

НАУЧНЫЙ
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ
ЖУРНАЛ
ВАК – К1

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

стратегические решения и риск-менеджмент

Т. 17, № 2/2026

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

Стратегические решения и риск-менеджмент

Издается с 2010 года

DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2

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		
1. Стратегические управленческие решения и методы поддержки их принятия: - Разработка, принятие и реализация стратегических и долгосрочных управленческих решений; - Рациональные и поведенческие методы и техники разработки и принятия управленческих решений, а также решения управленческих проблем; - Принятие решений как когнитивный процесс, использование результатов нейронаук для принятия управленческих решений; - Стратегические управленческие решения в организационном контексте; - Использование в практической деятельности систем поддержки принятия решений (Decisionmaking software)	2. Стратегический менеджмент и стратегии бизнеса - Процесс разработки, внедрения и реализации стратегии в коммерческих организациях - Стратегические изменения и лидерство - Инновации, предпринимательство и корпоративное предпринимательство как факторы стратегического развития - Долгосрочное влияние факторов социальной ответственности (ESG) и моделей устойчивого развития на стратегии бизнеса - Интернациональные стратегии бизнеса	- Операционные стратегии. Разработка и обоснование: методы и техники; - Стратегии цифровой трансформации бизнеса и применения технологий четвертой промышленной революции; - Методы и техники разработки новых продуктов и технологических процессов. - Инструменты и методы экономического обоснования и оценки результативности и реализации операционной стратегии
	3. Технологическое развитие и операционная стратегия Технологическое развитие и его влияние на стратегии бизнеса и бизнес-модели;	4. Риск-менеджмент - Выявление и учет рисков при разработке и принятии управленческих решений. Методы и техники. - Методология управления стратегическими рисками. - Количественные и качественные методы оценки рисков.

«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 – Мария Василенко
(maria@jsdrm.ru), +7(967) 107-06-62

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

Адрес издателя: 191040, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 73, офис 401

Адрес редакции: 191040, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 73, офис 401

Тел.: (812) 346-5015

E-mail: info@jsdrm.ru

Online-версия журнала www.jsdrm.ru

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

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

Номер подписан в печать 22.06.2026. Дата выхода в свет 03.07.2026

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 – подписной индекс 33222
- подписка на электронную версию через сайт Delpress.ru, ЛитРес

Strategic Decisions and Risk Management

Published since 2010

DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2

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 – Maria Vasilenko (maria@jsdrm.ru)

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

Publisher’s address: 191040, St. Petersburg, 73, Ligovskiy pr., of. 401

Editor’s office address: 191040, St. Petersburg, 73, Ligovskiy pr., of. 401

Tel.: (812) 346-5015

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

“Tipografia Litas+” LLC, 190020, St. Petersburg, 3, Liflyandskaya 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-2026-2

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. 技术发展和运营战略：

- 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——Maria Vasilenko (maria@jsdrm.ru)

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

出版商地址：191040, St. Petersburg, 73, Ligovskiy pr., of. 401

电话：+7 (812) 346-50-15

网址：info@jsdrm.ru

在线版——www.jsdrm.ru

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

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, заведующий кафедрой 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 кафедры стратегического и инновационного развития 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 Финансового университета 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 кафедры экономической теории, Финансовый университет 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, Head of the Department of Strategic and Innovative Development, Faculty of 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 Strategic and Innovative Development, Faculty of 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 of the 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 of 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，高等管理学院属下战略与创新发展系主任，俄罗斯联邦政府财政金融大学，莫斯科，俄罗斯

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，副总编辑，高等管理学院属下战略与创新发展系教授，俄罗斯联邦政府财政金融大学，莫斯科，俄罗斯

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
济学博士，教授，俄罗斯联邦政府财政金融大学的副首席科学家，莫斯科，俄罗斯

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，俄罗斯联邦政府财政金融大学的经济理论系教授，莫斯科，俄罗斯

120

Трачук А.В., Линдер Н.В.Преодоление «долины смерти» инноваций:
эмпирическое исследование российских промышленных компаний

133

Попов Е.В., Симонова В.Л., Пекин М.А.Эффективность цифровых взаимодействий производственной организации:
транзакционная томография

145

Матковская Я.С., Катаев В.В.Цифровая трансформация бизнеса: проблема гармонизации теории и практики
и концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в этой сфере

163

Турко С.И., Киркин М.А.Методология оценки стратегических рисков компании
топливно-энергетического комплекса на основе имитационного моделирования

179

Темина С.В.

Развитие цифровых компетенций инженера энергетического предприятия

191

Цацулин А.Н., Богатырев И.С.Различение вызовов, рисков и угроз как зона когнитивных искажений
в стратегическом управлении

203

Прокофьев А.В.Цифровые социотехнические возможности (цифровые аффордансы)
в цифровом предпринимательстве

211

Наниева К.В.

Периодизация исследований внутрифирменного предпринимательства

221

Буньковский Д.В.Ресурсное планирование и управление в организационных системах
нефтегазохимического комплекса

230

Назарян С.В., Андреюк Д.С.Научные сообщества в продвижении высокотехнологичных продуктов:
концептуальная модель влияния культурных и институциональных факторов

239

Корнилов А.Г.Модели либерализации торговой политики:
сравнительный анализ международного опыта

Trachuk A.V., Linder N.V.

Crossing the Innovation Valley of Death:
An Empirical Study of Russian Industrial Companies
跨越创新“死亡谷”：俄罗斯工业企业的实证研究

Popov E.V., Simonova V.L., Pekin M.A.

Efficiency of Digital Interactions in a Manufacturing Organization: Transactional Tomography
制造型组织数字化互动效率：交易层析分析

Matkovskaya Y.S., Kataev V.V.

Digital Business Transformation: Harmonizing Theory and Practice
and Conceptualizing Platform-Based Approaches to Knowledge Management
企业数字化转型：理论与实践协调问题及该领域知识管理平台化方法的概念化

Turko S.I., Kirkin M.A.

Simulation-Based Methodology for Strategic Risk Assessment
in Fuel and Energy Sector Companies
基于仿真建模的燃料能源综合体企业战略风险评估方法论

Tyomina S.V.

Development of the Digital Competencies of an Engineer at an Energy Enterprise
能源企业工程师数字化胜任力培养

Tsatsulin A.N., Bogatyrev I.S.

Differentiating Challenges, Risks, and Threats in Strategic Management:
A Cognitive Bias Perspective
挑战、风险与威胁的区分作为战略管理中的认知偏差发生领域

Prokofyev A.V.

Digital Affordances in Digital Entrepreneurship
数字创业中的数字社会技术可供性（数字可供性）

Nanieva K.V.

Periodization of Corporate Entrepreneurship Research
公司创业研究的阶段划分

Bunkovskiy D.V.

Resource Planning and Management in Interorganizational Systems
in the Oil, Gas, and Petrochemical Industries
油气化工产业综合体组织系统中的资源规划与管理

Nazaryan S.V., Andreyuk D.S.

Scientific Communities in High-Tech Product Promotion:
A Conceptual Model of Cultural and Institutional Moderators
高技术产品推广中的科学共同体：文化与制度因素影响的概念模型

Kornilov A.G.

Models of Trade Policy Liberalization: A Comparative Analysis of International Experience
贸易政策自由化模式：国际经验的比较分析

120

133

145

163

179

191

203

211

221

230

239



CONTENTS



Преодоление «долины смерти» инноваций: эмпирическое исследование российских промышленных компаний

А.В. Трачук^{1,2}
Н.В. Линдер^{1,2}

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

² АО «Гознак» (Москва, Россия)

Аннотация

Целью исследования было выявление внутриорганизационных характеристик российских промышленных компаний, позволяющих успешно преодолевать «долину смерти» инноваций (VoD), а также определение того, как специфические для высокотехнологичных промышленных компаний факторы – организационная и продуктовая сложность, рыночная неопределенность – влияют на их способность преодолевать VoD и как этот процесс связан с эффективностью радикальных инноваций. Исследование было проведено на основе опроса 138 менеджеров российских промышленных компаний, непосредственно вовлеченных в инновационную деятельность. Сбор данных о переменных (организационной и продуктовой сложности, рыночной неопределенности, способности к внедрению новшеств) осуществлялся с использованием опроса и оценки по 7-балльным шкалам Лайкерта; для контроля были включены переменные: размер компании, тип отрасли (B2B/B2C) – и фиктивные переменные отраслей. Данные были проанализированы с помощью методов регрессионного моделирования и анализа криволинейных зависимостей. В результате исследования установлено, что продуктовая сложность оказывает значимое положительное влияние на способность компаний преодолевать «долину смерти» инноваций, подтверждена модулирующая роль рыночной неопределенности, характерной для высокотехнологичных рынков: она ослабляет негативное влияние организационной сложности и усиливает положительное влияние продуктовой сложности на способность фирмы преодолевать VoD. Кроме того, выявлена инвертированная U-образная зависимость между способностью к внедрению новшеств и эффективностью радикальных инноваций. Исследование показало, что пик эффективности (65–70%) достигается при умеренном, а не максимальном уровне коммерциализации идей. Научная новизна работы заключается в концептуализации «долины смерти» как управленческой задачи компании, а не только как разрыва между наукой и бизнесом. Ключевым практическим выводом является опровержение предположения о том, что «чем больше идей коммерциализируется, тем лучше». В статье показано существование оптимального уровня применения результатов фундаментальных исследований, превышение которого ведет к снижению эффективности из-за ограниченности ресурсов, что предоставляет менеджменту новый инструмент для тонкой настройки инновационных процессов.

Ключевые слова: радикальные инновации, инновации промышленных компаний, коммерциализация инноваций, эффективность инноваций

Для цитирования:

Трачук А.В., Линдер Н.В. (2026). Преодоление «долины смерти» инноваций: эмпирическое исследование российских промышленных компаний. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 120–132. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-120-132.

Crossing the Innovation Valley of Death: An Empirical Study of Russian Industrial Companies

A.V. Trachuk^{1,2}
N.V. Linder^{1,2}

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

² Gznak JSC (Moscow, Russia)

Abstract

This study identifies intraorganizational characteristics that enable Russian industrial companies to cross the Innovation Valley of Death (VoD), determines how factors specific to high-tech industrial companies—organizational and product complexity and market turbulence—influence their ability to do so, and examines how this ability relates to radical innovation performance. The study was based on a survey of 138 managers at Russian industrial companies who were directly involved in innovation. Data on organizational and product complexity, market turbulence, and companies' ability to cross the VoD were collected through a questionnaire using 7-point Likert scales. Control variables included company size, market type (B2B/B2C), and industry dummy variables. The data were analyzed using regression models, including a test for a curvilinear relationship. The results show that product complexity has a significant positive effect on companies' ability to cross the VoD. They also confirm the moderating role of market turbulence in high-tech markets: it weakens the negative effect of organizational complexity while strengthening the positive effect of product complexity on companies' ability to cross the VoD. Furthermore, the analysis reveals an inverted U-shaped relationship between companies' ability to cross the VoD and radical innovation performance. The study demonstrates that radical innovation perfor-

mance peaks when companies use approximately 65–70% of basic research results in product or technology development, rather than at the maximum possible level. The study's contribution lies in conceptualizing the Valley of Death as a managerial challenge for companies rather than solely as a gap between science and business. A key practical finding challenges the assumption that commercializing more ideas invariably improves performance. The findings indicate an optimal level of use of basic research results: exceeding this level reduces radical innovation performance because of resource constraints. This offers managers practical guidance for fine-tuning innovation processes.

Keywords: radical innovation, innovation in industrial companies, innovation commercialization, innovation performance

For citation:

Trachuk A.V., Linder N.V. (2026). Crossing the Innovation Valley of Death: An Empirical Study of Russian Industrial Companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 120–132. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-120-132. (In Russ.)

跨越创新“死亡谷”: 俄罗斯工业企业的实证研究

A.V. Trachuk^{1,2}

N.V. Linder^{1,2}

¹ 俄罗斯联邦政府财政金融大学 (俄罗斯, 莫斯科)

² Goznak股份公司 (俄罗斯, 莫斯科)

摘要

本研究旨在识别有助于俄罗斯工业企业成功跨越创新“死亡谷”(VoD)的企业内部组织特征,并考察组织复杂性、产品复杂性和市场不确定性等高科技工业企业特有因素如何影响其跨越VoD的能力,以及这一过程与突破性创新绩效之间的关系。研究以138名直接参与创新活动的俄罗斯工业企业管理者为调查对象。采用问卷调查法,并使用7点李克特量表测量组织复杂性、产品复杂性、市场不确定性和创新实施能力等变量;控制变量包括企业规模、行业类型(B2B/B2C)和行业虚拟变量。采用回归建模和曲线关系分析方法对数据进行分析。研究结果表明,产品复杂性对企业跨越创新“死亡谷”的能力具有显著正向影响。高科技市场所特有的市场不确定性具有调节作用:它减弱组织复杂性对企业跨越VoD能力的负向影响,并增强产品复杂性对该能力的正向影响。此外,企业跨越VoD的能力与突破性创新绩效之间存在倒U形关系。研究表明,当基础研究成果的应用比例为65%–70%,即处于适度而非最高水平时,突破性创新绩效达到峰值。本研究的创新之处在于,将“死亡谷”概念化为企业的一项管理任务,而非仅将其视为科学与商业之间的鸿沟。最重要的实践启示是,“商业化的创意越多越好”这一假设并不成立。研究结果显示,基础研究成果的应用程度存在一个最优水平;超过这一水平会因资源约束而导致绩效下降,从而为管理层精细调整创新流程提供了一种新的管理工具。

关键词: 突破性创新, 工业企业创新, 创新商业化, 创新绩效

引用格式

Trachuk A.V., Linder N.V. (2026). 跨越创新“死亡谷”: 俄罗斯工业企业的实证研究. *战略决策与风险管理*, 17(2): 120–132. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-120-132. (俄文)

Введение

Термин «долина смерти» (Valley of Death, VoD) используется для описания разрыва между разработкой новых научных знаний и коммерциализацией новых продуктов [Markham 2002; Calantone et al., 2010]. Для многих российских и зарубежных компаний трансформация научных исследований в рыночные продукты представляет собой сложную задачу, а трудности, связанные с реализацией проектов от изобретения (основанного на технологических исследованиях) к инновации (основанной на разработке продукта) являются значительным барьером эффективности инновационной деятельности [Slayton, Spinardi, 2016].

Существующие исследования подтверждают, что «долина смерти» также является значимым барьером для радикальных инноваций как на уровне фирмы, так и на национальном уровне [Slayton, Spinardi, 2016]. Как правило, в академической литературе феномен VoD объясняется организационным разрывом между фундаментальными исследованиями, проводимыми в университетах, и разработкой продуктов, осуществляемой компаниями. Кроме того, по мнению исследователей, на VoD оказывает влияние неравномерное распределение ресурсов между этапами НИОКР и коммерциализацией нового продукта: значительные ресурсы выделяются на разработку технологий и новых продуктов, которые иссякают к моменту коммерциализации, что и создает VoD, характеризующуюся недостаточным инвестированием и преждевременной гибелью перспективных инноваций [Ford et al.,

2007; Markham et al., 2010; Nemet et al., 2018]. В связи с этим в большинстве исследований основное внимание уделяется государственной поддержке, сотрудничеству научных организаций и бизнеса, венчурному финансированию для преодоления VoD, в то время как работ, посвященных внутриорганизационным факторам, способствующим преодолению VoD внутри промышленных компаний, недостаточно.

Работы российских исследователей, посвященные внутриорганизационным характеристикам промышленных компаний, способствующим преодолению VoD, также практически отсутствуют. Важным отличием настоящего исследования от зарубежных работ является концептуализация «долины смерти» не только как внешнего разрыва между наукой и бизнесом, но прежде всего – как внутренней управленческой проблемы.

Мы изучаем специфические условия работы российских высокотехнологичных промышленных компаний: высокий уровень рыночной неопределенности, характерный для высокотехнологичных рынков, высокую продуктовую сложность, разветвленные цепочки поставок и строгие технические стандарты, – которые также не рассматриваются другими исследователями. Эти характеристики требуют высокого уровня абсорбционной способности – умения не только генерировать идеи, но и интегрировать внешние знания для реализации радикальных изменений. Существующие исследования не отвечают на вопрос, способны ли традиционные иерархические структуры российских промышлен-

ных гигантов эффективно внедрять итерационные подходы без потери операционной эффективности. Кроме того, практически отсутствуют данные о связи между интенсивностью коммерциализации идей и реальной экономической отдачей в условиях ресурсных ограничений производства.

Наше исследование призвано восполнить эти пробелы путем эмпирического выявления внутриорганизационных характеристик, позволяющих российским промышленным компаниям успешно преодолевать «долину смерти», а также определения, как специфические для промышленных компаний высокотехнологичных отраслей факторы – организационная и продуктовая сложность, рыночная неопределенность – влияют на их способность преодолевать VoD и как этот процесс связан с эффективностью радикальных инноваций.

1. Обзор литературы

Изучение феномена «долины смерти» инноваций в современной литературе ведется по трем направлениям: понятие и концепция VoD инноваций, причины ее возникновения и способы преодоления.

Феномен «долины смерти» представляет собой критический барьер в жизненном цикле инноваций, препятствующий трансформации научных разработок в коммерчески успешные продукты. В существующей литературе есть несколько объяснений этого феномена. Наиболее распространенное – нехватка капитала между разработкой новой технологии и ее выходом на рынок [Budi, Aldianto, 2020; Delmon, 2024]. В работе [Belz et al., 2019] этот разрыв конкретизируется как дефицит финансирования при переходе технологий из лаборатории к промышленному применению. Схожей точки зрения придерживаются авторы исследования [Arciénaga Morales et al., 2018; Kogure et al., 2019], рассматривая VoD как «разрыв в акционерном капитале», ограничивающий возможности стартапов по привлечению ресурсов для разработки продукта и маркетинга.

Второе объяснение возникновения VoD связывается с барьером при переходе технологий из лабораторной среды на рынок [Ford, Dillard, 2018; Earle et al., 2019]. Исследователи указывают, что коммерциализации препятствуют дефицит ресурсов и компетенций у персонала [Barr et al., 2009; Markham et al., 2010], а также отсутствие необходимой инфраструктуры для внедрения инноваций [Assink, 2006].

Третье объяснение – временной лаг между научным открытием и выводом продукта на рынок [Elmansori, 2014]. В исследовании [Lukason et al., 2016] этот период ограничивается первыми пятью годами существования предприятия, когда уровень смертности компаний достигает пика.

Среди ключевых факторов (причин), способствующих возникновению «долины смерти», выделяют:

- проблемы с доступом к финансовому капиталу – исследователи указывают на трудности доступа к венчурному капиталу и сокращение государственных грантов на ранних стадиях развития бизнеса [Pusateri et al., 2015], отмечают сложность выполнения условий получения государственной поддержки [Saarela et al., 2018], усложнение процедур частного инвестирования [González et al., 2019];

- неэффективное использование имеющегося капитала и ресурсов – например, в исследовании [Hartley, Medlock, 2017] утверждается, что проблема кроется не столько в отсутствии денег, сколько в их неэффективном использовании предпринимателями; сюда же относится плохое управление портфелем проектов [Hage et al., 2013];
- высокая стоимость ресурсов – внедрение высоких технологий требует модернизации существующих мощностей, что сопряжено с высокими капитальными затратами [Budi, Aldianto, 2020]; как факторы, блокирующие коммерциализацию инноваций, отмечаются также дороговизна патентования и сложности лицензирования [Liotta, Painter, 2018];
- информационная асимметрия и конфликт интересов – в частности, различия в видении продукта между исследователями и инвесторами, расхождения в приоритетах создают внутренние противоречия [Nalivaychenko, Kirilchuk, 2017]; отмечается разрыв во взаимопонимании между наукой и бизнесом [Gicheva, Link, 2013], организационная инерция, бюрократические задержки, социокультурные различия между академической средой и рынком [Arciénaga Morales et al., 2018; Earle et al., 2019]; на макроуровне политическая конъюнктура может лишать определенные отрасли необходимой поддержки [Nemet et al., 2018].

Еще одно направление исследований «долины смерти» инноваций – изучение путей ее преодоления. Так, часть работ считает важным формирование компетенций сотрудников. Например, в [Son et al., 2020] описывается необходимость подготовки предпринимателей к управлению рисками и специфике ранней стадии реализации инновационных проектов. В [Carlgrén et al., 2016] рассматривается дизайн-мышление как инструмент снижения когнитивных искажений и согласования ментальных моделей стейкхолдеров через визуализацию и эксперименты, однако отмечается риск того, что избыточный фокус на переосмыслении проблем без привязки к ресурсам может усугубить кризис реализации. В [Klitsie et al., 2019] отмечается роль дизайна в сглаживании пути от научного понимания к практическим приложениям. В [Liedtka, 2015] описано, как дизайн помогает снизить когнитивные искажения в инновационном процессе, а авторы работы [Stoimenova, De Lille, 2017] указывают на его способность разрешать проблему организационной амбивекстности – противоречия между эффективностью текущей деятельности и поиском новых возможностей. Балансируя между осознанностью, желательностью и жизнеспособностью, дизайн способствует согласованию интересов стейкхолдеров.

Еще один путь – стимулирование инвестиций, позволяющее создавать гибкие механизмы банковского кредитования и налоговых льгот для инвесторов и бизнес-ангелов [Alunni, 2020; Bosma et al., 2020].

Среди путей преодоления «долины смерти» также называют совершенствование инновационной стратегии. Например, авторы статьи [Ellwood et al., 2020] предлагают стратегию жесткого отбора – раннее закрытие бесперспективных проектов для концентрации ресурсов на технологиях с высоким потенциалом.

