кратко.

### Обсуждение результатов

В этой части описывается значение полученных результатов исследования и определяются вопросы для дальнейших изысканий.

### Заключение

Основные выводы статьи.

### Список литературы (на русском языке, см. ниже).

References (список литературы на английском языке, см. ниже).

### 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 полужирным шрифтом (размер шрифта – 13 pt) 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 pt. Необходимо привести официальное полное название учреждения (без сокращений).

### Информация на английском языке

**Article title.** Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

**Authors' names.** ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом или так же, как в ранее опубликованных зарубежных статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN (см. ниже).

**Affiliation.** Необходимо указывать ОФИЦИАЛЬНОЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЕ НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. Наиболее полный список названий учреждений и их 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 pt.

### 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 (авторами), у одного или нескольких авторов не является поводом для отказа в публикации статьи. Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

### Благодарности

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Авторы также могут выразить благодарность 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 pt, выравнивание по центру.

Формат содержимого таблицы: шрифт обычный, размер 11 pt, интервал – одинарный.

В тексте должны быть ссылки на все таблицы (например, табл. 1).

Все столбцы в таблице также должны иметь озаглавлены. Если в качестве названия дан параметр, имеющий единицу измерения, то эта единица измерения должна быть приведена. Исключение – безразмерные коэффициенты.

То же самое касается названий строк.

Недопустимо указывать в качестве названия столбца/строки только условное буквенное обозначение



# Порядок рассмотрения статей

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

– должна быть словесная расшифровка: Производительность Р, м³/ч.

Недопустимо объединение ячеек внутри таблицы для указания цифры, относящейся к разным строкам. В каждой ячейке – отдельное значение.

В таблице не должно быть пустых ячеек. Например, если данные за какой-то год отсутствуют, ставится прочерк.

Таблица должна быть компактной.

Если в тексте нет ссылок на строки 1, 2, 3 в таблице, не нужно нумеровать строки (убрать слева столбец № п/п).

Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится!

### Формулы

В формулах латинские буквы даются курсивом, греческие – прямым шрифтом, индексы (в виде цифр, русских букв) – прямым шрифтом.

Сложные формулы желательно 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, Источник: расчеты авторов; по данным Росстата).

### Иллюстрации

Графики и диаграммы желательно выполнять в программе Excel (также возможны форматы EPS, AI, CDR). Желательно дублировать рисунки в виде отдельных оригинальных файлов. Если в тексте используются сканированные изображения, они должны иметь разрешение не менее 300 dpi.

Каждый рисунок должен иметь ссылку в тексте (рис. 1), подписуючную подпись.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в.

В экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка:

а – название изображения; б – название изображения

Если на рисунке изображено несколько графиков, то они должны быть пронумерованы (выносные линии и нумерация слева направо, сверху вниз), в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика.

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

(синий) – розничные продажи; (красный) – оптовые продажи.

На рисунке с графиками/диаграммой есть вертикальная и горизонтальная оси. Они должны быть озаглавлены. Если на осях есть числовые значения, то после названия оси должны быть единицы измерения.

Формат названия и номера рисунка: шрифт обычный, размер – 11 пт, выравнивание по центру.

Обратите внимание, что в конце подписуючной подписи точка не ставится!

### Нумерация страниц и колонтитулы

Не используйте колонтитулы. Нумерация страниц производится внизу справа, начиная с первой.

### Ссылки на источники в тексте

При оформлении ссылок необходимо использовать Гарвардский стиль цитирования.

В тексте ссылки на литературу и источники оформляются следующим образом:

[Алферов, 2008].

В случае если авторов двое:

[Graham, Leary, 2011]

В случае если авторов больше двух, приводится только фамилия первого, другие сокращаются в зависимости от языка:

[Мамонов и др., 2014], [Campbell et al., 2000]

В случае ссылки на нескольких авторов публикаций они выстраиваются по алфавиту, сначала на русском языке, потом на английском, через точку с запятой:

[Алферов, 2008; Кован и др., 2011; Graham, Leary, 2011]

Если библиографическое описание не имеет автора и начинается с названия, то название усекается до максимум трех слов, остальные заменяются знаком «...»:

[Управление..., 2008]

### Список литературы на русском языке

Список литературы на русском языке оформляется по ГОСТу и размещается в конце статьи. Размер шрифта – 12 пт, форматирование выравниванием по ширине страницы.