2. Постановка гипотез исследования

Высокотехнологичные промышленные компании, как правило, имеют более сложную организационную структуру, обусловленную большим количеством функциональных областей, каждая из которых выполняет разные задачи, характеризуется большим числом лиц, принимающих решения, и зачастую несогласованными процедурами принятия решений [Schmitz, Ganesan, 2014]. Фактически большинство проектов терпят неудачу из-за отсутствия координации и неспособности объединить всех участников, вовлеченных в инновационную экосистему [Hudson, Khazragui, 2013; Dedehayir 2018]. Следовательно, переход проекта от фундаментальных исследований к новому продукту требует централизации принятия решений и формализации бизнес-процессов [Griffin et al., 2014], назначение ответственных за их реализацию [Markham et al., 2010], что приводит к организационной структуре с более низкой сложностью. Таким образом, организационная сложность будет оказывать негативное влияние на способность промышленной компании к внедрению новшеств. Разнообразный круг лиц, участвующих в принятии решений, сложные децентрализованные организационные структуры и различные функциональные области, работающие по-разному, будут мешать переходу от фундаментальных исследований к коммерциализации нового продукта или технологии. Таким образом, выдвигается первая гипотеза исследования:

Гипотеза 1. Организационная сложность оказывает негативное влияние на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации.

Еще одна особенность функционирования высокотехнологичных промышленных компаний – сложность разрабатываемых продуктов, характеризующаяся большим числом компонентов, которые необходимо специфицировать, более сложными конструкциями, а также значительным количеством взаимодействий между компонентами [Dröge et al., 2000; Novak, Eppinger, 2001]. Такие продукты также выполняют больше функций и имеют менее стандартизированные, но взаимосвязанные части [Chen et al., 2010].

На наш взгляд, продуктовая сложность способствует формированию у компании способности к переходу от фундаментальных исследований к коммерциализации нового продукта или технологии и тем самым помогает преодолению VoD.

Это можно объяснить тем, что создание и разработка сложных продуктов часто требуют большего количества проб и ошибок для поиска решения [Cossia, 2016], множества итераций и циклов обратной связи между различными этапами исследований и разработки продукта, в которых сложные проекты возвращаются со стадии разработки на стадию исследований. Например, компании часто сталкиваются с трудностями при согласовании концепции продукта с возможностями производственного процесса [Frishammar et al., 2013]. Производственные трудности часто требуют новых проектных решений, возвращая проекты на этап исследований [Nemet et al., 2018]. Знания, полученные в этом процессе, способствуют повышению обоснованности принятия решений и приводят к снижению технических рисков и неопреде-

ленности, связанных с рыночными показателями, усиливая стимулы для инвестиций и продвижения проектов через VoD [Nemet et al., 2018]. Вторая гипотеза исследования:

Гипотеза 2. Продуктовая сложность оказывает положительное влияние на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации.

Высокий уровень неопределенности, который характерен для функционирования высокотехнологичных рынков, будет способствовать снижению взаимосвязи между организационной сложностью и способностью к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии. Высокий уровень неопределенности высокотехнологичных рынков связан с трудностями прогнозирования поведения потребителей и их предпочтений, а также технологического развития. Чтобы преодолеть этот высокий уровень неопределенности, компании запускают большее количество новых продуктов, что дает обратную связь от потребителей и позволяет лучше понять их предпочтения. В отличие от высокотехнологичных рынков, на более стабильных рынках предпочтения потребителей изменяются не так часто и большой необходимости в непрерывном обновлении своих продуктов и коммерциализации новых продуктов у компаний нет. Таким образом, на рынках с более низким уровнем неопределенности негативное влияние организационной сложности на способность компании к коммерциализации новшеств будет больше, так как у промышленных компаний отсутствует мотивация к преодолению трудностей, связанных с организационной сложностью. В связи с этим третья гипотеза:

Гипотеза 3. Рыночная неопределенность, характерная для высокотехнологичных рынков, ослабляет негативное влияние организационной сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации.

Также рыночная неопределенность будет стимулировать промышленные компании к созданию более сложных продуктов, оказывать положительное влияние на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии. Однако создание и разработка сложных продуктов требует более длительных сроков разработки [Chen et al., 2010], так как необходимо больше циклов обратной связи между различными этапами исследований и разработки продукта, а также значительных капиталовложений в фундаментальные исследования [Novak, Eppinger 2001; Markham et al., 2010]. Знания, полученные в результате разработки более сложных продуктов, будут способствовать развитию компетенций для перехода от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии, а неопределенность рыночной среды, связанная с функционированием высокотехнологичных рынков, усиливает способность к продвижению сложных продуктов через различные стадии разработки, включая VoD. Кроме того, промышленные компании, работающие на высокотехнологичных рынках, будут более мотивированы к возврату высоких инвестиций в R&D и, следовательно,

к развитию компетенций, связанных с преодолением VoD. И наоборот: чем ниже рыночная неопределенность, тем лучше компании понимают потребности потребителей, которые меняются не так быстро. По мере роста продуктовой сложности на стабильных рынках компании менее мотивированы внедрять новые идеи и технологии, поскольку потребность в инновациях на стабильных рынках ниже; в таких условиях продуктовая сложность замедлит внедрение новых идей и технологий, а следовательно, негативно повлияет на развитие компетенций, связанных с преодолением VoD. Таким образом, формулируется следующая гипотеза:

Гипотеза 4. Рыночная неопределенность, характерная для высокотехнологичных рынков, усиливает положительное влияние продуктовой сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации.

Также мы считаем, что зависимость между способностью промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и эффективностью радикальных инноваций будет нелинейной, а U-образной, так как если в компаниях способность к преодолению VoD низкая, то и доля внедренных результатов НИОКР также будет небольшой, а это, в свою очередь, препятствует созданию радикальных инноваций [Griffin et al., 2014], поскольку фундаментальные исследования служат основой для разработки и запуска принципиально новых продуктов. В результате это приведет к сокращению общего числа радикальных инноваций, внедряемых промышленными компаниями. И напротив, если способность к преодолению VoD высокая, то и доля внедряемых результатов фундаментальных исследований для разработки новых продуктов будет высокой. Однако на практике способность компании к преодолению VoD может не оказывать непосредственного влияния на эффективность радикальных инноваций. Исходя из этого выдвигается последняя гипотеза:

Гипотеза 5. Высокая доля внедрения результатов НИОКР будет оказывать негативное влияние на эффективность радикальных инноваций, в то время как умеренный процент должен обеспечивать наиболее высокую эффективность радикальных инноваций.

3. Методология исследования

Цель эмпирического исследования – определить влияние внутриорганизационных характеристик российских промышленных компаний, позволяющих успешно преодолевать «долину смерти» инноваций, а также определить, как специфические для промышленных компаний высокотехнологичных отраслей факторы – организационная и продуктовая сложность, рыночная неопределенность – влияют на их способность преодолевать VoD и как этот процесс связан с эффективностью радикальных инноваций.

Исследование реализовано в два этапа. На первом проведено качественное, на втором – количественное исследование промышленных компаний различных отраслей промышленности. Всего в выборку попало тринадцать отраслей

промышленности, включающих высокотехнологичные отрасли: производство лекарственных средств и материалов (код 21); производство компьютеров, электронных и оптических изделий (код 26); отрасли высокого среднетехнологичного уровня: производство химических веществ и продуктов (код 20), производство машин и оборудования (код 28), производство автотранспортных средств (код 29), железнодорожное машиностроение (код 30, исключая 30.3), производство медицинских инструментов и оборудования (код 32.5), производство основных черных металлов (чугун, сталь) (код 25.10), пищевая промышленность (код 10), производство строительных материалов, деревообработка (код 23) и целлюлозно-бумажная промышленность (код 16), полиграфическая деятельность (код 18.1), металлообработка (код 25).

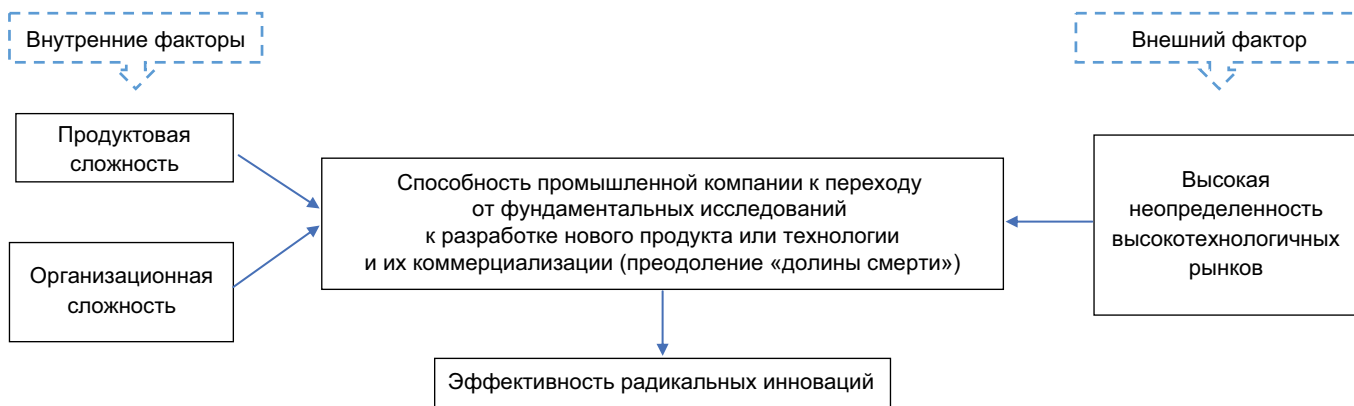
Первый этап включал проведение тридцати глубинных интервью, десять из которых – с директорами подразделений, отвечающих за проведение НИОКР, десять – с ответственными за разработку и реализацию инновационной стратегии компаний и десять – с директорами по маркетингу или ответственными за вывод на рынок новых продуктов и их последующую коммерциализацию. Каждое интервью продолжалось не менее часа и проходило в онлайн-формате. Подбор компаний осуществлялся по критерию работы на высоко- и/или среднетехнологичных рынках. Интервью брали только у представителей головных компаний или самостоятельных бизнес-единиц многопрофильных компаний, филиалы не были включены в выборку исследования. Серия глубинных интервью проводилась по однотипному перечню вопросов. Все интервью записывались, а затем расшифровывались; результаты были систематизированы и проанализированы методом контент-анализа.

На втором этапе было проведено количественное исследование российских промышленных компаний. Результаты обрабатывались на аналитическом модуле IBM SPSS Statistics. Было разослано 678 запросов на участие в исследовании тем промышленным компаниям, в организационной структуре которых имелись подразделения, самостоятельно занимающиеся исследованиями и разработками. Получены 164 анкеты, из которых для дальнейшего анализа отобраны 138.

Сбор эмпирических данных осуществлялся в 2025 году. В исследовании приняли участие директора исследовательских подразделений, ответственные за разработку и реализацию инновационной стратегии, а также руководители маркетинговых служб. Специфика в названии должностей связана с особенностями отраслей и принятыми в компаниях обозначениями должностей. Все респонденты подтвердили, что занимаются разработкой и коммерциализацией новых продуктов. Подход к эмпирическому исследованию представлен на рисунке.

Далее описано измерение ключевых переменных в модели исследования.

Организационная сложность отражает характер взаимодействия между различными лицами, принимающими решения, и функциональными областями, поскольку инновационный процесс является межфункциональным и межведомственным. Эта сложность измерялась согласно описанному в работе [Schmitz, Ganesan, 2014] критериям: (1) количество и разнообразие лиц, принимающих решения;



Источник: составлено авторами.

Рис. Эмпирическая модель исследования
Fig. Empirical Research Model

Таблица 1
Описательная статистика измерения организационной сложности компании
Table 1
Descriptive Statistics for Measuring a Company's Organizational Complexity

Вопрос / Утверждение	Альфа Кронбаха	AVE	CR
<i>Структурная дифференциация (горизонтальная сложность)</i>			
Наша компания состоит из большого количества узкоспециализированных отделов, работающих изолированно друг от друга	0,81	0,69	0,87
Для запуска нового продукта или инновации требуется согласование с пятью и более функциональными подразделениями (R&D, производство, маркетинг, юристы, финансы, закупки)	0,87	0,94	0,91
В компании существует сложная матричная структура управления, где сотрудники подчиняются одновременно нескольким руководителям (функциональному и проектному)	0,74	0,62	0,86
Между отделом разработки и производственным цехом существуют значительные коммуникационные барьеры и различия в профессиональном языке	0,66	—	—
<i>Иерархическая глубина (вертикальная сложность)</i>			
Чтобы утвердить бюджет на небольшой экспериментальный проект, нужно получить подпись более чем на трех уровнях руководства	0,74	0,77	0,92
Решения по ключевым операционным вопросам принимаются исключительно топ-менеджментом головного офиса, без делегирования полномочий вниз	0,61	—	—
Организационная структура нашей компании является строго линейно-функциональной и жесткой, что затрудняет создание кросс-функциональных команд	0,84	0,89	0,94
Информация о проблемах на местах доходит до лиц, принимающих решения, со значительной задержкой из-за длинной иерархической лестницы	0,77	0,83	0,9
<i>Формализация и стандартизация (процедурная сложность)</i>			
Любое отклонение от утвержденного регламента требует написания служебных записок и прохождения длительных бюрократических процедур	0,71	0,86	0,91
Деятельность сотрудников описана огромным количеством должностных инструкций, стандартов ISO и внутренних положений, которые сложно соблюдать гибко	0,64	—	—
Система KPI и отчетности перегружена показателями, что заставляет тратить больше времени на заполнение бумаг, чем на саму работу	0,72	0,59	0,85
Процесс согласования договоров или закупок настолько сложен, что замедляет реализацию инновационных инициатив	0,81	0,68	0,9
<i>Размер организации (масштабная сложность)</i>			
Общее количество сотрудников в нашей компании превышает порог, при котором возможно личное знакомство всех руководителей высшего звена	0,61	—	—
Географическая распределенность наших производственных площадок создает огромные трудности в синхронизации бизнес-процессов	0,85	0,9	0,94

Примечание. Здесь и далее: AVE (Average Variance Extracted) – показатель извлеченной средней дисперсии; CR (Composite Reliability) – композитная надежность, использовался для оценки внутренней согласованности шкалы.

Источник: составлено авторами.

(2) структурная гетерогенность между функциональными областями; (3) несогласованные процедуры принятия решений.

Организационная сложность измерялась при помощи четырнадцати вопросов с использованием 7-балльной шкалы Лайкерта – от 1 («полностью не согласен») до 7 («полностью согласен») – через три измерения: структурное (количество уровней и отделов), иерархическое (централизация власти) и процессуальное (запутанность процедур). Измерение структурной сложности направлено на оценку количества специализированных подразделений и необходимость координации между ними; иерархическая, или вертикальная, сложность оценивала длину цепочки команд и скорость принятия решений; процедурная сложность – насколько жестко регламентированы действия сотрудников правилами и инструкциями. Оценивалась также масштабная сложность – несмотря на то что размер часто является объективным фактором, его восприятие менеджерами было важно для анализа организационной сложности.

Вопросы и оценка надежности приведены в табл. 1. В ходе анализа надежности число вопросов было сокращено до одиннадцати для получения максимального значения альфы Кронбаха 0,85 – интегрального показателя организационной сложности.

Продуктовая сложность измерялась в соответствии с тремя основными элементами: (1) сложные конструкции [Chen et al., 2010], (2) сложные, менее стандартизированные и взаимосвязанные компоненты [Dröge et al., 2000] и (3) сложные функции. Продуктовая сложность может приводить к большим сложностям в проектировании, увеличению времени и росту затрат на разработку [Chen et al., 2010].

Продуктовая сложность измерялась согласно шкале из [Closs et al., 2008] с помощью девяти вопросов, каждый из которых оценивался по 7-балльной шкале Лайкерта. Вопросы были разделены по блокам: «конструктивная сложность (архитектура продукта)» – для оценки количества элементов и связей между ними; «технологическая сложность» – для оценки глубины знаний и уникальности технологий, заложенных в продукт; «сложность разработки производства» – для оценки трудностей, возникающих при создании продукта внутри компании. Вопросы и оценка надежности факторов представлены в табл. 2.

Рыночная неопределенность определяется как трудность прогнозирования меняющихся потребностей и предпочтений клиентов на рынке [Kim et al., 2011]. Она представляет для компаний внешний фактор и служит стимулом к опре-

Таблица 2
Описательная статистика измерения продуктовой сложности
Table 2
Descriptive Statistics for Measuring Product Complexity

Вопрос / Утверждение	Шкала оценки	Альфа Кронбаха	AVE	CR
<i>Конструктивная сложность (архитектура продуктов)</i>				
Оцените общее количество уникальных деталей/компонентов, необходимых для сборки данного продукта	От 1 (очень мало / простая сборка) до 7 (чрезвычайно много / тысячи узлов)	0,77	0,54	0,88
Насколько сильно работа одного компонента зависит от точной настройки и функционирования других компонентов?	От 1 (автономные части) до 7 (жесткая системная интеграция)	0,79	0,64	0,91
Какое количество различных функций выполняет данный продукт одновременно?	От 1 (одна узкоспециализированная задача) до 7 (комплексное решение множества задач)	0,72	0,59	0,86
<i>Технологическая сложность (Know-How)</i>				
В какой степени в продукте используются передовые, недавно разработанные технологии, не имеющие аналогов у конкурентов?	От 1 (проверенные временем решения) до 7 (радикально новые технологии на острие науки)	0,69	—	—
Насколько высоки допуски по точности, надежности или производительности, которые должен обеспечить продукт?	От 1 (стандартные рыночные требования) до 7	0,81	0,75	0,89
Требуется ли производство продукта использования редких, композитных или специально синтезированных материалов?	От 1 (обычное сырье) до 7 (специфические материалы с особыми свойствами)	0,84	0,69	0,92
<i>Сложность разработки и производства</i>				
Сколько различных профессиональных областей (инженерия, программирование, химия, дизайн) необходимо объединить для создания этого продукта?	От 1 (одна область знаний) до 7 (необходима глубокая экспертиза в 5+ областях)	0,64	—	—
Насколько трудно проверить работоспособность готового изделия и выявить ошибки перед запуском в серию?	От 1 (простые тесты качества) до 7 (требуются уникальные испытательные стенды и годы тестов)	0,87	0,77	0,69
Оцените уровень усилий, необходимый для координации работы разных отделов над этим продуктом	От 1 (линейная работа отдела) до 7 (постоянные конфликты приоритетов между R&D, производством и маркетингом)	0,89	0,84	0,93

Источник: составлено авторами.

деленному поведению. Высокотехнологичные рынки характеризуются коротким жизненным циклом продукта, быстрой сменой технологий и высокой волатильностью спроса. Промышленные компании, работающие на неопределенных высокотехнологичных рынках, более мотивированы преодолевать «долину смерти», поскольку они полагаются на внедрение новых продуктов как на инструмент решения проблемы непредсказуемости на таких рынках.

Для оценки рыночной неопределенности была использована шкала Лайкерта от 1 («полностью не согласен») до 7 («полностью согласен»). Вопросы и оценка их валидности представлены в табл. 3.

Способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к разработке нового продукта или технологии и их коммерциализации – преодоление «долины смерти» – определяется как доля результатов фундаментальных исследований, которые промышленные компании используют для разработки новых продуктов [Markham et al., 2010; Slayton, Spinardi, 2016].

Для оценки способности промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к разработке нового продукта или технологии и их коммерциализации (способности преодоления «долины смерти») мы просили респондентов указать долю результатов фундаментальных исследований, которые были использованы при разработке новых продуктов / технологий, а затем процент тех продуктов/технологий, которые были выведены на рынок и коммерциализированы.

Эффективность радикальных инноваций

Работа на высокотехнологичных рынках предполагает лидерство тех компаний, которые внедряют не только инкрементальные, но и радикальные инновации. Радикальные инновации определяются как новые, уникальные или передовые достижения в категории продукта, которые радикально изменяют модели потребления на рынке и значительно отличаются от существующих продуктов [Tellis et al., 2009].

Для оценки радикальных инноваций вопросы фокусировались на разрушительном потенциале технологии, ее отличии

от существующих аналогов и создании новых рынков. Эффективность радикальных инноваций измерялась с помощью шкалы из трех пунктов по 7-балльной шкале Лайкерта от 1 («полностью не согласен») до 7 («полностью согласен»), адаптированной из работ [Atuahene-Gima, 2005; Tellis et al., 2009]. При интерпретации важной была оценка шкалы: высокий балл (6–7) означает, что компания занимается именно радикальными инновациями. Это сопряжено с высоким риском попадания в «долину смерти», так как рынок может быть не готов к подобным инновациям. Средний балл (3–4) обычно указывает на прорывные (disruptive) или сильно улучшающие технологию/продукт инновации. Это технология новая для компании, но понятная рынку. Низкий балл (1–2) характеризует деятельность как инкрементальную (модификация старых линеек). Вопросы и оценка их валидности приведены в табл. 4.

Эти показатели стали базой для проверки гипотезы о том, что существует инвертированная U-образная зависимость между уровнем радикальности и эффективностью внедрения инноваций.

Контрольные переменные

В эмпирическую модель исследования были включены несколько переменных для контроля различий между промышленными компаниями и типом отрасли. Во-первых, для анализа использовалась переменная, отражающая размер компании с помощью 7-балльной шкалы. Во-вторых, тип отрасли, в которой в основном работает промышленная компания: бизнес для бизнеса или бизнес для потребителя. Поскольку многие промышленные компании, вероятно, работали на обоих типах рынков, мы измеряли тип отрасли как непрерывную переменную с помощью 7-балльной семантической дифференциальной шкалы (1 – полностью B2B, 7 – полностью B2C). Также была включена переменная, отражающая отрасль промышленности с помощью тринадцати фиктивных переменных, которые представляли тринадцать категорий отраслей (отрасли отмечены ранее, в начале раздела).

Таблица 3
Описательная статистика измерения рыночной неопределенности
Table 3
Descriptive Statistics for Measuring Market Turbulence

Вопрос / Утверждение	Альфа Кронбаха	AVE	CR
Нам крайне сложно предсказать, какие новые функции или характеристики клиенты захотят видеть в продукте уже через год	0,74	0,71	0,88
Потребности наших B2B/B2C-клиентов меняются настолько быстро, что к моменту вывода инновации на рынок они часто становятся неактуальными	0,71	0,56	0,91
Отсутствуют надежные исторические данные или тренды, которые позволяли бы точно спрогнозировать будущий спрос на высокотехнологичные решения такого типа	0,83	0,61	0,77
Клиенты сами зачастую не могут четко сформулировать свои требования к сложным технологическим продуктам до момента появления прототипа	0,79	0,72	0,83
Мы вынуждены вносить существенные изменения в спецификации продукта прямо в процессе разработки из-за непредсказуемого изменения запросов заказчиков.	0,64	—	—
Конкуренты регулярно выводят продукты с неожиданными свойствами, которые мгновенно и радикально меняют ожидания нашей целевой аудитории	0,67	—	—
Срок морального устаревания ключевых предпочтений клиентов на нашем рынке составляет менее двух лет	0,85	0,76	0,89

Источник: составлено авторами.

4. Результаты исследования

На основе результатов описательной статистики и корреляционного анализа была проведена проверка выдвинутых гипотез с использованием регрессионного анализа.

Гипотеза 1 о влиянии организационной сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации была опровергнута: результаты показали, что организационная сложность и способность к преодолению «долины смерти» инноваций не были связаны значимо ($p = 0,039$). Таким образом, первая гипотеза не подтверждена.

Гипотеза 2 о влиянии продуктовой сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации подтверждена: продуктовая сложность оказывает положительное и значимое влияние на способность промышленной компании преодолевать «долину смерти» ($b = 0,154, p < 0,05$).

Третья гипотеза об ослаблении негативного влияния организационной сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации при работе промышленной компании в условиях рыночной неопределенности, характерной для высокотехнологичных рынков, полностью подтверждена: $b = 0,229, p < 0,05$.

Также подтверждена и четвертая гипотеза: рыночная неопределенность, характерная для высокотехнологичных рынков, усиливает положительное влияние продуктовой сложности на способность промышленной компании к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации ($b = 0,273, p < 0,05$).

Гипотеза 5 предполагает инвертированную U-образную зависимость способности к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации от эффективности радикальных инноваций. Результаты расчетов подтверждают данную гипотезу: $b_{\text{линейное}} = 0,067, p < 0,05$; $b_{\text{квадратичное}} = -0,191, p < 0,05$.

Результаты расчетов представлены в табл. 5.

Таким образом, расчеты показывают, что организационная сложность не влияет на способность к преодолению «долины смерти» и эффективности инновационной деятельности: прямой коэффициент организационной сложности незначим ($b = 0,039, p < 0,05$). Это говорит о том, что сама по себе бюрократия или количество отделов не мешают инновациям в промышленности.

Продуктовая сложность оказывает положительное влияние ($b = 0,148, p < 0,05$), что можно объяснить тем, что сложная технология создает барьеры для конкурентов, а внутренняя интеграция знаний помогает преодолеть VoD инноваций. На практике это может означать, что чем сложнее продукт технически, тем выше вероятность его успешной коммерциализации.

Положительный линейный коэффициент и отрицательный квадратичный подтверждают U-образную форму зависимости способности к переходу от фундаментальных

исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации от эффективности радикальных инноваций. При этом пик эффективности достигается при умеренном уровне внедрения идей (65–70%).

Коэффициенты взаимосвязи с рыночной неопределенностью положительны и значимы. Это доказывает, что рыночная неопределенность заставляет сложные организации мобилизоваться (смягчая минусы организационной сложности) и дает преимущество сложным продуктам (усиливая их ценность).

Выводы

На основе представленных результатов регрессионного анализа и теоретического обсуждения можно сформулировать следующие выводы.

Прежде всего, традиционное представление о том, что сложная иерархия и бюрократия (организационная сложность) всегда мешают инновациям, не подтвердилось для высокотехнологичных промышленных компаний. Прямое влияние этого фактора на преодоление VoD инноваций оказалось статистически незначимым. Это означает, что сама по себе жесткая структура крупной корпорации не является препятствием для реализации R&D-проектов.

Продуктовая сложность может стать драйвером успешной коммерциализации новых продуктов или технологий. Вероятно, технически уникальный продукт создает более высокий барьер для входа конкурентов и обеспечивает большую добавленную стоимость, что оправдывает затраты на преодоление разрыва между исследованиями и рынком.

Установлено, что на динамичных рынках рыночная неопределенность нивелирует негативное или нейтральное влияние жесткой структуры. Когда ситуация вокруг меняется быстро, компаниям приходится внедрять гибкие проектные команды независимо от общей организационной сложности. Неопределенность внешней среды также усиливает эффект сложной технологии. Чем менее предсказуем рынок, тем больше конкурентное преимущество дает уникальный сложный продукт, который трудно скопировать.

Кроме того, исследование позволило подтвердить инвертированную U-образную зависимость способности к переходу от фундаментальных исследований к созданию нового продукта или технологии и их коммерциализации от эффективности радикальных инноваций. Пик эффективности достигается при умеренном уровне использования результатов фундаментальных исследований – 65–70%. Это можно объяснить ограниченностью имеющихся ресурсов.

Наше исследование смещает фокус с классического понимания «долины смерти» как пропасти между университетами и бизнесом. Для успеха важны не столько государственные гранты, сколько способность менеджмента к управлению инновационным процессом. Руководителям промышленных компаний следует отказаться от попыток довести до рынка все разработки – ресурсы должны концентрироваться на проектах, имеющих наибольший рыночный потенциал.

Таблица 4
Описательная статистика измерения эффективности радикальных инноваций
Table 4
Descriptive Statistics for Measuring Radical Innovation Performance

Вопрос / Утверждение	Альфа Кронбаха	AVE	CR
<i>Технологическая новизна и разрыв со статус-кво</i>			
Данная технология/продукт основана на принципах, которые фундаментально отличаются от тех, что традиционно используются в нашей отрасли	0,88	0,77	0,92
Внедрение этого продукта требует от наших клиентов изменения их устоявшихся технологических процессов или рабочих привычек	0,73	0,69	0,84
Продукт базируется на патентах или научных разработках, которые ранее не применялись в промышленном масштабе	0,79	0,65	0,93
Мы создали продукт, который делает существующие на рынке решения устаревшими (эффект замещения)	0,74	0,72	0,83
Для разработки потребовалось объединение знаний из нескольких не связанных ранее областей науки (например, механика + ИТ + химия)	0,63	—	—
<i>Рыночное воздействие и создание ценности</i>			
Наш продукт открывает доступ к совершенно новым сегментам потребителей, которых раньше не было у нашей компании	0,79	0,69	0,88
Наш продукт предлагает клиентам качественно новый уровень производительности, недоступный ни у одного конкурента на момент запуска	0,91	0,78	0,93
Ценностное предложение продукта настолько уникально, что его сложно сравнить по цене с традиционными аналогами	0,72	0,69	0,82
Рынок изначально скептически воспринял продукт, так как он решал проблему способом, о котором клиенты даже не задумывались	0,63	—	—
Продукт сформировал новые стандарты качества или безопасности в нашей индустрии	0,79	0,81	0,92
<i>Организационные вызовы при разработке</i>			
Создание нашего продукта вызвало наибольшее сопротивление внутри компании среди всех проектов за последние 5 лет	0,61	—	—
Нам пришлось кардинально изменить внутреннюю структуру взаимодействия между инженерным отделом и производством специально под этот проект	0,63	—	—
Существующие производственные мощности компании оказались принципиально не пригодны для выпуска данного изделия без масштабной модернизации	0,74	0,69	0,81

Источник: составлено авторами.

Таблица 5
Результаты регрессионного анализа
Table 5
Regression Analysis Results

Переменная	Модель 1 (прямые эффекты)	Модель 2 (опосредованные эффекты при взаимосвязи с фактором рыночной неопределенности)
<i>Контрольные переменные</i>		
Размер компании	0,131	0,107
Тип отрасли (B2B/B2C)	Нестабильный эффект	Нестабильный эффект
Фиктивные переменные отраслей	Контролируются	Контролируются
<i>Независимые переменные</i>		
Организационная сложность	0,039	0,046
Продуктовая сложность	0,148	0,154
Рыночная неопределенность	0,229	0,253
Способность к внедрению (b линейная)	0,59	0,67
Способность к внедрению (b квадратичная)	−0,111	−0,191
<i>Эффекты взаимодействия (модерация)</i>		
Организационная сложность × Рыночная неопределенность	—	0,168
Продуктовая сложность × Рыночная неопределенность	—	0,183
R^2	0,162	0,197
F -value	4,6741	7,1923

Источник: составлено авторами.

References

- Alunni A. (2020). La importancia de la inversión de riesgo corporativo para superar el valle de la muerte en la transferencia tecnológica universitaria. *Revista de Fomento Social*, 1(2020): 139-156.
- Arciénaga Morales A.A., Nielsen J., Bacarini H.A., Martinelli S.I., Kofuji S.T., García Díaz J.F. (2018). Technology and Innovation Management in Higher Education - Cases from Latin America and Europe. *Administrative Sciences*, 8(2): 11.
- Assink M. (2006). Inhibitors of Disruptive Innovation Capability: A Conceptual Model. *European Journal of Innovation Management*, 9(2): 215-233.
- Atuahene-Gima K. (2005). Resolving the Capability-Rigidity Paradox in New Product Innovation. *Journal of Marketing*, 69(4): 61-83.
- Barr S. H., Baker T., Markham S. K., & Kingon, A. I. (2009). Overcoming the Valley of Death: Lessons from the Commercialization Process at Texas Instruments. *California Management Review*, 51(4): 59-81.
- Belz F.-M., Baumbach W., Schmidt S. (2019). Bridging the Valley of Death: The Role of Public Policy for Radical Innovations. *Research Policy*, 48(10): 103822.
- Bosma N., Hill S., Ionescu-Somers A., Kelley D., Levie J., Tarnawa A. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor 2019/2020: Global Report*. London, London Business School.
- Budi A., Aldianto L. (2020). Startup Business Model Development Using Lean Startup Approach: Study on Indonesian Startups. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(01): 209-214.
- Calantone R.J., Harmancioglu N., Droge C. (2010). Inconclusive Innovation “Returns”: A Meta-Analysis of Research on Innovation in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 27(7): 1065-1081.
- Carlgrén L., Rauth I., Elmquist M. (2016). The Challenges of Integrating Design Thinking into Complex Organization Structures. *Creativity and Innovation Management*, 25(3): 346-359.
- Chen Y., Wu F., Chen C. (2010). Managing Component Sharing across Products in a Dynamic Environment: Optimal Product Positioning and Modularity Formulation. *Management Science*, 56(9): 1591-1605.
- Closs D.J., Jacobs M.A., Swink M., Webb G.S. (2008). Toward a Theory of Competencies for the Management of Product Complexity. *Decision Sciences*, 39(2): 189-225.
- Coccia, M. (2016). Radical Innovations as Drivers of Breakthroughs: Characteristics, Properties and Causes. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(3): 285-303.
- Dedehayir O. (2018). Technological Hype-Cycle Waves: How They Emerge and Evolve. *Technological Forecasting and Social Change*, 134: 139-150.
- Delmon J. (2024). *Innovative Funding and Financing for Infrastructure: Addressing Scarcity of Public Resources*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Dröge C., Calantone R., Darmon R. (2000). New Product Launch Strategy: A Model and Research Propositions. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(1): 89-101.
- Earle A.G., Cardoso Gonçalves R., Campos L.M.B. (2019). Crossing the Valley of Death: Five Underlying Innovation Processes. *Technovation*, 80-81: 102162.
- Ellwood P., Williams C., Egan J. (2020). Crossing the Valley of Death: Five Underlying Innovation Processes. *Technovation*, 80-81: 102162.
- Elmansori I. (2014). Valley of Death Period for New Technology Based Firms: A Systematic Literature Review. *Procedia Economics and Finance*, 15: 1016-1025.
- Ford D.N., Dillard J.T. (2018). System Dynamics Applied to Project Management: A Survey, Assessment, and Directions for Future Research. *International Journal of Project Management*, 36(2): 252-269.
- Ford G.S., Koutsy T.M., Spiwak L.J. (2007). A Valley of Death in the Innovation Sequence: An Economic Investigation. *Research Evaluation*, 18(5): 343-356.
- Frishammar J., Lichtenthaler U., Richtner A. (2013). The Importance of Managing the Front end of Process Innovation. *R&D Management*, 43(4): 322-337.
- Galbraith J.R. (1973). *Designing Complex Organizations*. Reading, MA, Addison-Wesley.
- Gicheva D., Link A.N. (2013). Knowledge Spillovers and Information Networks: Evidence from Patent Citations. *Economics Letters*, 121(3): 367-370.
- González X., Pazó C., Romero V. (2019). R&D Subsidies and Private R&D Expenditures: Spanish Evidence. *Research Policy*, 48(9): 103802.
- Griffin A., Price R. L., Maloney M.M., Vojak B.A., Hoffmann K.E. (2014). Voices from the Field: How Exceptional Electronic Industrial Innovators Innovate. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2): 300-316.
- Hage J.T., Looise J.C., Rogers J. (2013). Integrating Organizational Behavior and Innovation Management Literature. *Journal of Product Innovation Management*, 30(3): 439-452.
- Han J.K., Kim N., Srivastava R.K. (1998). Market Orientation and Organizational Performance: Is Innovation a Missing Link? *Journal of Marketing*, 62(4): 30-45.
- Hartley J.L., Medlock K. (2017). Capital Misallocation and State Ownership. *Applied Energy*, 185: 1661-1668.
- Hudson D., Khazragui H.F. (2013). Into the Valley of Death: Research to Innovation. *Drug Discovery Today*, 18(13-14): 610-613.

- Kim J., Choi S., Park S.C., Yeo J. (2011). A Study on the Antecedents of Perceived Market Turbulence. *Industrial Marketing Management*, 40(7): 1108-1117.
- Klitsie J.B., Price R.A., De Lille C.S.H. (2019). Overcoming the Valley of Death: A Design Innovation Perspective. *Design Management Journal*, 14(1): 28-41.
- Kogure M., Kubo Y., Yoshida T. (2019). Crossing the 'Valley of Death' by Enhancing Absorptive Capacity. *Science and Public Policy*, 46(6): 833-845.
- Liedtka J. (2017). Evaluating the Impact of Design Thinking in Action. In: *Academy of Management Proceedings*, 1: 10264. Briarcliff Manor, NY, Academy of Management.
- Liotta G., Painter J. (2018). Intellectual Property Rights and University-Industry Collaborations. *Journal of Technology Transfer*, 43(5): 1245-1265.
- Lukason O., Hoffman R.C., Stitzel M. (2016). Firm Failure Processes and Outcomes: A Review of Extant Literature. *International Journal of Management Reviews*, 18(1): 77-96.
- Markham S.K. (2002). Moving Technologies from Lab to Market. *Research-Technology Management*, 45(6): 31-42.
- Markham S.K., Ward S.J., Aiman-Smith L., Kingon A.I. (2010). The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(3): 402-417.
- Nalivaychenko Y., Kirilchuk V. (2017). Barriers to Innovative Activity in Industrial Enterprises. *Procedia Engineering*, 206: 123-129.
- Nemet G.F., Zipperer V., Kraus M. (2018). The Valley of Death, the Technology Pork Barrel, and Public Support for Large Demonstration Projects. *Energy Policy*, 119(May): 154-167.
- Novak S., Eppinger S.D. (2001). Sourcing by Design: Product Architecture and the Supply Chain. *Management Science*, 47(10): 1296-1310.
- Pusateri R., Esposito M., Santoro G. (2015). Venture Capital Financing and Firm Growth. *Small Business Economics*, 44(3): 679-693.
- Saarela O., Takalo T., Tanayama T. (2018). Estimating the Benefits of Targeted R&D Subsidies. *Review of Industrial Organization*, 53(1): 25-50.
- Schmitz A., Ganesan S. (2014). Managing Customer Retention Profits with Corporate Social Responsibility. *Journal of Marketing*, 78(6): 60-78.
- Slayton R., Spinardi G. (2016). Radical Innovation in Scaling Up: Boeing's Dreamliner and the Challenge of Socio-Technical Transitions. *Research Policy*, 45(10): 1970-1984.
- Son H., Chung Y., Yoon S. (2020). Technovation: How Can University Technology Holding Companies Bridge the Valley of Death? *Technovation*, 89: 102158.
- Stoimenova N., De Lille C. (2017). Building Design-led Ambidexterity in Big Companies. In: *The Design Management Academy 2017 International Conference: Research Perspectives on Creative Intersections*. Hong Kong, 7-9 June: 1-16.
- Tellis G.J., Prabhu J.C., Chandy R.K. (2009). Radical Innovation in Multinational Subsidiaries: Does Mandate Still Matter? *Journal of Marketing*, 73(3): 124-142.
- Uribe E. (2019). Sobrevive al 'valle de la muerte.' *Portada*, 60-65.

Информация об авторах

Аркадий Владимирович Трачук

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

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

ATrachuk@fa.ru

Наталья Вячеславовна Линдер

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры стратегического и инновационного развития, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия); начальник управления маркетинга АО «Гознак» (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

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Strategic and Innovative Development, Faculty of the Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia); General Director, Goznak JSC (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-2188-7192.

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

ATrachuk@fa.ru

Natalia V. Linder

Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Strategic and Innovative Development, Faculty of the Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia); Head of the Marketing Department, Goznak JSC (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-4724-2344.

Research interests: corporate development strategy and management; development of industrial companies' strategies in the context of the Fourth Industrial Revolution; innovation and business model transformation; e-business dynamics and development; development strategies for energy companies in the context of the Fourth Industrial Revolution; strategies for Russian companies entering international markets.

NVLinder@fa.ru

作者简介

Arkady V. Trachuk

经济学博士、教授，俄罗斯联邦政府财政金融大学高等管理学院战略与创新系系主任（俄罗斯，莫斯科）；Goznak股份公司总经理（俄罗斯，莫斯科）。ORCID: 0000-0003-2188-7192。

研究领域：企业发展战略与管理；金融部门和实体经济部门的创新、创业与现代商业模式；电子商务的演变与发展；自然垄断企业的运营经验与发展前景。

ATrachuk@fa.ru

Natalia V. Linder

经济学博士、教授，俄罗斯联邦政府财政金融大学高等管理学院战略与创新系教授（俄罗斯，莫斯科）；Goznak股份公司营销管理部主任（俄罗斯，莫斯科）。

ORCID: 0000-0002-4724-2344。

研究领域：企业发展战略与管理；第四次工业革命背景下工业企业发展战略的制定；创新与商业模式转型；电子商务的演变与发展；第四次工业革命背景下能源企业发展战略；俄罗斯企业进入国际市场的战略。

NVLinder@fa.ru

Статья поступила в редакцию 30.03.2026; после рецензирования 15.04.2026 принята к публикации 20.04.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 30.03.2026; revised on 15.04.2026 and accepted for publication on 20.04.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 30.03.2026 提交给编辑。文章于 15.04.2026 已审稿。之后于 20.04.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

Эффективность цифровых взаимодействий производственной организации: транзакционная томография

Е.В. Попов¹
В.Л. Симонова¹
М.А. Пекин^{1,2}

¹ Уральский институт управления – филиал РАНХиГС (Екатеринбург, Россия)

² ООО «СЗ “УГМК-Навигатор”» (Екатеринбург, Россия)

Аннотация

Статья посвящена разработке методического подхода к оценке эффективности цифровых взаимодействий производственной организации в условиях цифровой трансформации, платформизации и развития экосистемных форм координации. Актуальность исследования обусловлена тем, что традиционные показатели эффективности недостаточно полно отражают результативность организации в цифро-сетевой среде, где ключевое значение приобретают скорость, связность, прозрачность, стоимость и завершенность цифровых взаимодействий между внутренними подразделениями и внешними участниками. Цель исследования состоит в разработке интегрального показателя и системы частных показателей эффективности цифровых взаимодействий производственной организации на основе метода транзакционной томографии. Методологическую основу работы составляет функциональный анализ, позволяющий рассматривать цифровые взаимодействия как совокупность транзакций, выполняющих координационные, информационные, контрольные, согласовательные и адаптационные функции. В статье предложена понятийная схема транзакционной томографии как метода многомерного послойного анализа цифровых взаимодействий по субъектному, функциональному, процессному, временному, стоимостному, структурному, результативному и экосистемному срезам. Разработана система частных показателей, объединенных в шесть блоков: временная эффективность, стоимостная эффективность, структурная эффективность, функциональная полнота, результативность транзакций и экосистемная синхронизация. На этой основе предложены интегральный индекс эффективности цифровых взаимодействий и томографический коэффициент эффективности, позволяющие осуществлять комплексную диагностику цифровой архитектуры производственной организации, выявлять узкие места, избыточные контуры согласования, перегруженные узлы и зоны низкой межорганизационной согласованности. Научная новизна исследования заключается в представлении цифровых взаимодействий как многомерной транзакционной структуры, подлежащей количественной оценке средствами томографического анализа. Практическая значимость работы состоит в возможности использования предложенного инструментария для аудита цифровых взаимодействий, мониторинга цифровой трансформации, реинжиниринга бизнес-процессов, управления цепями поставок и совершенствования систем контроллинга производственных организаций.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровые взаимодействия, оценка эффективности, интегральный индекс эффективности, цифровая платформа, промышленные экосистемы, межорганизационная координация, реинжиниринг бизнес-процессов

Для цитирования:

Попов Е.В., Симонова В.Л., Пекин М.А. (2026). Эффективность цифровых взаимодействий производственной организации: транзакционная томография. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 133–144. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-133-144.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и правительства Свердловской области № 24-18-20036, <https://rscf.ru/project/24-18-20036/>.