Публикации следует располагать в алфавитном порядке относительно по первому из авторов. Сначала в списке идут источники на кириллице, затем – зарубежные.

В рамках размещения группы публикаций одного автора действует хронологический порядок.

Минимальное количество источников в списке литературы – 20.

Самоцитирование не должно превышать 15%. Приводятся работы, опирающиеся на современные авторитетные зарубежные исследования.

В приставный библиографический список не включаются:

учебники и учебные пособия, справочники, статьи из ненаучных изданий, в том числе из газет, официальные документы и циркуляры любого уровня, интернет-сайты компаний. Ссылки на такие источники оформляются как подстрочные примечания внизу страницы по месту цитирования.

### Примеры оформления источников:

Для книг:

Фамилия И.О. (Год издания). Название книги. Место публикации: Издательство.

Например:

Хоминич И.П., Саввина О.В. (2010). Государственный кредит в условиях финансовой глобализации. М.: Финансы и статистика.

Для отдельной работы из сборника:

Фамилия И.О. (Год издания). Название работы // Название книги / под ред. И.О. Фамилия редактора (если есть). Место публикации: Издательство.

Например:

Трунин И. (2000). Налог на добавленную стоимость // Проблемы налоговой системы России: теория, опыт, реформа. М.: ИЭПП

Для журнальных статей:

Фамилия И.О. (Год издания). Название публикации // Название журнала. Год. Том. Номер. Диапазон страниц.

Например:

Соколов А. В., Чулок А. А. (2012). Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и результаты // Форсайт. 2012. Т. 6. № 1. С. 12–25.

### Для публикаций в интернет-изданиях:

Фамилия И.О. (Год публикации). Название публикации // Название источника. Номер. Страницы (опционально). URL: прямая ссылка на публикацию.

Ссылка должна открываться. Если ссылка слишком длинная, можно сократить ее через goo.gl.

Например:

Greenberg A. (2010). Americas most innovative cities // Forbes.com. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>.

### Для законов и других официальных документов:

Уровень закона «Название закона» от Дата Номер // Место публикации. Ссылка.

Например:

Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt/>.

### Список источников на английском языке

Список литературы на английском языке оформляется в Гарвардском стиле (Harvard Referencing).

Список источников на английском языке должен идти в том же порядке, что и на русском.

В References все служебные знаки заменяются точками и запятыми.

В названии работы все слова, кроме имен собственных, идут со строчных букв, как в предложении (The balanced scorecard – measures that drive performance).

В названиях журналов и издательств все знаменательные слова пишутся с прописных букв (Harvard Business Review).

Примеры:

Для книг:

Keynes J. (1979). *The applied theory of money*. London: Macmillan, 404.

Для отдельной работы из сборника:

Trunin I. *Nalog na dobavlenuyu stoimost'* [Value Added Tax]. In: *Problemy nalogovoy sistemy Rossii: teoriya, opyt, reforma*. [The problems of Russia's tax system: Theory, experience, reform]. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy, 2000, pp. 434-436.

Для журнальных статей:

Kaplan R.S., Norton D. P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70, 71-79.

Для интернет-источников:

Greenberg A. (2010). Americas Most Innovative Cities. *Forbes.com*. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>

Все источники, опубликованные на русском и других языках, использующих кириллицу, должны быть транслитерированы на английский язык. Названия организаций и журналов должны также иметь перевод на английский язык в квадратных скобках. Названия издательств переводить не нужно, только транслитерировать.

### Английский язык и транслитерация

При транслитерации ФИО и источников списка литературы необходимо использовать только стандарт BGN, рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как British Standard. Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>



ISSN 2658-947X



9 772618 947008