Efficiency of Digital Interactions in a Manufacturing Organization: Transactional Tomography

E.V. Popov¹
V.L. Simonova¹
M.A. Pekin^{1,2}

¹ Ural Institute of Management, Branch of RANEPA (Ekaterinburg, Russia)

² UMMC-Navigator Specialized Developer LLC, (Ekaterinburg, Russia)

Abstract

The article develops a methodological approach to assessing the efficiency of digital interactions within a manufacturing organization amid digital transformation, platformization, and the emergence of ecosystem-based forms of coordination. The relevance of the study stems from the inability of traditional performance indicators to adequately capture organizational performance in a digitally networked environment, where the speed, connectivity, transparency, cost, and completion of digital interactions between internal units and external actors become increasingly important. The study aims to develop a composite indicator and a system of component indicators for assessing the efficiency of digital interactions within a manufacturing organization based on transactional tomography. The methodological framework is based on functional analysis, which allows digital interactions to be viewed as a set of transactions performing coordination, infor-

mation-sharing, control, alignment, and adaptation functions. The article proposes a conceptual framework for transactional tomography as a method for analyzing digital interactions across multiple layers and dimensions: actor, functional, process, temporal, cost, structural, performance, and ecosystem. A system of component indicators is developed and organized into six groups: time efficiency, cost efficiency, structural efficiency, functional coverage, transaction performance, and ecosystem synchronization. On this basis, the study proposes a composite digital interaction efficiency index and a tomographic efficiency coefficient. These measures enable a comprehensive assessment of the digital architecture of a manufacturing organization and help identify bottlenecks, redundant approval paths, overloaded nodes, and areas of weak interorganizational alignment. The novelty of the study lies in conceptualizing digital interactions as a multidimensional transactional structure that can be quantitatively assessed using tomographic analysis. The practical significance of the proposed framework lies in its applicability to digital interaction audits, digital transformation monitoring, business process reengineering, supply chain management, and the improvement of management control systems in manufacturing organizations.

Keywords: digital transformation, digital interactions, efficiency assessment, composite efficiency index, digital platformization, industrial ecosystems, interorganizational coordination, business process reengineering

For citation:

Popov E.V., Simonova V.L., Pekin M.A. (2026). Efficiency of Digital Interactions in a Manufacturing Organization: Transactional Tomography. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 133-144. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-133-144. (In Russ.)

Acknowledgements

The study was supported by the Russian Science Foundation and the Government of Sverdlovsk Region, grant No. 24-18-20036, <https://rscf.ru/project/24-18-20036/>.

制造型组织数字化互动效率：交易层析分析

E.V. Popov¹
V.L. Simonova¹
M.A. Pekin^{1, 2}

¹ 俄罗斯总统国民经济与公共管理学院乌拉尔管理学院分院 (叶卡捷琳堡, 俄罗斯)

² UMMC-Navigator专业开发商有限责任公司 (叶卡捷琳堡, 俄罗斯)

摘要

本文旨在构建一种适用于数字化转型、平台化及生态系统型协调发展背景的制造型组织数字化互动效率评估方法框架。本研究的重要性在于, 传统效率指标难以充分反映组织在数字网络环境中的实际运行绩效。在这一环境中, 内部部门与外部参与者之间数字化互动的速度、连通性、透明度、成本及完成度具有关键意义。研究目的在于基于交易层析分析法, 构建制造型组织数字化互动效率的综合指标及分项指标体系。本文以功能分析法为方法论基础, 将数字化互动视为一系列承担协调、信息传递、控制、协同和适应性调节功能的交易。文章提出了交易层析分析的概念框架, 并将其界定为一种从主体、功能、流程、时间、成本、结构、绩效及生态系统等维度对数字化互动进行多维分层分析的方法。本文构建了一套分项指标体系, 并将其划分为六个模块: 时间效率、成本效率、结构效率、功能覆盖度、交易绩效及生态系统同步。在此基础上, 文章提出了数字化互动综合效率指数和交易层析效率系数。上述指标可用于对制造型组织的数字化互动架构进行综合诊断, 并识别瓶颈环节、冗余审批路径、过载节点以及跨组织协同不足的环节。本研究的学术创新在于, 将数字化互动视为一种可通过层析分析进行量化评估的多维交易结构。研究的实践意义在于, 所提出的工具体系可用于数字化互动审计、数字化转型监测、业务流程再造、供应链管理以及制造型组织管理控制系统的完善。

关键词: 数字化转型, 数字化互动, 效率评估, 综合效率指数, 数字平台化, 工业生态系统, 跨组织协同, 业务流程再造。

引用格式:

Popov E.V., Simonova V.L., Pekin M.A. (2026). 制造型组织数字化互动效率: 交易层析分析. *战略决策与风险管理*, 17(2): 133–144. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-133-144. (俄文)

致谢

本研究得到俄罗斯科学基金会与斯维尔德洛夫斯克州政府联合资助, 项目编号: 24-18-20036, <https://rscf.ru/project/24-18-20036/>。

Введение

Научный интерес к цифровым взаимодействиям между акторами производственной экосистемы обусловлен тем обстоятельством, что именно они становятся операционным носителем координации в условиях платформизации, индустрии 4.0 и перехода к данным как фактору производства, тогда как традиционные показатели эффективности во многих случаях уже не позволяют адекватно измерять реальную результативность организации в цифро-сетевой среде [Bharadwaj et al., 2013; Vial, 2019; Verhoef et al., 2021].

Актуальность темы усиливается в производственном секторе, где цифровизация взаимодействий предполагает формирование экосистемных контуров управления, в которых данные циркулируют между множеством участников в режиме, близком к реальному времени. В этих условиях эффективность производственной организации дополни-

тельно определяется тем, насколько оптимально организованы цифровые взаимодействия, насколько они прозрачны, воспроизводимы, экономичны по транзакционным издержкам и устойчивы к структурным сбоям.

Вместе с тем в научной литературе сохраняется существенная проблема, состоящая в том, что имеется разрыв между теоретическим признанием значения цифровых взаимодействий и недостаточной разработанностью инструментов их аналитической визуализации и количественной оценки в терминах транзакционной структуры.

Решением этой проблемы выступает применение метода транзакционной томографии, под которым в рамках настоящего исследования понимается аналитический подход к многомерному «послойному» изучению цифровых взаимодействий производственной организации как совокупности транзакций, различаемых по различным параметрам.

Следовательно, научная проблема исследования заключается в отсутствии интегрального показателя либо системы показателей, которые позволяли бы оценивать эффективность цифровых взаимодействий при использовании метода транзакционной томографии.

Цель исследования состоит в разработке интегрального показателя, а также системы частных показателей эффективности цифровых взаимодействий производственной организации при использовании метода транзакционной томографии.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи: во-первых, анализируется современное состояние англоязычных исследований 2020–2026 годов, посвященных цифровым взаимодействиям, транзакционному описанию и возможностям томографического подхода; во-вторых, обосновываются методологические основания исследования и вводится понятийная схема транзакционной томографии цифровых взаимодействий; в-третьих, разрабатывается система показателей и интегральный индекс эффективности цифровых взаимодействий; в-четвертых, раскрываются возможности прикладного использования предложенных показателей в управлении производственной организацией.

1. Томографический анализ цифровых взаимодействий

В англоязычной литературе 2020–2026 годов устойчиво усиливается тезис о том, что реальное содержание цифровой трансформации состоит в переустройстве взаимодействий между акторами, процессами и потоками данных [Vial, 2019; Verhoef et al., 2021].

На производственном уровне исследования [Frank et al., 2019; Culot et al., 2020; Sony, Naik, 2020; Tortorella et al., 2020] показали, что экономическая результативность предприятия зависит от конфигурации цифровых взаимодействий в меньшей степени, чем от технического оснащения. В исследованиях [Nambisan et al., 2019; Rai et al., 2019; Baskerville et al., 2020] подчеркивается, что цифровые взаимодействия обладают модульной, реконфигурируемой природой и создают условия для появления новых механизмов координации, которые не могут быть адекватно измерены традиционными показателями организационной эффективности.

Для производственной организации значимость цифровых взаимодействий проявляется через: снижение транзакционных издержек поиска, согласования и контроля; ускорение логистической и производственной синхронизации; повышение прозрачности исполнения операций; рост адаптивности при изменении заказов, поставок или технологических режимов; интеграцию в экосистемы платформенного типа. Подобные выводы подтверждаются исследованиями [Cennamo et al., 2020; Hein et al., 2020; Trabucchi, Buganza, 2021], которые трактуют цифровые экосистемы как среды, в которых ценность возникает в конфигурации ее связей и обменов, а также работами отечественных авторов [Кузнецова, 2022; Ховалова, 2022].

Именно поэтому для производственной организации вопрос эффективности цифровых взаимодействий явля-

ется вопросом экономической архитектуры предприятия. Если цифровые взаимодействия структурированы, стандартизированы, наблюдаемы и управляемы, то возникает предпосылка для роста совокупной эффективности. Однако для перехода от этого общего тезиса к измеримому аналитическому инструменту требуется специальное транзакционное описание цифровых взаимодействий.

Теоретической основой транзакционного описания цифровых взаимодействий выступают классические положения теории транзакционных издержек, восходящие к [Coase, 1937; Williamson, 1985], и современные исследования цифровых платформ, данных и организационных сетей. В новейших работах по цифровой экономике транзакция все чаще рассматривается как единица координации [Yoo et al., 2010; Nambisan et al., 2019; Gawer, 2021]. Для производственной организации это означает, что большая часть значимых взаимодействий уже существует в цифровом следе и может быть реконструирована как набор транзакций.

Хотя в исследованиях [Martin et al., 2016; Van der Aalst, 2016; Berti et al., 2020] не всегда используют термин «транзакционная томография», показано, что события формируют важную методическую предпосылку: цифровые взаимодействия поддаются декомпозиции на наблюдаемые транзакции, каждая из которых имеет атрибуты времени, участника, функции, объекта, результата и стоимости.

Существенный вклад в развитие представлений о транзакционной природе цифровой координации внесли исследования платформенной экономики и цифровых экосистем. В работе [Jacobides et al., 2018] показано, что экосистемы представляют собой структуры взаимозависимых комплементарностей. Авторы статей [Tiwana, 2014; Wareham et al., 2014; Adner, 2017; Kapoor, 2018] и более поздних публикаций [Shipilov, Gawer, 2020; Hannah, Eisenhardt, 2021; Autio, 2022] подчеркивают, что функционирование цифровой экосистемы зависит от способности акторов осуществлять повторяющиеся взаимодействия через относительно стабильные архитектуры обмена. Следовательно, цифровое взаимодействие может быть понято как последовательность транзакций, встроенных в институциональную и технологическую архитектуру экосистемы.

Заказ поставщику, подтверждение спецификации, передача данных о загрузке оборудования, уведомление о завершении операции, цифровая регистрация несоответствия, согласование переналадки, подтверждение отгрузки, уведомление сервисного инженера – все это транзакции, которые могут быть классифицированы. Таким образом, цифровые взаимодействия производственной организации целесообразно трактовать как структурированную совокупность транзакций, образующих динамическую сеть экономических отношений.

Здесь проблема целостного многосрезового описания цифровых взаимодействий остается открытой, возникает необходимость введения томографического анализа. Адаптация логики томографии из общего научного контекста в экономический и управленческий анализ означает возможность изучать цифровые взаимодействия как многомерное пространство транзакций, в котором могут быть выде-

лены различные аналитические срезы [Попов и др., 2026а; 2026б].

Определенные предпосылки для подобного подхода можно обнаружить в работах, посвященных многослойным сетям, цифровым следам и организационной аналитике. Так, в [Kivelä et al., 2014] разработаны основы анализа многослойных сетей, а в [Battiston et al., 2021] показано, что многослойная структура взаимодействий позволяет точнее анализировать сложные системы по сравнению с одномерными графами. В области цифрового управления производством авторы статей [Barykin et al., 2021; Ivanov, Dolgui, 2021; Dolgui, Ivanov, 2022] демонстрируют, что устойчивость и результативность цепей поставок и производственных систем существенно зависят от конфигурации межуровневых и межфункциональных цифровых связей. В исследованиях по цифровым двойникам и интеллектуальному производству также прослеживается идея необходимости «просвещения» процесса по слоям [Min et al., 2019; Tao et al., 2019; Leng et al., 2021].

В рамках настоящего исследования транзакционная томография определяется как метод функционального анализа цифровых взаимодействий производственной организации, основанный на реконструкции, классификации и оценке совокупности транзакций в системе многомерных аналитических срезов [Попов и др., 2026а; 2026б]. Основное достоинство – переход от абстрактного тезиса о важности цифровых взаимодействий к операционализированному измерению их эффективности.

На сегодняшний день выделяется следующая проблема при анализе цифровых взаимодействий: отсутствие показателей эффективности цифровых взаимодействий производственной организации при использовании метода транзакционной томографии.

Обзор литературы показывает, что в англоязычном научном поле отсутствует общепринятая система показателей, предназначенная именно для оценки эффективности цифровых взаимодействий производственной организации на основе метода транзакционной томографии. Существующие подходы либо фокусируются на цифровой зрелости предприятия [Warner, Wäger, 2019; Gong, Ribiere, 2021], либо оценивают платформенную производительность и экосистемное создание ценности [Ceccagnoli et al., 2012; Cennamo, 2021], либо анализируют процессы по журналам событий без выхода на интегральную оценку межтранзакционной эффективности [Van der Aalst, 2016; Berti et al., 2020], либо рассматривают устойчивость цифровых цепей поставок [Ivanov, Dolgui, 2021], но не предлагают специального индекса, интегрирующего различные показатели.

Именно этот пробел и призвано восполнить настоящее исследование. Мы исходим из того, что для производственной организации необходим не один изолированный показатель, а система частных индикаторов, интегрируемых в сводный индекс эффективности цифровых взаимодействий при томографическом анализе. Такая система должна, с одной стороны, отражать многомерность цифрового взаимодействия как транзакционной структуры, а с другой – быть достаточно компактной и интерпретируемой для практического использования в управлении.

2. Методология исследования

Объектом исследования выступают экосистемные цифровые взаимодействия производственной организации, понимаемые как совокупность устойчиво воспроизводимых цифровых опосредованных связей между внутренними и внешними участниками создания, движения и сопровождения производственной ценности.

Предметом исследования являются экономические отношения по развитию управления экосистемными цифровыми взаимодействиями при использовании транзакционной томографии.

Метод исследования – функциональный анализ, который позволяет рассматривать цифровые взаимодействия через выполняемые ими координационные, информационные, контрольные, согласовательные, распределительные и адаптационные функции. Его применение в данном контексте обосновано тем, что цифровая транзакция в производственной организации является функциональной единицей координации, обслуживающей определенный этап воспроизводственного или управленческого процесса. Следовательно, эффективность цифровых взаимодействий должна измеряться через то, насколько успешно совокупность транзакций реализует соответствующие функции с точки зрения времени, затрат, связности, полноты и результативности.

Информационную базу исследования составили: статьи в открытом доступе, проиндексированные в базах данных e-Library и ScienceDirect; англоязычные исследования 2020–2026 годов; авторские разработки, касающиеся дифференциации экосистемных цифровых взаимодействий, принципов и идей транзакционной томографии экономической экосистемы, а также построения системы показателей транзакционной томографии цифровых взаимодействий.

Логика исследования включала несколько этапов.

На первом этапе была проведена концептуальная декомпозиция цифровых взаимодействий производственной организации на транзакции. В качестве транзакции рассматривался завершённый цифровой зарегистрированный акт координации, имеющий отправителя, получателя, объект, функцию, временную метку, канал, статус и результат.

На втором этапе была сформирована томографическая рамка анализа, предполагающая выделение аналитических срезов:

- 1) субъектного – по участникам взаимодействия;
- 2) функционального – по типам выполняемых функций;
- 3) процессного – по стадиям производственно-логистического цикла;
- 4) временного – по скорости, лагам, ритмичности;
- 5) стоимостного – по транзакционным затратам;
- 6) структурного – по плотности, централизации, связности;
- 7) результативного – по завершённости, точности, доле успешных транзакций;
- 8) экосистемного – по доле внешних и внутренних контуров, платформенной интегрированности и межорганизационной согласованности.

На третьем этапе были отобраны показатели, способные выразить эффективность цифровых взаимодействий в каждом из указанных срезов. Критериями отбора служили:

измеримость, интерпретируемость, сопоставимость, управленческая значимость и возможность интеграции в сводный индекс.

На четвертом этапе был разработан интегральный показатель эффективности цифровых взаимодействий производственной организации при использовании метода транзакционной томографии. При построении интегрального индекса использовалась идея нормирования частных показателей с последующим агрегированием по весам. Выбор такого подхода опирается на практику построения композитных индексов в экономике, менеджменте и цифровой аналитике [Nardo et al., 2005; Handbook on Constructing., 2008], а также на современные исследования цифровой зрелости и операционной эффективности.

Функционально-аналитическая гипотеза исследования заключается в следующем: эффективность цифровых взаимодействий производственной организации может быть измерена как интегральная характеристика томографически реконструированной системы транзакций, если в оценку включены не только скорость и стоимость взаимодействий, но также их структурная связность, завершенность, функциональная полнота и экосистемная синхронизация.

3. Показатель эффективности цифровых взаимодействий при томографическом анализе

Разработка показателей эффективности требует учета того обстоятельства, что цифровое взаимодействие в производственной организации не является одномерным феноменом: система показателей должна одновременно учитывать экономичность, быстродействие, структурное качество и результативность цифровых взаимодействий.

С опорой на работы [Coase, 1937; Williamson, 1985; Van der Aalst, 2016; Jacobides et al., 2018; Culot et al., 2020; Hein et al., 2020; Tortorella et al., 2020; Gawer, 2021; Ivanov, Dolgui, 2021; Verhoef et al., 2021], а также на исследования в области сетевой аналитики и цифровых экосистем предлагается выделить шесть базовых групп показателей.

Первая группа: временная эффективность транзакций. Она отражает скорость прохождения цифровых взаимодействий и включает: среднее время отклика на транзакцию, среднее время завершения транзакции, коэффициент временной регулярности, долю транзакций, выполненных в нормативный срок. Эти показатели важны потому, что задержки в цифровых взаимодействиях прямо влияют на ритмичность производственного цикла, оборачиваемость заказа и устойчивость координации [Min et al., 2019; Ivanov, Dolgui, 2021].

Вторая группа: стоимостная эффективность транзакций. Она отражает транзакционные издержки цифровой координации и включает: удельную стоимость транзакции, долю избыточных транзакций, стоимость повторной обработки, стоимость исправления ошибок взаимодействия. Теоретическое основание этой группы связано с транзакционной экономикой и исследованиями организационной координации, согласно которым цифровизация способна как снижать, так и скрыто увеличивать координационные издержки при неудачной архитектуре взаимодействия [Williamson, 1985; Cennamo et al., 2020].

Третья группа: структурная эффективность. Она характеризует форму и конфигурацию сети цифровых взаимодействий: коэффициент связности, коэффициент централизации, индекс структурной сбалансированности, долю узлов с критической перегрузкой, коэффициент дублирования контуров. Эти показатели опираются на подходы сетевого анализа и многослойных сетей [Kivelä et al., 2014; Battiston et al., 2021]. Для производственной организации структурная эффективность особенно важна, поскольку чрезмерная централизация может создавать узкие места, а недостаточная связность – приводить к разрывам координации.

Четвертая группа: функциональная полнота цифрового взаимодействия. Эта группа показывает, насколько цифровой контур покрывает необходимые функции управления: долю функций, имеющих цифровую транзакционную поддержку, коэффициент сквозной цифровой сопровождаемости процесса, индекс непрерывности данных между стадиями процесса, коэффициент интеграции управленческих и операционных контуров. Подобные показатели соотносятся с исследованиями цифровой зрелости, интеллектуального производства и цифровых нитей [Tao et al., 2019; Leng et al., 2021].

Пятая группа: результативность транзакций. Здесь оценивается фактический успех цифровых взаимодействий: доля успешно завершенных транзакций, доля транзакций без повторного согласования, коэффициент точности передачи данных, индекс отказоустойчивости цифрового взаимодействия. Это особенно важно в среде, где формальное наличие цифрового канала еще не означает его полезности для принятия и исполнения решений [Baskerville et al., 2020; Sony, Naik, 2020].

Шестая группа: экосистемная синхронизация. Поскольку объектом исследования выступают экосистемные цифровые взаимодействия, необходимо учитывать не только внутренние, но и внешние контуры: коэффициент внешневнутренней синхронизации, долю стандартизированных межорганизационных транзакций, индекс платформенной совместимости, коэффициент межорганизационной прозрачности статусов. Эта группа связана с работами по платформам, экосистемам и межорганизационной координации [Jacobides et al., 2018; Hein et al., 2020; Trabucchi, Buganza, 2021; Autio, 2022].

4. Система частных показателей и интегральный индекс

Для практической операционализации предлагается использовать систему показателей, представленную в таблице.

Для построения интегрального индекса все показатели нормируются на интервал [0; 1]. Для показателей-стимуляторов используется формула:

$$X_i^{norm} = \frac{x_i - x_i^{min}}{x_i^{max} - x_i^{min}}, \quad (1)$$

для показателей-дестимуляторов:

$$X_i^{norm} = \frac{x_i^{max} - x_i}{x_i^{max} - x_i^{min}}. \quad (2)$$

После нормирования формируется интегральный индекс эффективности цифровых взаимодействий I_{TDI} при транзакционной томографии, где w_i – вес i -го показателя, x_i^{norm} – нормированное значение i -го показателя, $\sum w_i = 1$:

Таблица
Система показателей эффективности цифровых взаимодействий производственной организации
при транзакционной томографии

Table
System of Digital Interaction Efficiency Indicators for a Manufacturing Organization Based on Transactional Tomography

Блок	Показатель	Обозначение	Направление оптимизации
Временной	Среднее время завершения транзакции	Tz	min
Временной	Доля транзакций в нормативный срок	Pn	max
Стоимостный	Удельная транзакционная стоимость	Ct	min
Стоимостный	Доля избыточных транзакций	Pe	min
Структурный	Коэффициент связности сети	Ks	max
Структурный	Коэффициент критической централизации	Kc	min
Функциональный	Коэффициент сквозной цифровой сопровождаемости	Kd	max
Функциональный	Индекс непрерывности данных	Id	max
Результативный	Доля успешно завершённых транзакций	Ps	max
Результативный	Коэффициент точности передачи данных	Ka	max
Экосистемный	Коэффициент внешневнутренней синхронизации	Ke	max
Экосистемный	Индекс платформенной совместимости	Ip	max

Источник: разработано авторами.

$$I_{TDI} = \sum_{i=1}^n w_i x_i^{norm}, \quad (3)$$

Возможны два варианта задания весов. Первый вариант – равновесовой, когда все шесть блоков получают одинаковый вес, а внутри блока вес распределяется поровну. Этот вариант предпочтителен на этапе первичной диагностики. Второй вариант – функционально-экспертный, при котором веса задаются с учетом специфики производственной организации. Например, в дискретном машиностроении более высокий вес может быть присвоен показателям временной и экосистемной синхронизации, а в процессном производстве – показателям непрерывности данных и отказоустойчивости.

В целях повышения аналитической наглядности предлагается также рассчитывать шесть субиндексов: I_T , I_C , I_S , I_P , I_R , I_E , где I_T – субиндекс временной эффективности, I_C – субиндекс стоимостной эффективности, I_S – субиндекс структурной эффективности, I_P – субиндекс функциональной полноты, I_R – субиндекс результативности, I_E – субиндекс экосистемной синхронизации.

Тогда общий индекс может быть выражен как:

$$I_{TDI} = \alpha I_T + \beta I_C + \gamma I_S + \delta I_P + \varepsilon I_R + \zeta I_E, \quad (4)$$

где коэффициенты α , β , γ , δ , ε , ζ отражают стратегические приоритеты организации.

Наряду с интегральным индексом предлагается специальный показатель – томографический коэффициент эффективности цифровых взаимодействий K_{TT} , где Ps – доля успешно завершённых транзакций, Kd – коэффициент сквозной цифровой сопровождаемости, Ks – коэффициент связности, Ke – коэффициент внешневнутренней синхронизации, Tz – среднее время завершения транзакции, Ct – удельная транзакционная стоимость, Pe – доля избыточных транзакций, Kc – коэффициент критической централизации:

$$K_{TT} = \frac{Ps Kd Ks Ke}{Tz Ct (1 + Pe) (1 + Kc)}. \quad (5)$$

Логика данного коэффициента состоит в том, что высокая эффективность цифровых взаимодействий достигается при одновременном росте результативности, сквозной цифровизации, структурной связности и экосистемной синхронизации, а также при снижении времени, стоимости, избыточности и централизационных перегрузок. Этот коэффициент удобен для межвременного сравнения, если организация отслеживает изменение цифровой архитектуры по кварталам или стадиям цифровой трансформации.

К числу достоинств разработанной системы показателей относится ее основа на многомерном представлении цифровых взаимодействий, следовательно, она лучше отражает реальную сложность производственной экосистемы по сравнению с однокритериальными метриками. Также предложенные показатели соединяют экономическую и технологическую логику анализа, поскольку учитывают не только события в ИТ-системах, но и их координационную, затратную и управленческую значимость. Система пригодна как для стратегической диагностики, так и для операционного контроля, поскольку позволяет оценивать как общую эффективность цифровых взаимодействий, так и проблемные участки по отдельным томографическим срезам.

Вместе с тем необходимо отметить и ограничения, связанные с точностью оценки, которая зависит от качества цифрового следа и полноты журналов событий. Если значительная часть взаимодействий остается вне цифровой регистрации, то результаты будут смещены. Также в различных производственных отраслях состав и значимость показателей могут различаться, поэтому предложенная система требует отраслевой адаптации.

Таким образом, научная новизна исследования состоит в разработке методического подхода к измерению эффективности цифровых взаимодействий производственной ор-

ганизации на основе транзакционной томографии, включающего:

- 1) определение цифровых взаимодействий как многомерной системы транзакций, подлежащих томографическому анализу;
- 2) выделение шести аналитических блоков эффективности – временного, стоимостного, структурного, функционального, результативного и экосистемного;
- 3) предложение интегрального индекса эффективности цифровых взаимодействий I_{TDI} ;
- 4) введение специального томографического коэффициента эффективности цифровых взаимодействий K_{TT} , ориентированного на мониторинг транзакционной архитектуры производственной организации.

5. Возможности применения показателей эффективности цифровых взаимодействий

Практическая ценность разработанных показателей проявляется в широком спектре управленческих и аналитических задач.

Первым направлением является диагностика текущего состояния цифровой архитектуры взаимодействий. Томография позволяет «просветить» внутреннюю структуру цифровых обменов и определить, где именно локализованы узкие места. Например, низкое значение субиндекса IT при относительно высоком IF будет означать, что цифровое покрытие функций формально достигнуто, но скорость прохождения транзакций недостаточна. Напротив, высокие временные показатели при низком IS могут свидетельствовать о неустойчивой, чрезмерно централизованной архитектуре, в которой результат обеспечивается за счет перегрузки отдельных координационных узлов.

Такой диагностический потенциал особенно важен для крупных производственных организаций с многоуровневой структурой, распределенными площадками и развитой кооперацией с поставщиками и подрядчиками. Здесь обычные финансовые или процессные KPI часто не позволяют понять, какой именно фрагмент цифровой координации создает системный риск.

Вторым направлением выступает использование показателей при реинжиниринге бизнес-процессов. Как показано в [Hammer, 1990; Davenport, 1993] и в более современных цифровых интерпретациях [Vom Brocke et al., 2021], радикальное улучшение процессов невозможно без реконструкции фактической логики взаимодействий. Если, например, доля избыточных транзакций Pe высока, а коэффициент точности передачи данных Ka низок, то это свидетельствует о неэффективной конструкции согласований, требующей пересмотра регламентов, интерфейсов и прав доступа. В этом смысле предложенные показатели могут использоваться как метрики результативности мероприятий по реинжинирингу: сокращение времени завершения транзакций, снижение повторных согласований, рост сквозной цифровой сопровождаемости и уменьшение критической централизации будут свидетельствовать о реальном улучшении процесса, а не о формальной цифровизации.

Еще одним направлением является оценка результативности участия производственной организации в цифровых платформах и экосистемах. В современных условиях производитель все чаще выступает не автономным субъектом, а участником платформенно координируемых архитектур, в которых обмен данными и транзакциями является необходимым условием доступа к рынку, клиенту или комплементарным услугам [Cennamo, 2021; Gawer, 2021; Trabucchi, Buganza, 2021]. Предложенный индекс платформенной совместимости Ip и коэффициент межорганизационной синхронизации Ke могут быть использованы для выбора партнерских платформ, оценки эффектов подключения к ним и мониторинга качества цифровой интеграции.

Для производственной организации это особенно значимо в контексте сервисизации, удаленного мониторинга оборудования, совместного проектирования продукции, цифровых каталогов запчастей и интеграции с промышленными маркетплейсами. Если участие в экосистеме увеличивает число цифровых взаимодействий, но одновременно повышает их избыточность, стоимость и время завершения, то стратегическая ценность такой интеграции должна быть переоценена.

Возможным применением является использование разработанных показателей в качестве метрик цифровой трансформации. Во многих организациях программы цифровизации оцениваются через показатели внедрения ИТ-решений, объема инвестиций или степени автоматизации отдельных функций. Однако подобные показатели не всегда отражают реальный экономический эффект. Преимущество транзакционно-томографического подхода заключается в том, что он позволяет оценивать цифровую трансформацию как изменение эффективности координации.

Если после внедрения новой платформы, MES-системы, интеграционного шлюза или цифрового двойника наблюдаются рост I_{TDI} и K_{TT} , снижение St и Tz , уменьшение Pe и повышение Kd , то можно говорить о содержательном улучшении архитектуры взаимодействий. Если же технологическое обновление не приводит к позитивной динамике этих метрик, возникает основание для вывода о частичной или имитационной цифровизации.

6. Теоретическая и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что оно развивает несколько научных направлений одновременно.

Во-первых, расширяется экономическая интерпретация цифровых взаимодействий: они рассматриваются как измеряемая транзакционная структура.

Во-вторых, вносится вклад в развитие методологии анализа экономических экосистем, поскольку предлагается инструмент, способный фиксировать не только факт связанности участников, но и качество их координации.

В-третьих, уточняется содержание категории эффективности в цифровой среде. Эффективность цифровых взаимодействий в настоящей работе понимается как интегральное свойство транзакционной системы, выражающее способ-

ность обеспечивать необходимую координацию при минимизации времени, затрат, избыточности и структурных дисбалансов.

В-четвертых, статья формирует мост между теорией транзакционных издержек, цифровой трансформацией, платформенными исследованиями, сетевым анализом и процессной аналитикой, что представляется важным для развития междисциплинарной экономической аналитики.

Практическая значимость состоит в возможности использования предложенной системы для:

- аудита цифровых взаимодействий производственных организаций;
- мониторинга программ цифровой трансформации;
- выбора направлений реинжиниринга процессов;
- диагностики межорганизационных цифровых разрывов в цепях поставок;
- обоснования архитектурных решений при создании платформ и интеграционных контуров;
- настройки управленческой аналитики на основе журналов событий и цифрового следа.

Кроме того, разработанный подход может использоваться в образовательных целях при подготовке специалистов по экономике предприятия, цифровому менеджменту, логистике, промышленной аналитике и управлению экосистемами, поскольку он позволяет наглядно показать, каким образом цифровые взаимодействия превращаются в предмет количественного экономического анализа.

Заключение

Проведенное исследование позволило обосновать, что в условиях цифровой трансформации производственной организации эффективность все в большей степени определяется не только характеристиками ресурсов и процессов в традиционном смысле, но и качеством цифровых взаимодействий, обеспечивающих координацию внутренней и внешней экосистемы предприятия. Англоязычные исследования 2020–2026 годов подтверждают критическую важность цифровых взаимодействий для индустрии 4.0, платформенной интеграции, управления цепями поставок и цифровой трансформации в целом, однако не предлагают

целостной системы показателей эффективности, построенной на основе метода транзакционной томографии.

В статье предложено понимать транзакционную томографию как метод функционального анализа цифровых взаимодействий, основанный на реконструкции совокупности транзакций в разрезе многомерных аналитических срезов – субъектного, функционального, процессного, временного, стоимостного, структурного, результативного и экосистемного. На этой основе разработана система частных показателей, объединенных в шесть блоков: временная эффективность, стоимостная эффективность, структурная эффективность, функциональная полнота, результативность транзакций и экосистемная синхронизация.

Ключевым результатом исследования стала разработка интегрального индекса эффективности цифровых взаимодействий производственной организации при использовании метода транзакционной томографии ITDI, а также специального томографического коэффициента эффективности КТТ. Эти показатели позволяют не только агрегированно оценивать качество цифровой координации, но и выявлять структурные причины снижения эффективности – задержки, избыточность, перегрузку узлов, недостаточную сквозную цифровизацию и слабую межорганизационную согласованность.

Научная новизна работы состоит в формировании методического подхода к измерению эффективности цифровых взаимодействий как многомерной транзакционной структуры производственной организации. Практическая значимость результатов проявляется в возможности их применения для диагностики цифровой архитектуры, реинжиниринга процессов, управления цепями поставок, оценки платформенных стратегий, мониторинга цифровой трансформации и совершенствования системы контроллинга.

Перспективы дальнейших исследований связаны с апробацией предложенной системы показателей на эмпирических данных конкретных производственных предприятий, разработкой отраслевых модификаций индекса, применением методов машинного обучения для определения весов показателей и изучением причинно-следственных зависимостей между транзакционной архитектурой цифровых взаимодействий и экономическими результатами организации.

Литература

- Кузнецова М.О. (2022). Формирование стратегии и механизма взаимодействия участников цифровых платформ. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(3): 255–266.
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Пекин М.А. (2026a). Дифференциация цифровых экосистемных взаимодействий производственной организации. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 3(1): 192–202.
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Пекин М.А. (2026b). Управление экономическими системами цифровых взаимодействиях. *Журнал прикладных исследований*, S1: 136–147.
- Ховалова Т.В. (2022). Использование цифровых платформ для стратегического развития промышленных компаний. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(3): 245–254.
- Adner R. (2017). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1): 39–58.
- Autio E. (2022). Orchestrating Ecosystems: A Multi-Layered Framework. *Innovation: Organization & Management*, 24(1): 96–109.
- Barykin S.Y., Kapustina I.V., Kirillova T.V., Yadykin V.K., Konnikov E.A. (2021). Economics of Digital Ecosystems. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2): 124.
- Baskerville R., Myers M.D., Yoo Y. (2020). Digital First: The Ontological Reversal and New Challenges for Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 44(2): 509–523.

- Battiston F., Cencetti G., Iacopini I., Latora V., Lucas M., Patania A., Young J.-G., Petri G. (2021). Networks Beyond Pairwise Interactions: Structure and Dynamics. *Physics Reports*, 874: 1–92.
- Bharadwaj A., El Sawy O.A., Pavlou P.A., Venkatraman N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2): 471–482.
- Berti A., Van Zelst S.J., Van der Aalst W.M.P. (2020). Process Mining for Python (PM4Py): Bridging the Gap between Process- and Data Science. *arXiv*.
- Ceccagnoli M., Forman C., Huang P., Wu D.J. (2012). Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software. *MIS Quarterly*, 36(1): 263–290.
- Cennamo C. (2021). Competing in Digital Markets: A Platform-Based Perspective. *Academy of Management Perspectives*, 35(2): 265–291.
- Cennamo C., Dagnino G.B., Di Minin A., Lanzolla G. (2020). Managing Digital Transformation: Scope of Transformation and Modalities of Value Co-generation and Delivery. *California Management Review*, 62(4): 5–16.
- Coase R.H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16): 386–405.
- Culot G., Orzes G., Sartor M., Nassimbeni G. (2020). The Future of Manufacturing: A Delphi-Based Scenario Analysis on Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 157: 120092.
- Davenport T.H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston, Harvard Business School Press.
- Dolgui A., Ivanov D. (2022). 5G in Digital Supply Chain and Operations Management: Fostering Flexibility, End-to-End Connectivity and Real-Time Visibility through Internet-of-Everything. *International Journal of Production Research*, 60(2): 442–451.
- Frank A.G., Dalenogare L.S., Ayala N.F. (2019). Industry 4.0 Technologies: Implementation Patterns in Manufacturing Companies. *International Journal of Production Economics*, 210: 15–26.
- Gawer A. (2021). Digital Platforms and Ecosystems: Remarks on the Dominant Organizational Forms of the Digital Age. *Innovation: Organization & Management*, 23(1): 110–124.
- Gong C., Ribiere V. (2021). Developing a Unified Definition of Digital Transformation. *Technovation*, 102: 102217.
- Hammer M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, 68(4): 104–112.
- Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide* (2008). Paris, OECD Publishing.
- Hannah D.P., Eisenhardt K.M. (2021). How Firms Navigate Cooperation and Competition in Nascent Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 42(13): 3163–3192.
- Hein A., Schrieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Böhm M., Krcmar H. (2020). *Digital Platform Ecosystems*. *Electronic Markets*, 30: 87–98.
- Ivanov D., Dolgui A. (2021). A Digital Supply Chain Twin for Managing the Disruption Risks and Resilience in the Era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9): 775–788.
- Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. (2018). Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8): 2255–2276.
- Kapoor R. (2018). Ecosystems: Broadening the Locus of Value Creation. *Journal of Organization Design*, 7(12): 1–16.
- Kivelä M., Arenas A., Barthelemy M., Gleeson J.P., Moreno Y., Porter M.A. (2014). Multilayer Networks. *Journal of Complex Networks*, 2(3): 203–271.
- Leng J., Ruan G., Jiang P., Xu K., Liu Q., Zhou X., Liu C. (2021). Digital Twin-Driven Smart Manufacturing: Connotation, Reference Model, Applications and Research Issues. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 61: 101837.
- Martin N., Depaire B., Caris A. (2016). The Use of Process Mining in Business Process Simulation Model Construction: Structuring the Field. *Business & Information Systems Engineering*, 58: 73–87.
- Min H., Zacharia Z.G., Smith C.D. (2019). Defining Supply Chain Management: In the Past, Present, and Future. *Journal of Business Logistics*, 40(1): 44–55.
- Nambisan S., Wright M., Feldman M. (2019). The Digital Transformation of Innovation and Entrepreneurship: Progress, Challenges and Key Themes. *Research Policy*, 48(8): 103773.
- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffman A., Giovannini E. (2005). *Handbook on Constructing Composite Indicators*. Paris, OECD.
- Rai A., Constantinides P., Sarker S. (2019). Next-Generation Digital Platforms: Toward Human-AI Hybrids. *MIS Quarterly*, 43(1): iii–ix.
- Shipilov A., Gawer A. (2020). Integrating Research on Interorganizational Networks and Ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14(1): 92–121.
- Sony M., Naik S. (2020). Industry 4.0 Integration with Lean Green and Six Sigma: A Systematic Review and Agenda for Future Research. *The TQM Journal*, 32(5): 993–1014.
- Tao F., Zhang M., Liu Y., Nee A.Y.C. (2019). Digital Twin Driven Prognostics and Health Management for Complex Equipment. *CIRP Annals*, 68(1): 169–172.
- Tiwana A. (2014). *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*. Waltham, Morgan Kaufmann.
- Tortorella G., Cawley Vergara A.M., Garza-Reyes J.A., Sawhney R. (2020). Organizational Learning Paths Based upon Industry 4.0 Adoption: An Empirical Study with Brazilian Manufacturers. *International Journal of Production Economics*, 219: 284–294.
- Trabucchi D., Buganza T. (2021). Fostering Digital Platform Innovation: From Two-Sided to Multi-Sided Platforms. *Creativity and Innovation Management*, 30(2): 345–358.
- Van der Aalst W.M.P. (2016). *Process Mining: Data Science in Action*. Berlin, Springer.

- 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: 889–901.
- Vial G. (2019). Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2): 118–144.
- Vom Brocke J., Denner M.-S., Schmiedel T., Stelzl K. (2021). *Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice*. Berlin, Springer.
- Wareham J., Fox P.B., Cano Giner J.L. (2014). Technology Ecosystem Governance. *Organization Science*, 25(4): 1195–1215.
- Warner K.S.R., Wäger M. (2019). Building Dynamic Capabilities for Digital Transformation: An Ongoing Process of Strategic Renewal. *Long Range Planning*, 52(3): 326–349.
- Williamson O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York, Free Press.
- Yoo Y., Henfridsson O., Lyytinen K. (2010). The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4): 724–735.

References

- Kuznetsova M.O. (2022). Formation of Strategy and Mechanism of Interaction of Digital Platform Participants. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(3): 255–266. (In Russ.)
- Popov E.V., Simonova V.L., Pekin M.A. (2026a). Differentiation of Digital Ecosystem Interactions of a Manufacturing Organization. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 3(1): 192–202. (In Russ.)
- Popov E.V., Simonova V.L., Pekin M.A. (2026b). Management of Economic Systems of Digital Interactions. *Journal of Applied Research*, S1: 136–147. (In Russ.)
- Khovalova T.V. (2022). Using Digital Platforms for Strategic Development of Industrial Companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(3): 245–254. (In Russ.)
- Adner R. (2017). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1): 39–58.
- Autio E. (2022). Orchestrating Ecosystems: A Multi-Layered Framework. *Innovation: Organization & Management*, 24(1): 96–109.
- Barykin S.Y., Kapustina I.V., Kirillova T.V., Yadykin V.K., Konnikov E.A. (2021). Economics of Digital Ecosystems. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2): 124.
- Baskerville R., Myers M.D., Yoo Y. (2020). Digital First: The Ontological Reversal and New Challenges for Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 44(2): 509–523.
- Battiston F., Cencetti G., Iacopini I., Latora V., Lucas M., Patania A., Young J.-G., Petri G. (2021). Networks Beyond Pairwise Interactions: Structure and Dynamics. *Physics Reports*, 874: 1–92.
- Bharadwaj A., El Sawy O.A., Pavlou P.A., Venkatraman N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2): 471–482.
- Berti A., Van Zelst S.J., Van der Aalst W.M.P. (2020). Process Mining for Python (PM4Py): Bridging the Gap between Process- and Data Science. *arXiv*.
- Ceccagnoli M., Forman C., Huang P., Wu D.J. (2012). Cocreation of Value in a Platform Ecosystem: The Case of Enterprise Software. *MIS Quarterly*, 36(1): 263–290.
- Cennamo C. (2021). Competing in Digital Markets: A Platform-Based Perspective. *Academy of Management Perspectives*, 35(2): 265–291.
- Cennamo C., Dagnino G.B., Di Minin A., Lanzolla G. (2020). Managing Digital Transformation: Scope of Transformation and Modalities of Value Co-generation and Delivery. *California Management Review*, 62(4): 5–16.
- Coase R.H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16): 386–405.
- Culot G., Orzes G., Sartor M., Nassimbeni G. (2020). The Future of Manufacturing: A Delphi-Based Scenario Analysis on Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 157: 120092.
- Davenport T.H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston, Harvard Business School Press.
- Dolgui A., Ivanov D. (2022). 5G in Digital Supply Chain and Operations Management: Fostering Flexibility, End-to-End Connectivity and Real-Time Visibility through Internet-of-Everything. *International Journal of Production Research*, 60(2): 442–451.
- Frank A.G., Dalenogare L.S., Ayala N.F. (2019). Industry 4.0 Technologies: Implementation Patterns in Manufacturing Companies. *International Journal of Production Economics*, 210: 15–26.
- Gawer A. (2021). Digital Platforms and Ecosystems: Remarks on the Dominant Organizational Forms of the Digital Age. *Innovation: Organization & Management*, 23(1): 110–124.
- Gong C., Ribiere V. (2021). Developing a Unified Definition of Digital Transformation. *Technovation*, 102: 102217.
- Hammer M. (1990). Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, 68(4): 104–112.
- Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide* (2008). Paris, OECD Publishing.
- Hannah D.P., Eisenhardt K.M. (2021). How Firms Navigate Cooperation and Competition in Nascent Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 42(13): 3163–3192.
- Hein A., Schreieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Böhm M., Krcmar H. (2020). Digital Platform Ecosystems. *Electronic Markets*, 30: 87–98.

- Ivanov D., Dolgui A. (2021). A Digital Supply Chain Twin for Managing the Disruption Risks and Resilience in the Era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9): 775-788.
- Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. (2018). Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8): 2255-2276.
- Kapoor R. (2018). Ecosystems: Broadening the Locus of Value Creation. *Journal of Organization Design*, 7(12): 1-16.
- Kivelä M., Arenas A., Barthelemy M., Gleeson J.P., Moreno Y., Porter M.A. (2014). Multilayer Networks. *Journal of Complex Networks*, 2(3): 203-271.
- Leng J., Ruan G., Jiang P., Xu K., Liu Q., Zhou X., Liu C. (2021). Digital Twin-Driven Smart Manufacturing: Connotation, Reference Model, Applications and Research Issues. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 61: 101837.
- Martin N., Depaire B., Caris A. (2016). The Use of Process Mining in Business Process Simulation Model Construction: Structuring the Field. *Business & Information Systems Engineering*, 58: 73-87.
- Min H., Zacharia Z.G., Smith C.D. (2019). Defining Supply Chain Management: In the Past, Present, and Future. *Journal of Business Logistics*, 40(1): 44-55.
- Nambisan S., Wright M., Feldman M. (2019). The Digital Transformation of Innovation and Entrepreneurship: Progress, Challenges and Key Themes. *Research Policy*, 48(8): 103773.
- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffman A., Giovannini E. (2005). *Handbook on Constructing Composite Indicators*. Paris, OECD.
- Rai A., Constantinides P., Sarker S. (2019). Next-Generation Digital Platforms: Toward Human-AI Hybrids. *MIS Quarterly*, 43(1): iii-ix.
- Shipilov A., Gawer A. (2020). Integrating Research on Interorganizational Networks and Ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14(1): 92-121.
- Sony M., Naik S. (2020). Industry 4.0 Integration with Lean Green and Six Sigma: A Systematic Review and Agenda for Future Research. *The TQM Journal*, 32(5): 993-1014.
- Tao F., Zhang M., Liu Y., Nee A.Y.C. (2019). Digital Twin Driven Prognostics and Health Management for Complex Equipment. *CIRP Annals*, 68(1): 169-172.
- Tiwana A. (2014). *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*. Waltham, Morgan Kaufmann.
- Tortorella G., Cawley Vergara A.M., Garza-Reyes J.A., Sawhney R. (2020). Organizational Learning Paths Based upon Industry 4.0 Adoption: An Empirical Study with Brazilian Manufacturers. *International Journal of Production Economics*, 219: 284-294.
- Trabucchi D., Buganza T. (2021). Fostering Digital Platform Innovation: From Two-Sided to Multi-Sided Platforms. *Creativity and Innovation Management*, 30(2): 345-358.
- Van der Aalst W.M.P. (2016). *Process Mining: Data Science in Action*. Berlin, Springer.
- 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: 889-901.
- Vial G. (2019). Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2): 118-144.
- Vom Brocke J., Denner M.-S., Schmiedel T., Stelzl K. (2021). *Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice*. Berlin, Springer.
- Wareham J., Fox P.B., Cano Giner J.L. (2014). Technology Ecosystem Governance. *Organization Science*, 25(4): 1195-1215.
- Warner K.S.R., Wäger M. (2019). Building Dynamic Capabilities for Digital Transformation: An Ongoing Process of Strategic Renewal. *Long Range Planning*, 52(3): 326-349.
- Williamson O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York, Free Press.
- Yoo Y., Henfridsson O., Lyytinen K. (2010). The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4): 724-735.

Об авторах

Евгений Васильевич Попов

Доктор физико-математических наук, доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, директор Центра социально-экономических исследований, Уральский институт управления – филиал РАНХиГС (Екатеринбург, Россия). Research ID: H-3358-2015; Author ID: 24822113400; ID РИНЦ: 44798; SPIN: 9980-7417; ORCID: 0000-0002-5513-5020. Область научных интересов: менеджмент, экономическая теория, институциональная экономика.
popov-ev@ranepa.ru

Виктория Львовна Симонова

Кандидат экономических наук, заместитель директора Центра социально-экономических исследований, Уральский институт управления – филиал РАНХиГС (Екатеринбург, Россия). Research ID: J-7050-2017; ID РИНЦ: 148845; SPIN: 2760-7620; ORCID: 0000-0003-2814-464X. Область научных интересов: менеджмент, экономическая теория, институциональная экономика.
simonova-vl@ranepa.ru

Максим Анатольевич Пекин

Соискатель ученой степени кандидата экономических наук, Центр социально-экономических исследований, Уральский институт управления – филиал РАНХиГС (Екатеринбург, Россия); директор научно-исследовательского центра ООО «СЗ “УГМК-Навигатор”» (Екатеринбург, Россия).

Область научных интересов: менеджмент, экономическая теория, институциональная экономика.

pekin@nir.center

About the Authors**Evgeny V. Popov**

Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Director of the Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management, Branch of RANEPa (Ekaterinburg, Russia). Research ID: H-3358-2015; Author ID: 24822113400; RSCI ID: 44798; SPIN: 9980-7417; ORCID: 0000-0002-5513-5020.

Research interests: management, economic theory, institutional economics.

popov-ev@ranepa.ru

Victoria L. Simonova

Candidate of Economic Sciences, Deputy Director of the Center for Social and Economic Research, Ural Institute of Management, Branch of RANEPa (Ekaterinburg, Russia). Research ID: J-7050-2017; RSCI ID: 148845; SPIN: 2760-7620; ORCID: 0000-0003-2814-464X.

Research interests: management, economic theory, institutional economics.

simonova-vl@ranepa.ru

Maxim A. Pekin

Applicant for the Degree of Candidate of Economic Sciences, Center for Social and Economic Research of the Ural Institute of Management, Branch of RANEPa (Ekaterinburg, Russia); Director of the Research Center, UMMC-Navigator Specialized Developer LLC (Ekaterinburg, Russia).

Research interests: management, economic theory, institutional economics.

pekin@nir.center

作者简介**Evgeny V. Popov**

物理与数学科学博士、经济科学博士，俄罗斯科学院通讯院士，俄罗斯联邦功勋科学工作者；俄罗斯总统国民经济与公共管理学院乌拉尔管理学院社会经济研究中心主任（俄罗斯，叶卡捷琳堡）。Research ID: H-3358-2015; Author ID: 24822113400; 俄罗斯科学引文索引ID: 44798; SPIN: 9980-7417; ORCID: 0000-0002-5513-5020.

研究领域：管理学、经济理论、制度经济学。

popov-ev@ranepa.ru

Victoria L. Simonova

经济科学副博士；俄罗斯总统国民经济与公共管理学院乌拉尔管理学院社会经济研究中心副主任（俄罗斯，叶卡捷琳堡）。Research ID: J-7050-2017; 俄罗斯科学引文索引ID: 148845; SPIN: 2760-7620; ORCID: 0000-0003-2814-464X.

研究领域：管理学、经济理论、制度经济学。

simonova-vl@ranepa.ru

Maxim A. Pekin

经济科学副博士学位申请人，俄罗斯总统国民经济与公共管理学院乌拉尔管理学院社会经济研究中心（俄罗斯，叶卡捷琳堡）；UMMC-Navigator专业开发商有限责任公司科研中心主任（俄罗斯，叶卡捷琳堡）。

研究领域：管理学、经济理论、制度经济学。

pekin@nir.center

Статья поступила в редакцию 10.04.2026; после рецензирования 23.04.2026 принята к публикации 10.05.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 10.04.2026; revised on 23.04.2026 and accepted for publication on 10.05.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 10.04.2026 提交给编辑。文章于 23.04.2026 已审稿。之后于 10.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



Цифровая трансформация бизнеса: проблема гармонизации теории и практики и концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в этой сфере

Я.С. Матковская^{1,2}
В.В. Катаев²

¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

² Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (Москва, Россия)

Аннотация

Авторы поставили перед собой цель исследовать проблему гармонизации теории и практики управления цифровой трансформацией бизнеса и концептуализировать платформенные подходы к управлению знаниями в области цифровой трансформации бизнеса, что определило наличие двух этапов исследования. На первом был проведен глубинный анализ представленности управленческих решений по цифровой трансформации бизнеса в российской научной литературе. Проведя эмпирическое исследование вклада научного сообщества в решение практических проблем цифровой трансформации бизнеса, авторы выявили представленность исследований и значимость их результатов для практики. Дополнительно был проведен сопоставительный анализ видения российских и иностранных исследователей, позволивший установить как сонаправленность видения развития теории цифровой трансформации бизнеса в российской и иностранной научной литературе, так и точки дифференциации. Установлено, что теоретические исследования не могут быть совершенны без реализации обратной связи со стороны бизнес-сообщества, а бизнес-структуры нуждаются в методологической поддержке, но институционально ограничены. После выявления проблемы разбалансированности развития теории и практики в области цифровой трансформации бизнеса и ее причины для гармонизации развития теории и практики управления процессом цифровой трансформации бизнеса был реализован второй этап, на котором осуществлена концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в этой сфере. Учитывая, что интересантом процессов цифровизации выступает и государство, авторы на втором этапе концептуализировали возможности и перспективы реализации платформенного подхода к организации сотрудничества между научным и бизнес-сообществом в области цифровой трансформации бизнеса, предложив конфигурационную схему платформенной экосистемы взаимодействия академического и бизнес-сообществ.

Ключевые слова: управление цифровой трансформацией бизнеса, платформенные решения, инновации, экосистемы, бизнес-модели

Для цитирования:

Матковская Я.С., Катаев В.В. (2026). Цифровая трансформация бизнеса: проблема гармонизации теории и практики и концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в этой сфере. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 145–162. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-145-162.

Digital Business Transformation: Harmonizing Theory and Practice and Conceptualizing Platform-Based Approaches to Knowledge Management

Y.S. Matkovskaya^{1,2}
V.V. Kataev²

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

² V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, RAS (Moscow, Russia)

Abstract

The purpose of this study is to examine the problem of harmonizing theory and practice in the management of digital business transformation and to conceptualize platform-based approaches to knowledge management in this field. This objective determined the two-stage research design of the study. In the first stage, an in-depth analysis was conducted to assess how management solutions for digital business transformation are represented in Russian academic literature. Based on an empirical study of the contribution made by the academic community to addressing practical issues of digital business transformation, the authors identified the extent to which relevant research is represented in the literature and assessed the practical significance of its findings. Additionally, a comparative analysis of the views of Russian and foreign researchers was performed. This analysis revealed both the convergence of Russian and international perspectives on the development of digital business transformation theory and several points of differentiation. The study found that theoretical research cannot be fully developed

without feedback from the business community, while business organizations require methodological support but are constrained by institutional limitations. After identifying the imbalance between theory and practice in digital business transformation and determining its causes, the second stage of the study focused on conceptualizing platform-based approaches to knowledge management in this area. Since the state is also a stakeholder in digitalization processes, the authors conceptualized the possibilities and prospects of applying a platform-based approach to the organization of cooperation between the academic and business communities in the field of digital business transformation. As a result, a configuration model of a platform ecosystem for interaction between the academic and business communities is proposed.

Keywords: digital business transformation management, platform-based solutions, innovation, ecosystems, business models

For citation:

Matkovskaya Y.S., Kataev V.V. (2026). Digital Business Transformation: Harmonizing Theory and Practice and Conceptualizing Platform-Based Approaches to Knowledge Management. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 145–162. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-145-162. (In Russ.)

企业数字化转型： 理论与实践协调问题及该领域知识管理平台化方法的概念化

Y.S. Matkovskaya^{1, 2}

V.V. Kataev²

¹ 俄罗斯联邦政府下属金融大学 (莫斯科, 俄罗斯)

² 俄罗斯科学院 V.A. 特拉佩兹尼科夫控制问题研究所 (莫斯科, 俄罗斯)

摘要

本研究旨在探讨企业数字化转型管理中理论与实践协调的问题, 并对该领域知识管理的平台化路径进行概念化。基于这一研究目标, 本文采用两阶段研究设计。第一阶段对俄罗斯科学文献中企业数字化转型管理解决方案的呈现情况进行了深入分析。通过实证考察学术界在解决企业数字化转型实践问题方面的贡献, 作者确定了相关研究在文献中的呈现程度, 并评估了其研究成果的实践意义。此外, 本文还对俄罗斯研究者与国外研究者的观点进行了比较分析。分析结果表明, 俄罗斯和国际学术界关于企业数字化转型理论发展的认识既存在趋同性, 也存在若干差异点。研究发现, 如果缺乏来自商业界的反馈, 理论研究难以得到充分发展; 与此同时, 企业组织需要方法论支持, 但又受到制度性限制。在识别企业数字化转型领域理论与实践之间的不平衡并确定其成因之后, 研究第二阶段重点对该领域知识管理的平台化路径进行了概念化。鉴于国家也是数字化进程中的利益相关者, 作者进一步概念化了在企业数字化转型领域运用平台化路径组织学术界与商业界合作的可能性和前景。作为研究结果, 本文提出了学术界与商业界互动的平台生态系统配置方案。

关键词: 企业数字化转型管理, 平台化解决方案, 创新, 生态系统, 商业模式

引用格式:

Matkovskaya Y.S., Kataev V.V. (2026). 企业数字化转型: 理论与实践协调问题及该领域知识管理平台化方法的概念化. 战略决策与风险管理, 17(2): 145–162. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-145-162. (俄文)

Введение

В современном мире цифровая трансформация бизнеса (далее – ЦТБ) становится не только значимым фактором, определяющим конкурентоспособность организаций в условиях быстро меняющегося рынка, но и неотъемлемой частью их стратегического развития. Внедрение цифровых технологий открывает новые горизонты для повышения эффективности, оптимизации бизнес-процессов, улучшения клиентского опыта и т. д. При этом, несмотря на наличие широкого спектра цифровых решений, которые могли бы создать условия для реализации эффективной цифровой трансформации, и то, что согласно, например, результатам анкетирования, проведенного компаний PwC в рамках 28-го ежегодного глобального опроса руководителей под названием «Переосмысление на пороге завтрашнего дня», «42% СЕО уверены, что их компании перестанут быть жизнеспособными через 10 лет, если не трансформируют свои бизнес-модели»¹ (имеется в виду – осуществят их цифровую трансформацию. – Прим. авт.), многие компании откладывают процесс ЦТБ, ссылаясь на барьеры. PwC называют три ключевых барьера

трансформации: низкое качество принятия решений; недостаточное перераспределение ресурсов; короткий горизонт планирования руководителей.² Благодаря результатам других исследований выявлено, что проблемы, препятствующие ЦТБ, связаны с отсутствием понимания цели и значения цифровизации руководителями организации и с недостатками в методологии оценки эффективности реализации процесса ЦТБ³. Так же ЦТБ препятствуют: неопределенность цифровой трансформации; страх допущения ошибки; отсутствие стратегии; разрозненность информационных потоков; болезненное восприятие нововведений⁴. Наибольшие проблемы при реализации ЦТБ связаны с адаптацией персонала (их назвали 85% респондентов исследования ИСИЭЗ НИУ ВШЭ); также существенны и трудности, связанные с интеграцией бизнес-систем (75%); при этом бюджетные ограничения оказались незначимыми (они упоминаются лишь 2% респондентов)⁵.

Все это заставило нас обратить внимание на несколько важных аспектов. Первый из них связан с тем, что, согласно результатам ряда опросов, в том числе и упомянутых

¹ Переосмысление бизнес-стратегий: итоги исследования PwC. <https://op-ex.ru/article/pereosmyslenie-biznes-strategij-itogi-issledovaniya-pwc/>.

² Там же.

³ Топ-3 сложностей в цифровой трансформации бизнеса и как их преодолеть. <https://clck.ru/3MqAtj>.

⁴ 5 проблем цифровой трансформации: как решить и добиться успеха. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmmr/639b1ceb9a7947560301215f>.

⁵ Цифровые технологии в бизнесе. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/890550370.pdf>.

выше, значительная часть проблем реализации ЦТБ лежит в плоскости не технических аспектов (хотя такие проблемы и существуют и всегда будут существовать), а управления процессами развития организаций – в области компетенций стратегического менеджмента. Поэтому в условиях наличия значительного числа технических решений (широты предложения цифровых технологий на рынке и возможностей компаний по их самостоятельному развитию) весьма значимой, если не центральной, является проблема управления цифровой трансформацией бизнеса: именно из-за нее руководство компаний затрудняется с принятием решений о переходе к активной фазе ЦТБ (и принятием ответственности за ее результаты), откладывает процесс ЦТБ или осуществляет его лишь локально. В связи с этим мы обратили внимание на значимость именно управленческого аспекта ЦТБ, считая, что цифровые решения в бизнес-процессах – лишь часть масштабной цифровой трансформации бизнеса. Ведь ЦТБ – это переосмысление бизнес-модели, формирование стратегического видения, призванные создать условия для перехода компании на качественно новый уровень развития, требующие реализации структурных изменений в процессах создания ценностей. Решение о ЦТБ реализуется на стратегическом уровне, но требует и тактических решений, согласованности и интерактивности, реализуясь в структурном, временном, функциональном и других разрезах, в вертикальном и горизонтальном направлениях; необходимы преобразования и адаптация к условиям цифровизации и инноваций в процессах управления на всех уровнях.

Второй аспект состоит в том, что, обратив внимание на существование проблем в реализации ЦТБ и управлении ею на практике, мы предположили, что представителям бизнес-структур, возможно, следует обратиться к разработкам ученых в этой области, поскольку, возможно, в современной российской научной литературе представлены готовые «рецепты» решения таких проблем, но они могут оказываться вне поля зрения практиков. Это создает условия для исследования проблем доступности теоретических и практических знаний и восприимчивости к ним и актуализирует постановку вопроса о необходимости гармонизации теории и практики ЦТБ – создания возможностей для скоординированного сбалансированного развития и, далее, концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в этой области.

Третий аспект касается того, что результаты опросов, а также предшествующих исследований свидетельствуют о недостаточности их внимания практиков и теоретиков к результатам их научной и практической деятельности соответственно. В связи с этим мы полагаем, что для исследования возможностей создания условий для гармонизации развития теории и практики следует не только задаться вопросом, почему представители бизнес-сообщества не проявляют достаточной заинтересованности в применении результатов теоретических исследований в своей практике, но и сформировать основания, позволяющие убедиться в том, что в современной научной литературе существуют концепции и модели, которые могут быть рассмотрены и применены бизнес-сообществом, то есть создать основу для значимых бизнес-решений. При этом мы сосредотачи-

ваемся не только на технических вопросах, но в большей степени – на управленческих аспектах, крайне важных в текущих условиях, поскольку они позволяют принять решение о ЦТБ и построить систему управления ею, то есть преодолеть опасения, связанные с ЦТБ, что достижимо при наличии эффективных и методически обоснованных и практико-применимых концепций управления ЦТБ.

На пересечении этих аспектов сформировались основания для исследования современной научной литературы на предмет степени и характера исследованности ЦТБ, что определило необходимость решения первой из задач настоящей работы (вторая исследовательская задача представлена далее). Для этого было реализовано исследование, основывающееся на статистических и экономико-математических методах, методе систематического анализа литературы и визуализации данных.

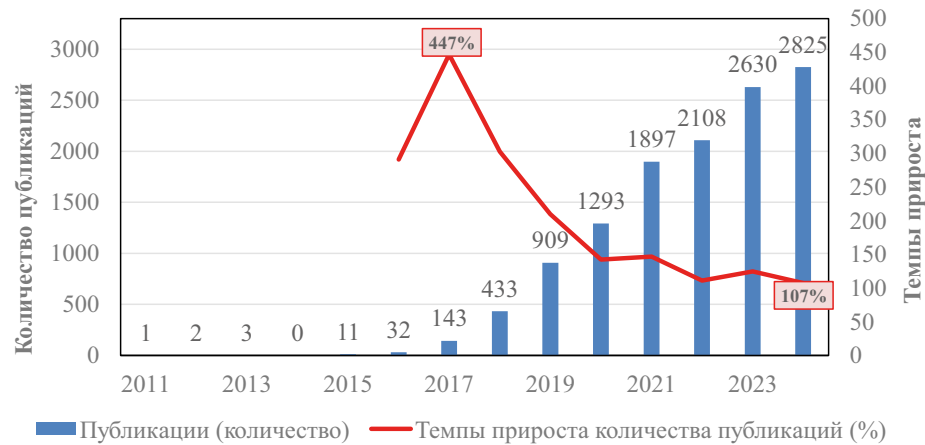
1. Условия для гармонизации: исследование вклада научного сообщества в решение практических проблем ЦТБ

Условия для гармонизации могут быть сформированы на основании анализа результатов проведенного исследования вклада научного сообщества в решение практических проблем ЦТБ: эмпирический анализ публикаций и сравнение подходов российских и иностранных исследователей реализуется путем применения систематического анализа литературы, представленного в [Kitchenham, Charters, 2007]. Основываясь на нем, выделены семь этапов, определивших дизайн исследования: (1) обоснование необходимости проведения систематического анализа литературы; (2) формулирование вопросов к углубленному исследованию; (3) формирование критериев формирования репрезентативной выборки; (4) формирование поисковых запросов; (5) оценка выборки; (6) рассмотрение исследовательских вопросов; (7) сопоставление результатов с результатами анализа иностранных публикаций.

1.1. Обоснование необходимости проведения систематического анализа литературы (этап 1)

На первом этапе нами был осуществлен анализ публикаций, связанных с вопросами ЦТБ (и управления этим процессом): при помощи возможностей портала eLibrary была сформирована выборка научных работ/статей (далее – НР), опубликованных в 2000–2025 годах, в которых упоминается ЦТБ. Дополним, что она была сформулирована на основе результатов поиска по исследовательскому вопросу (вопрос 0): «Общее количество публикаций на тему цифровой трансформации в российских научных публикациях». Количество результатов по поисковому запросу (по полным текстам всех статей) составило 12 337; систематизация представлена на рис. 1.

Был сделан вывод о том, что темпы прироста количества публикаций, в которых изучается проблематика ЦТБ, снижаются. В 2024 году был отмечен наименьший прирост количества публикаций: в 2024 году он лишь на 7% превосходил число публикаций 2023 года (2825 и 2630 НР соответственно).



Источник: составлено авторами на основе данных портала eLibrary.

Рис. 1. Количество публикаций по запросу «Цифровая трансформация бизнеса» на портале eLibrary в 2010–2024 годах
Fig. 1. Publications on Digital Business Transformation in eLibrary, 2010–2024

В условиях сохраняющейся высокой актуальности исследований ЦТБ и их значимости отмечаемый спад можно объяснить стабилизацией интереса к ЦТБ. Однако можно предположить, что снижается и непосредственно интерес исследователей к изучению ЦТБ, что может быть обусловлено отсутствием интереса к результатам их научных изысканий со стороны практиков.

Продолжая представление результатов проведенного исследования, отметим, что важно изучение не только количественных, но и качественных аспектов исследований ЦТБ в российской научной литературе. В связи с этим путем применения метода визуализации данных было сформировано облако слов, образованное из ключевых слов, представленных в НР, что визуализировано на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что в НР чаще всего упоминается «искусственный интеллект», в ключевых словах к НР так же часто встречаются такие термины, как «стратегия», «эффективность», а также «государство», «организация», «банк» и т. д.



Источник: составлено авторами на основе данных портала eLibrary.

Рис. 2. Облако слов НР по исследовательскому вопросу 0 на портале eLibrary в 2010–2024 годах
Fig. 2. Word Cloud for Research Question 0 Based on eLibrary Data, 2010–2024

В рамках этого же этапа были систематизированы представленные авторами ряда НР способы решения проблем ЦТБ, что отображено в табл. 1.

Таблица 1
Рассматриваемые решения ключевых проблем ЦТБ в НР
Table 1
Solutions to Key Problems of Digital Business Transformation Discussed in the Analyzed Publications

Проблема	Список выявленных проблем в НР	Предложения по решению проблем в НР
Недостаточный уровень цифровой зрелости ключевых отраслей экономики	Сложность интеграции цифровых решений в текущие производственные процессы	Разработка цифровой стратегии, интегрированной с бизнес-целями, инвестиции в цифровую инфраструктуру (единая цифровая платформа, корпоративные сети, хранилища данных), поэтапная автоматизация, создание цифровой экосистемы [Пузанова, 2023]
	Рост расходов на производственный персонал в связи с недостаточной автоматизацией и роботизацией производственных процессов	Внедрение автоматизации управления бизнес-процессами через интеллектуальную систему операционного делегирования [Родина, 2020]
	Невозможность внедрения цифровых систем управления предприятием из-за сложности бизнес-процессов	Реорганизация бизнес-процессов, должностной структуры, перераспределение рабочих мест, выстраивание коммуникаций для снижения организационного сопротивления, расширение должностных инструкций для обеспечения контроля над процессами и прозрачности [Лапшин, 2024]
	Нехватка уровня цифровой зрелости у поставщиков и дистрибьюторов	Технологическая интеграция через укрупнение корпораций, интеграция через кластеризацию [Родина, 2020]
	Недостаточная интеграция различных сервисов и платформ внутри компании	Матрица оценки готовности к цифровой трансформации [Батищев, Соловьев, 2025], применение методологии Адизеса [Селиверстов, Лазарев, 2025]

Таблица 1 – окончание
Table 1 – remainder

Проблема	Список выявленных проблем в НР	Предложения по решению проблем в НР
Недостаточный уровень цифровизации услуг	Трудности в использовании цифровых платформ для предоставления услуг	Интеграция бизнес-процессов [Беляев, Кузнецова, 2020], управление пользовательским опытом [Кузнецов, Соколова, 2021], обеспечение безопасности данных [Громов, Смирнов, 2020]
	Недостаточное использование инструментов сбора и анализа обратной связи клиентов	Использование цифровых каналов [Акбердина, 2022], интеллектуальная CRM для взаимоотношения с клиентами [Абулханова и др., 2024]
Неполное покрытие интернетом домохозяйств, цифровое неравенство	Сложность цифрового управления предприятием в связи с отсутствием доступа к интернету / связи в отдаленных районах	Упрощение стандартов информационных систем [Личман, 2019]
	Неполное покрытие рынка в связи с ограничением доступа к цифровым услугам для социально уязвимых групп	Ассистивные технологии [Коржук, Бурдяк, 2024]
Импортозамещение и технологический суверенитет	Невозможность продолжения работы с отдельными технологиями в связи с ограничением доступа к ним со стороны иностранных компаний	Проведение технологического форсайта, разработка и выстраивание новых кооперационных цепочек (включая параллельный импорт), поддержка изобретательской деятельности на корпоративном уровне [Сафиуллин, Ельшин, 2023]
	Недостаточные знания о российских аналогах иностранных технологий, недоступных в России	Создание образовательных платформ, контакты с университетами и научными центрами [Абулханова и др., 2024], поддержка изобретательской деятельности на корпоративном уровне [Сафиуллин, Ельшин, 2023]
Ускорение развития цифровых технологий	Недостаточность инновационных идей и технологий для совершенствования бизнес-процессов внутри компании	Совершенствование компетенций менеджмента и сотрудников, организация системы дистанционного управления сотрудниками, реинжиниринг процессов [Поддубная, Тананаева, 2022]
	Сложность оценки эффективности и целесообразности внедрения цифрового решения	Методология расчета экономического эффекта [Петренко, 2022]
Подготовка кадров в области цифровых технологий	Нехватка специалистов в области специализированных цифровых инструментов	Создание образовательных платформ, контакты с университетами и научными центрами [Абулханова и др., 2024]
	Быстрые изменения в технологиях приводят к устареванию знаний специалистов	Участие в разработке учебных программ в университетах, создание внутренней образовательной платформы [Лохмачев, Апенько, 2024]
Информационная безопасность	Сложность выявления и нейтрализации угроз информационной безопасности компании	Формирование стандартов управления рисками информационной безопасности [Спиридович, 2025]

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций.

Из полученных на первом этапе результатов обоснованность необходимости проведения систематического анализа литературы стала очевидной, что определило необходимость проведения углубленного анализа, который и был реализован на последующих этапах.

1.2. Формулирование вопросов к углубленному исследованию (этап 2)

Для понимания того, какие барьеры ЦТБ рассматриваются в российской научной литературе, был сформулирован перечень актуальных вопросов (исследовательских вопросов):

Вопрос 1: Какие ключевые барьеры мешают успешной ЦТБ в России?

Вопрос 2: Какие факторы способствуют успеху ЦТБ российских компаний?

Вопрос 3: Какие конкретные технологии и инструменты наиболее эффективны для ЦТБ в России?

Вопрос 4: Какие новые бизнес-модели и стратегии появляются в результате цифровой трансформации в российских компаниях?

1.3. Критерии формирования репрезентативной выборки (этап 3)

Для формирования поисковых запросов были сформулированы критерии включения статей в репрезентативную выборку. К их числу отнесены:

1. Язык – для исключения неверной интерпретации терминов на различных языках в выборку были включены статьи только на русском языке.

2. Индексация – статьи должны быть представлены в РИНЦ (портал eLibrary.ru)

3. Надежность – в выборку включены только статьи: (1) опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК; (2) имеющие по крайней мере одно цитирование.

4. Актуальность: учитывая скорость развития цифровых технологий, выборка была ограничена только НР, опубликованными в последние пять лет (с января 2020 по февраль 2025 года).

1.4. Формирование поисковых запросов (этап 4)

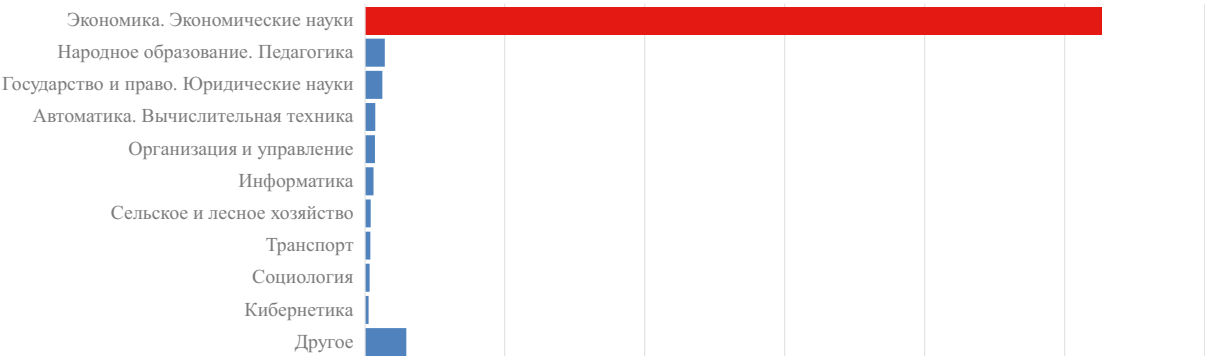
Для формирования поисковых запросов было создано семантическое ядро поиска, то есть был сформулирован пул ключевых слов, которые могут использоваться для уточнения поисковых результатов (табл. 2).

В результате выполнения запросов из табл. 2 в выборку попали 137 НР. Но так как некоторые из них были представлены сразу в нескольких подгруппах, то итоговое количество НР меньше, чем сумма «выдач» по каждому отдельному. По ряду причин, обусловленных невозможностью ручной фильтрации и ограниченностью доступа к ряду публикаций, выборку пришлось ограничить до 101 НР. Еще одной причиной стало то, что вопросы, связанные с цифровой транс-

Таблица 2
Перечень рассматриваемых исследовательских вопросов
Table 2
Research Questions and Search Queries

Исследовательский вопрос	Понсковой запрос (по всему тексту статьи)	Количество результатов
Вопрос 1: Какие ключевые барьеры мешают успешной цифровой трансформации бизнеса в России?	(«Цифровая трансформация бизнеса» OR «Цифровизация предприятий») AND («барьеры» OR «препятствия» OR «ограничения») AND («Россия» OR «российские компании» OR «российский рынок»)	67
Вопрос 2: Какие факторы способствуют успеху цифровой трансформации бизнеса в российских компаниях?	(«Цифровая трансформация бизнеса» OR «Цифровизация предприятий») AND («факторы успеха» OR «ключевые факторы» OR «успешные практики» OR «драйверы» OR «успешность») AND («Россия» OR «российские компании» OR «российский рынок»)	16
Вопрос 3: Какие технологии и инструменты наиболее эффективны для цифровой трансформации бизнеса в России?	(«Цифровая трансформация бизнеса» OR «Цифровизация предприятий») AND («технологии» OR «инструменты» OR «решения») AND («эффективность» OR «инновация») AND («Россия» OR «российские компании» OR «российский рынок»)	94
Вопрос 4: Какие новые бизнес-модели и стратегии появляются в результате цифровой трансформации в российских компаниях?	(«Цифровая трансформация бизнеса» OR «Цифровизация предприятий») AND («новые бизнес-модели» OR «инновационные модели» OR «стратегии цифровой трансформации» OR «новые модели» OR «новые платформы» OR «новые решения») AND («Россия» OR «российские компании» OR «российский рынок»)	33

Источник: составлено авторами.



Источник: составлено авторами на основе данных портала eLibrary

Рис. 3. Тематическое распределение публикаций по запросу «Цифровая трансформация бизнеса» на портале eLibrary в 2010–2024 годах
Fig. 3. Thematic Distribution of Publications Retrieved by the Query «Digital Business Transformation» in eLibrary, 2010–2024

формацией, рассматриваются не только в публикациях экономической и управленческой направленности. Признавая и их значимость, представим тематическое распределение публикаций по запросу «Цифровая трансформация бизнеса» на портале eLibrary в 2010–2024 годах (рис. 3).

Как видно из рис. 3, 15% публикаций не относятся к рубрикам управленческих и экономических наук, причем то же отмечалось и в выборке НР, осуществленной по адресным запросам.

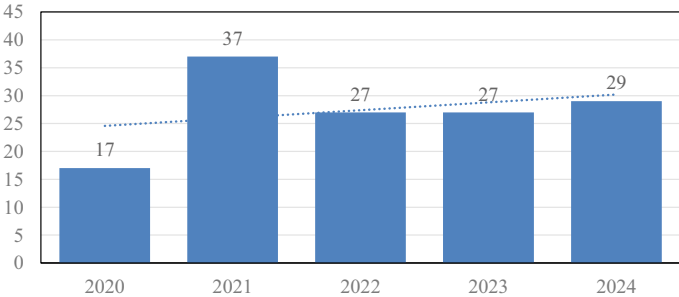
1.5. Оценка выборки (этап 5)

Рассмотрим основные показатели в рамках выборки, чтобы сделать предварительную оценку ее качества. На рис. 4 представлена динамика НР в исследуемый период.

Согласно данным, представленным на рис. 4, количество публикаций увеличилось с 17 в 2020 году до 29 в 2024-м, что демонстрируется линейным трендом в 2020–2024 годах.

Дополнительным аргументом, подтверждающим актуальность и растущую популярность изучения ЦТБ, являет-

ся рост количества веб-запросов, связанных с ЦТБ: с 2020 по 2024 год они выросли более чем в 2 раза, что видно из рис. 5, – с 25 740 в 2020 году до 57 843 по результатам 2024 года (это во многом характеризует направленность запросов со стороны практиков).



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Количество публикаций в выборке по годам
Fig. 4. Number of Publications in the Sample by Year

Репрезентативность выборки подтверждается результатами анализа ключевых слов, представленных в табл. 3. В ней приведены десять наиболее упоминаемых ключевых слов в рассматриваемой выборке НР и двадцать наиболее упоминаемых ключевых слов в работах, цитирующих НР, включенных в выборку. Наиболее упоминаемые ключевые слова обозначают наиболее популярные смежные исследовательские вопросы, связанные с ЦТБ: цифровизацию и цифровую экономику, роль цифровых технологий, включая технологии искусственного интеллекта в условиях новых экономических реалий⁶.

Таблица 3
Наиболее упоминаемые ключевые слова в рассматриваемой выборке НР и наиболее популярные ключевые слова в работах, цитирующих НР выборки
Table 3
Most Frequently Mentioned Keywords in the Sampled Publications and in Papers Citing Them

Ключевое слово или словосочетание	НР
Десять наиболее упоминаемых ключевых слов в рассматриваемой выборке	
Цифровизация	62
Цифровая трансформация	47
Цифровая экономика	35
Цифровые технологии	20
Искусственный интеллект	11
Инновации	9
Автоматизация	8
Бизнес	8
Информационные технологии	6
Индустрия 4.0	6
Двадцать наиболее популярных ключевых слов в работах, цитирующих статьи выборки	
Цифровизация	202
Цифровая трансформация	134
Цифровая экономика	95
Цифровые технологии	95
Инновации	56
Искусственный интеллект	54
Предпринимательство	28
Управление	27
Экономика	27
Устойчивое развитие	26
Бизнес-процессы	23
Информационные технологии	22
Малый и средний бизнес	22
Управление персоналом	22
Малый бизнес	20
Большие данные	19
Государственная поддержка	18
Технологии	17
Автоматизация	16
Экономическая безопасность	16

Источник: составлено авторами.



Источник: составлено авторами на основе данных wordstat.yandex.ru.

Рис. 5. Количество запросов «ЦТБ» с 2020 по 2024 год по данным «Я.Вордстат»
Fig. 5. Number of «Digital Business Transformation» Search Queries According to Yandex Wordstat, 2020–2024

1.6. Рассмотрение исследовательских вопросов (этап 6)

После формирования итоговой выборки НР и их краткого обзора был осуществлен переход к процессу извлечения и стандартизации данных к табличному виду для удобства их дальнейшего анализа и интерпретации. Для этого каждая из статей, включенная в выборку, была обработана авторами с целью выделения ответов на исследовательские вопросы.

Вопрос 1: «Какие ключевые барьеры мешают успешной цифровой трансформации бизнеса в России?» В результате анализа первого исследовательского вопроса были получены результаты, представленные в табл. 4.

Таблица 4
Результаты анализа исследовательского вопроса «Какие ключевые барьеры мешают успешной ЦТБ в России?»
Table 4
Results of the Analysis of the Research Question «What Key Barriers Hinder Successful Digital Business Transformation in Russia?»

Название барьера	Описание	Источники
Доступ к технологиям вследствие ухода западных компаний, санкции	Вследствие санкций бизнес потерял доступ к части инструментов и технологий	[Кедров, 2024a; 2024b; Селезнева, 2021; Ховрин, 2024; Шкваря, 2024; Юдин, Тарабукина, 2024]
Повышение рисков информационной безопасности	Увеличение количества инцидентов нарушения кибербезопасности	[Веретехин, 2023; Кедров, 2024a; 2024b; Лошинская, 2024]
Дефицит специалистов в области ИТ, недостаток ИТ-компетенций	Устойчивый дефицит квалифицированных специалистов в области ИТ	[Баженов и др., 2021; Веретехин, 2023; Горина, 2024; Гулина, Мусина, 2024; Дигилина, Игошин, 2024; Кедров, 2024a; 2024b; Лошинская, 2024; Ховрин, 2024;]
Низкие темпы импортозамещения	Недостаточные темпы проведения импортозамещения, а также недостаточное качество отечественных решений по сравнению с иностранными технологиями	[Дигилина, Игошин, 2024; Горина, 2024]
Распространенность технологий	Использование бизнесом устаревших технологий, которые плохо интегрируются с современными решениями	[Дигилина, Игошин, 2024]

⁶ Такой анализ представляется целесообразным с точки зрения развития системы представлений о цифровых технологиях и ЦТБ и с точки зрения преемственности терминологии. Этот подход подчеркивает и значимость вклада авторов, чьи НР были включены в выборку.

Таблица 4 – окончание
Table 4 – remainder

Название барьера	Описание	Источники
Небольшой жизненный цикл современных технологий	Вследствие ускорения технологического прогресса технологии достаточно быстро устаревают	[Дигилина, Игошин, 2024; Лошинская, 2024]
Отсутствие унифицированных стандартов и методологии цифровизации бизнеса	Компании сталкиваются с разнообразием подходов, технологий и инструментов для внедрения цифровых решений	[Дигилина, Игошин, 2024; Лошинская, 2024]
Ограниченность ресурсов у бизнеса	Недостаток финансовых, временных или технологических возможностей для эффективного внедрения ЦТ	[Адаменко, Золотухина, 2021; Селезнева, 2021; Веретехин, 2023; Дигилина, Игошин, 2024; Исаенко и др., 2024]
Необходимость наличия у бизнеса развитой ИТ-инфраструктуры	Для успешной цифровизации и эффективной работы в современных условиях компании должны иметь надежную и масштабируемую ИТ-инфраструктуру	[Селезнева, 2021; Веретехин, 2023; Дигилина, Игошин, 2024; Лошинская, 2024]
Отсутствие доступа к интернету в удаленных регионах	Отсутствие доступа к интернету в удаленных регионах представляет собой значительный барьер для цифровизации бизнеса. Без надежного интернет-соединения компании не могут эффективно использовать некоторые технологии	[Гулина, Мусина, 2024; Исаенко и др., 2024; Лошинская, 2024]
Сопротивление со стороны традиционного бизнеса и индивидов	Реакция на изменения, связанные с внедрением цифровых технологий	[Вылгина и др., 2021; Лошинская, 2024]
Недостаточные объемы внутреннего рынка ИТ-решений и ИТ-технологий	Недостаточные объемы внутреннего рынка ИТ-решений и ИТ-технологий означают, что в стране или регионе отсутствует достаточное количество местных разработчиков, поставщиков и сервисов в сфере ИТ	[Юдин, Тарабукина, 2024]
Относительная дешевизна трудовых ресурсов	Бизнес откладывает инвестиции в цифровую трансформацию, полагаясь на доступность недорогого человеческого ресурса	[Юдин, Тарабукина, 2024]
Цифровое неравенство	Разрыв в доступе к цифровым технологиям, интернету и ИТ-ресурсам	[Гулина, Мусина, 2024; Шкваря, 2024]
Низкая адаптивность бизнеса к изменениям	Компании испытывают трудности с быстрым и эффективным реагированием на новые вызовы	[Вылгина и др., 2021; Селезнева, 2021]
Недостаточное понимание владельцами бизнеса и руководства возможностей ЦТ	Владельцы и управленцы могут не осознавать, как конкретные цифровые решения могут улучшить эффективность работы бизнеса	[Вылгина и др., 2021]

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций.

Вопрос 2: «Какие факторы способствуют успеху цифровой трансформации бизнеса в российских компаниях?» В результате анализа второго исследовательского вопроса были получены результаты, представленные в табл. 5.

Таблица 5
Результаты анализа исследовательского вопроса
«Какие факторы способствуют успеху цифровой трансформации бизнеса в российских компаниях?»
Table 5
Results of the Analysis of the Research Question
«What Factors Contribute to the Success of Digital Business Transformation in Russian Companies?»

«Драйвер» (источник успеха)	Описание	Источники
Вынужденная цифровизация в условиях пандемии	Пандемия COVID-19, рост популярности E-com	[Вылгина и др., 2021; Маркова, Романцова, 2021; Олехнович, Сажнева, 2021; Дигилина, Игошин, 2024]
Санкционное давление в отношении РФ	Ограничение доступа к технологиям и отказ в поддержке	[Дигилина, Игошин, 2024; Юдин, Тарабукина, 2024]
Поддержка со стороны государства	Налоговые льготы, ведение реестра ИТ-компаний, национальные проекты, образовательные проекты, создание цифровых порталов	[Горина, 2024; Кедров, 2024а; 2024б; Лошинская, 2024; Шкваря, 2024; Юдин, Тарабукина, 2024]
Повышение требований клиентов и запрос на персонафикацию	Клиенты становятся все более требовательными к качеству товаров и услуг	[Ребязина и др., 2020; Лошинская, 2024; Шкваря, 2024]
Популяризация Data-ориентированного подхода к управлению	Рост популярности новых инструментов в рамках принятия управленческих решений, BI-аналитика	[Шушаро, 2024]
Конкуренция в условиях глобализации	В условиях выхода на международные рынки российские компании вынуждены внедрять ЦТ для сохранения конкурентоспособности	[Шкваря, 2024]
Интерес со стороны инвесторов к ИИ и ЦТБ	Как государственных, так и частных (инвесторов)	[Маркова, Романцова, 2021; Шкваря, 2024]
Технологический прогресс	Развитие и совершенствование технологий делает их все более привлекательными для бизнеса	[Маркова, Романцова, 2021; Шкваря, 2024]
Осознание бизнесом важности ЦТБ для повышения конкурентоспособности компании	Результаты ряда опросов показывают рост интереса бизнеса к ЦТБ	[Лошинская, 2024]

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций.

Вопрос 3: «Какие конкретные технологии и инструменты наиболее эффективны для цифровой трансформации бизнеса в России?» Результаты анализа третьего исследовательского вопроса представлены в табл. 6.

Таблица 6
Результаты анализа исследовательского вопроса
«Какие конкретные технологии и инструменты наиболее эффективны для цифровой трансформации бизнеса в России?»
Table 6
Results of the Analysis of the Research Question
«Which Technologies and Tools Are Most Effective for Digital Business Transformation in Russia?»

Название технологии	Описание	Источники
Облачные вычисления	Предоставление удаленных вычислительных мощностей с совместным доступом	[Краковская и др., 2022; Кедров, 2024а; 2024b; Лошинская, 2024]
Большие данные	Методы обработки большого объема данных	[Краковская и др., 2022; Веретехин, 2023; Кедров 2024а; 2024b; Лошинская, 2024]
Искусственный интеллект и нейронные сети, предиктивная аналитика	Модели обработки данных, имитирующих человеческое поведение на основе исторических данных	[Краковская и др., 2022; Горина, 2024; Лошинская, 2024]
Бизнес-аналитика BI	Системы визуализации и анализа данных	[Шушаро, 2024]
ERP-системы	Информационная система управления организации	[Горина, 2024]
Системы BPM (Business Performance Management)	Процессно-ориентированные системы отслеживания показателей	[Шушаро, 2024]
Электронный документооборот	Система управления и обмена документами в цифровом формате	[Краковская и др., 2022]
Блокчейн	Децентрализованная цифровая технология, которая позволяет безопасно и прозрачно вести учет транзакций	[Маркова, Романцова, 2021; Краковская и др., 2022]
3D-печать	Технология создания трехмерных объектов путем нанесения материала на основе цифровой модели	[Краковская и др., 2022]
Мобильные технологии	Широкий спектр устройств, приложений и сетей, которые позволяют пользователям взаимодействовать с информацией и услугами через мобильные устройства	[Краковская и др., 2022]
Беспилотные технологии	Решения, которые позволяют устройствам и машинам функционировать без прямого вмешательства человека	[Краковская и др., 2022]
Промышленные роботы	Автоматизированные системы, предназначенные для выполнения различных производственных задач	[Краковская и др., 2022]
Интернет вещей	Концепция глобальной сети, позволяющей подключать физические устройства и объекты к интернету для обмена данными и взаимодействия друг с другом	[Селезнева, 2021]
Системы управления клиентским опытом	Управление и совершенствование интерфейса и пользовательского опыта с целью повышения конверсии	[Веретехин, 2023]
Технологии виртуальной и дополненной реальности	Технологические решения, которые позволяют пользователям взаимодействовать с цифровыми объектами и информацией в контексте физического мира или полностью виртуальных пространств	[Маркова, Романцова, 2021]

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций.

Вопрос 4: «Какие новые бизнес-модели и стратегии появляются в результате цифровой трансформации в российских компаниях?» Результаты анализа четвертого исследовательского вопроса представлены в табл. 7.

Таблица 7
Результаты анализа исследовательского вопроса
«Какие новые бизнес-модели и стратегии появляются в результате цифровой трансформации в российских компаниях?»
Table 7
Results of the Analysis of the Research Question
«What New Business Models and Strategies Are Emerging from Digital Transformation in Russian Companies?»

Название бизнес-модели	Описание	Источники
Модель с рекламной поддержкой (бесплатная модель)	Монетизация идет не с продаж товара или услуги, а с предоставления рекламного пространства	[Дигилина, Игошин, 2024]
Freemium (SaaS)	Предоставление базового сервиса бесплатно и доступ к премиум-функциям за оплату	[Дигилина, Игошин, 2024]
Электронная коммерция	Продажа товаров и услуг через электронное пространство	[Дигилина, Игошин, 2024]
Шеринговая модель	Предоставление услуги на определенный временной период без перехода права собственности	[Ребязина и др., 2020; Дигилина, Игошин, 2024]
Виртуализация и цифровые двойники	Моделирование работы организации для выявления сбоев и точек роста	[Краковская и др., 2022]

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций.

1.7. Сопоставление результатов исследования отечественных НР с иностранными (этап 7)

На седьмом этапе были реализованы международные представления видения ЦТБ российскими и иностранными исследователями. Для сравнения были взяты материалы обзорных статей по исследуемой тематике, благодаря которым в выборку иностранных НР для сравнения было отобрано 217 статей, индексированных в Web of Science (Clarivate) в 2010–2020 годах [Kraus et al., 2022], и 106 НР, индексированных в Web of Science (Clarivate) и SCOPUS в 2015–2023 годах [Sagala, Henri, 2024]. Результаты сопоставления представлены в табл. 8.

Из табл. 9 следует, что в целом представления о ЦТБ в российской и иностранной научной литературе совпадают, что указывает на сопоставленность развития науки и базовых представлений о ЦТБ. Однако присутствуют и специфические аспекты, дифференцирующие НР российских и иностранных авторов в части подхода к реализации ЦТБ и управления этим процессом. Были определены следующие моменты дифференциации. Так, в российских НР: (1) обра-

Таблица 8
Сопоставление полученных результатов по выборкам НР из российской и иностранной научной литературы
Table 8
Comparison of Results Based on Samples of Russian and International Publications

Критерий	НР в российской научной литературе	Номера источников в [Kraus et al., 2022]	Совпадение (С) / Отличие (О)
Рост интереса бизнеса к ЦТБ в период пандемии COVID-19	[Вылгина и др., 2021; Маркова, Романцова, 2021; Олехнович, Сажнева, 2021; Дигилина, Игошин, 2024]	9, 54, 107, 162, 165	С
Появление новых бизнес-моделей	[Ребязина и др., 2020; Краковская и др., 2022; Дигилина, Игошин, 2024]	5, 7, 21, 26, 39, 46, 67, 112, 120, 125, 135, 138, 144, 146, 162, 183	С
Повышение качества продукции под влиянием ЦТБ	[Маркова, Романцова, 2021; Лошинская, 2024]	18, 21, 59	С
Требования к большей гибкости со стороны бизнеса	[Вылгина и др., 2021; Селезнева, 2021]	2, 20, 56, 164, 193	С
Соппротивление изменениям и проблемы с менеджментом в условиях ЦТБ	[Вылгина и др., 2021; Дигилина, Игошин, 2024; Лошинская, 2024]	44	С
Важность осведомленности о новых технологиях	[Вылгина и др., 2021]	15, 31, 39, 42, 51, 191	С
Важность создания организационной образовательной системы и управление знаниями	—	15, 30, 54, 108	О
Важность внедрения стратегического подхода к управлению ЦТБ	—	7, 17, 34, 37, 64, 99, 116, 203	О
Отсутствие доступа к интернету в удаленных регионах	[Гулина, Мусина, 2024; Исаенко и др., 2024; Лошинская, 2024]	—	О
Дешевизна трудовых ресурсов как барьер	[Юдин, Тарабукина, 2024]	—	О
ЦТБ в условиях санкционных ограничений	[Дигилина, Игошин, 2024; Юдин, Тарабукина, 2024]	—	О

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице публикаций и [Kraus et al., 2022].

зовательным программам уделяется меньшее внимание; (2) реже встречается акцент на стратегических аспектах ЦТБ; (3) часто указывается, что дешевизна трудовых ресурсов формирует барьеры для ЦТБ; (4) часто поднимается вопрос о влиянии геополитических факторов, санкционном давлении.

По результатам проведенного анализа была построена сводная диаграмма пересечений и расхождений исследовательских интересов. Для этого была применена методика PEST-анализа (рис. 6).

Поясняя рис. 6, отметим, во-первых, что все барьеры и драйверы разделены на четыре группы – способствующие или замедляющие ЦТБ: политические, экономические, социальные и технологические. Во-вторых, каждый драйвер или барьер проанализирован дополнительно с точки зрения наличия ярко выраженной российской специфики.

При этом нельзя не обратить внимание на межэтапную сходимость, а также на то, что рассматриваемые теоретические вопросы в целом совпадают с теми практическими проблемами, которые были выявлены на этапе 1, что под-



Примечание. Знак «-» – барьеры, знак «+» – драйверы; квадрат Р – политические аспекты, Е – экономические, S – социальные, Т – технологические.
Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Барьеры и драйверы развития ЦТБ с точки зрения российских и иностранных авторов
Fig. 6. Barriers and Drivers of Digital Business Transformation from the Perspective of Russian and Foreign Authors

тверждает гипотезу о наличии условий для гармонизации теории и практики ЦТБ. Однако признать эти условия достаточными не представляется возможным: необходимо развивать взаимодействие теории и практики ЦТБ.

2. Концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в области ЦТБ и их логические основания

Результаты исследования демонстрируют достаточно высокий уровень развития российской научной школы в области ЦТБ и ее управления. Развиваясь в русле мировых тенденций, она сохраняет национальную специфику, во многом обусловленную геополитическими факторами. Несмотря на недостаточную проработку стратегического аспекта ЦТБ (при наличии отдельных исследований в этой области), российская научная литература предлагает системное изучение проблем, технологий, барьеров и драйверов ЦТБ, оценку перспектив и разработку универсальных рекомендаций. Качественный анализ НР, включенных в выборку, проведенный нами, позволил установить, что в российской научной литературе предлагаются и универсальные модели реализации ЦТБ, и практико-ориентированные подходы (и схемы). При этом очевидно, что большинство проблем, сдерживающих реализацию ЦТБ на практике, можно решить, если рассмотреть эти подходы и использовать решения, предлагаемые в литературе. Однако факт наличия проблем, которые продолжают сдерживать развитие ЦТБ в практике российских корпораций, но которые могут быть решены или в решении которых можно было бы продвигаться при условии изучения теории, а также результаты, полученные при исследовании представлений исследователей и практиков в отношении процессов цифровизации [Матковская, Катаев, 2024], позволяют сделать предположение о том, что сейчас взаимодействие между российскими научным и практическим сообществами по вопросам ЦТБ находится на недостаточном для достижения целей ЦТБ уровне. В результате этого проанализированные, систематизированные и решенные (с точки зрения методологии и инструментов) исследователями вопросы не реализуются в деятельности российских корпораций. Это может быть связано с тем, что текущие форматы распространения научных знаний в области ЦТБ, с одной стороны, содержат ответы на большинство вопросов, которые поднимаются со стороны бизнеса, но с другой, как показало исследование бизнес-литературы, бизнес-сообщество редко (а точнее, все реже) опирается на подходы, предлагаемые академическим сообществом. При этом признать, что бизнес-структуры игнорируют результаты исследований, также нельзя в силу объективных обстоятельств⁷. Не решенная до сих пор проблема разобщенности теории и практики, безусловно, будет вести к еще большей дивергенции науки и практики и контрпродуктивна.

В то же время внимание практиков к НР и постановка ими перед академическим сообществом задач, связанных с ЦТБ и управлением этим процессом на всех этапах, способствовали бы развитию и научной мысли, и реализации ЦТБ. В связи с этим постановка вопроса о создании условий для гармонизации развития научных представлений

о процессе цифровизации и ЦТБ и подходов, реализуемых бизнес-структурами, может содействовать прогрессу в этом направлении. При этом гармонизация не означает, что исследователи должны решать ежедневные задачи бизнеса, а бизнес – рассматриваться как полигон для апробации идей исследователей. Речь идет о налаживании и развитии взаимовыгодного сотрудничества.

В связи с этим необходимо уделить внимание роли государства, что реализовано в статье в рамках двух аспектов. Первый из них состоит в том, что государство является не меньшим интересантом развития процессов цифровизации и ЦТБ. В нашей стране государством инициировано создание и реализация нормативно-правовых актов и планов, осуществление которых призвано содействовать динамичному развитию процессов цифровизации. В табл. 9 представлено соотношение положений, определенных в нормативно-правовых актах, и проблем, которые они призваны решить.

Второй ключевой аспект связан с определяющей ролью российского государства в развитии цифровизации и ЦТБ. Занимая активную позицию в инициировании соответствующих процессов и создании благоприятных условий, государство способно сыграть решающую роль в преодолении выявленной проблемы – недостаточной гармонизации теории и практики в сфере ЦТБ. Внедрение цифровых решений представляется эффективным инструментом для достижения существенного прогресса в этой области.

В связи с этим и с учетом результатов исследования, подтверждающих необходимость и возможность создания условий для развития цифровизации и эффективного использования накопленных знаний, укрепления сотрудничества между наукой, бизнесом и государством, второй задачей, определенной нами, стала концептуализация платформенных подходов к управлению знаниями в области ЦТБ, которая может быть реализована путем построения диффузной структуры в формате информационной системы.

Анализируя проблемы, решение которых предлагаются в настоящей статье, мы исходим из того, что существующий разрыв между теорией и практикой в области ЦТБ создает препятствия для эффективного внедрения инноваций в области ЦТБ. И дело не только в том, что исследования ученых часто фокусируются на общих моделях и стратегиях, не учитывая специфические особенности отдельных отраслей и компаний, но и в том, что их НР не попадают в поле зрения бизнес-сообщества или, возможно, игнорируются его представителями под воздействием стереотипов. При этом работа с возникающими на практике задачами для современного исследователя может быть не просто интересна, но и представляет значимость для реализации сформированных предложений и методических подходов к организации процесса цифровизации. Иными словами, следует находить возможности для формирования условий для соразвития теоретических исследований в области управления ЦТБ и практических аспектов ее реализации.

⁷ К таким обстоятельствам относится то, что научная инфраструктура не всегда достаточно понятна и известна бизнес-сообществу: к примеру, чтобы прочесть ту или иную научную статью, нужно иметь доступ к eLibrary или «Киберленинке», другим базам данных, в том числе иностранным. Регистрация не представляет особого труда, но бизнес-структуры нечасто пользуются такой возможностью, в частности из-за отсутствия информации о такой возможности, а запросы в любой поисковой системе предлагают доступ к научным статьям, как правило, трех-четырёхлетней давности (в лучшем случае).

Таблица 9
Положения, определенные в нормативно-правовых актах, и проблемы, которые они призваны решить
Table 9
Provisions of Regulatory Legal Acts and the Problems They Are Intended to Address

Источник	Положение	Проблема (макроуровень)
Указ 2024	Достижение цифровой зрелости ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления	Недостаточный уровень цифровой зрелости ключевых отраслей экономики
	Определить сроки и порядок перехода субъектов критической информационной инфраструктуры на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры	Информационная безопасность
	Определить сроки и порядок перехода субъектов критической информационной инфраструктуры на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры	Информационная безопасность
	Определить сроки и порядок перехода субъектов критической информационной инфраструктуры на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры	Информационная безопасность
Указ 2019	Обеспечение ускоренного развития искусственного интеллекта в Российской Федерации, проведение научных исследований в области ИИ, повышение доступности информации и вычислительных ресурсов для пользователей, совершенствование системы подготовки кадров в области технологий ИИ	Ускорение развития цифровых технологий
Указ 2022	Организовать подготовку и переподготовку кадров в сфере разработки, производства, технической поддержки и сервисного обслуживания радиоэлектронной продукции и телекоммуникационного оборудования	Подготовка кадров в области цифровых технологий
	Определить сроки и порядок перехода субъектов критической информационной инфраструктуры на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры	Информационная безопасность

Примечания:

1. Наполнение таблицы предопределено контекстом настоящего исследования.
2. Указ 2024 – Указ Президента Российской Федерации от 0705.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015>.
3. Указ 2022 – Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202203300001>.
4. Указ 2019 – Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». <https://base.garant.ru/72838946>.

Источник: составлено авторами на основе указанных в таблице указов.

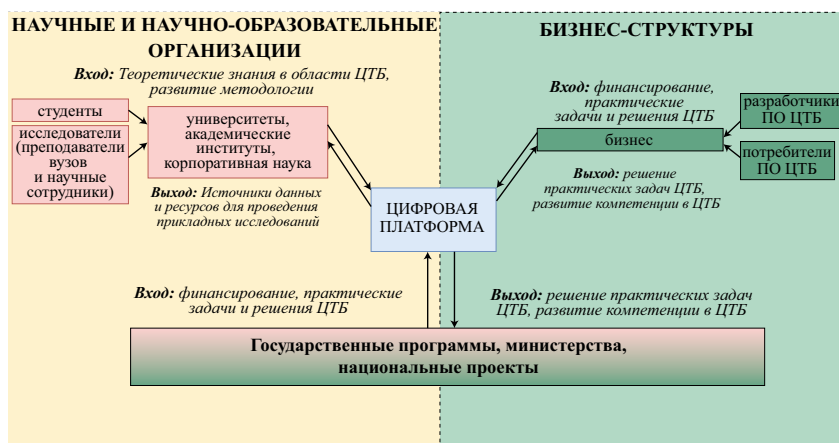
Решение проблемы гармонизации находится в стране-странстве создания условий для реализации интересов всех участников: бизнес-структурам нужна методологическая поддержка, основывающаяся на применении передового управленческого знания, позволяющего достигать успеха в реализации цифровых инициатив; для научных и образовательных структур не менее важна возможность применения разработок, их апробации и совершенствования. При этом следует обратить внимание на специфику исследуемого аспекта: если для ряда сфер деятельности теория традиционно (и часто) существенно опережает практику, то в контексте цифровых решений практика может существенно опережать теорию, но при этом все равно будет нуждаться в систематизации и выработке комплексных подходов и нестандартных решений, которые способны предоставлять научные и образовательные учреждения.

Вместе с тем потенциальные выгоды для бизнес-структур достаточно велики (и широки) и заключаются не только в возможности получения доступа к синтезированным, рафинированным и систематизированным знаниям, методам обоснования решений сложных междисциплинарных за-

дач, но и в развитии набора компетенций (в том числе компетенций критического мышления), что достигается путем развития сетевого взаимодействия. Безусловна также заинтересованность государства и в ЦТБ как таковой, и в прагматической отдаче от инвестиций в ИиР.

В связи с этим мы предлагаем модель организации взаимодействия между научно-образовательными учреждениями, бизнес-структурами и государством, во многом следуя подходам, определенным концепцией тройной спирали [Etzkowitz, Leydesdorff, 2000; Etzkowitz et al., 2000]. Реализация платформенного подхода к организации сотрудничества между научным и бизнес-сообществом в области ЦТБ с участием государства или проект платформы можно представить в концептуальном виде – как схему, отражающую конфигурацию платформы взаимодействия (рис. 7).

Как видно из рис. 7, архитектуру платформы, с одной стороны, определяют три типа участников: научные и научно-образовательные организации – университеты, академические институты, корпоративная наука, студенты, исследователи; бизнес-структуры – разработчики, потребители; государство – министерства и ведомства; государственные



а) Межсубъектные отношения

б) Цифровая организация внутриплатформенного взаимодействия субъектов
Источник: составлено авторами.

Рис. 7. Реализация платформенного подхода к организации сотрудничества между научным и бизнес-сообществом в области ЦТБ с участием государства
Fig. 7. Implementation of a Platform-Based Approach to Organizing Cooperation between the Academic and Business Communities in Digital Business Transformation with State Participation

программы, национальные проекты (выступают в качестве источника финансирования и одного из источников практических задач и решений в области ЦТБ). С другой стороны, ее определяют следующие блоки: база знаний (систематизированная библиотека с банком НР, образовательными курсами и экспертными рекомендациями в области ЦТБ); генератор решения бизнес-кейсов (имея заполненную и пополняемую базу знаний, можно сформировать большую языковую модель с дополненной поисковой генерацией, которая поможет бизнес-структурам в поиске решения вопроса в области ЦТБ); площадка для организации взаимодействия (точка взаимодействия, предназначенная для ведения работы по постановке задач и их обсуждению, осуществления совместных проектов,

размещения заказов на проведение анализа или исследования какого-либо прикладного вопроса); блок аналитики и мониторинга (совокупность аналитических инструментов, позволяющих отслеживать тренды в области ЦТБ, изменения в области цифровых технологий и инновационные стратегии управления ЦТБ).

Предлагаемая конфигурационная схема характеризуется концептуальностью и универсальностью, но при этом может не характеризоваться равномерным наполнением развития инициатив, что предопределено патентным правом и необходимостью защиты интеллектуальной собственности, поэтому степень ее открытости – это объект наших дальнейших исследований, он может быть определен на основе договорных отношений. Аргументируя возможность формирования такой системы, мы отмечаем, что подобная практика подтвердила свою эффективность, например, в Московском инновационном кластере, где в 2024 году был создан сервис по налаживанию связей между наукой и бизнесом^{8, 9}, который на текущий момент запустил более 100 новых успешных продуктов в нескольких странах. При этом допускается и возможность коммерциализации подобной платформы в будущем за счет применения такой политики, как фриум. И безусловно, нужно отметить, что представленное – лишь начало исследования возможностей гармонизации развития теории и практики ЦТБ и управления ею.

Заключение

Проведенное исследование, нацеленное на актуализацию исследования проблемы гармонизации теории и практики в области управления процессами ЦТБ и на концептуализацию платформенных подходов к управлению знаниями в этой области, позволило

прийти к выводу о том, что, взаимодействие между научным сообществом и бизнес-структурами по вопросам ЦТБ находится на недостаточном уровне, хотя и представляется крайне перспективным. При этом, несмотря на то что в научной литературе, российской в частности, представлено значительное количество исследований, посвященных вопросам ЦТБ (и цифровизации экономических процессов), и в них присутствует систематизированная информация о проблемах и решениях практических задач бизнеса в рамках реализации ЦТБ, результаты научных исследований часто остаются без внимания представителей бизнес-сообщества.

Таким образом, исследовав вклад научного сообщества в решение практических проблем ЦТБ путем проведения эмпи-

⁸ В Москве открылся сервис для взаимодействия науки и бизнеса. <https://iz.ru/1771679/2024-10-09/v-moskve-otkrylsia-servis-dlia-vzaimodeistviia-nauki-i-biznesa>.

⁹ Наука и бизнес в России: взаимодействие высшей школы с техногигантами в сфере ИИ. <https://strategyjournal.ru/innovatsii/nauka-i-biznes-v-rossii-vzaimodeistvie-vysshejshkoly-s-tehno-gigantami-v-sfere-ii/>.

рического анализа публикаций и сравнения методов и моделей ЦТБ, представленным в российской и иностранной научной литературе, мы смогли, во-первых, выявить представленность и значимость подходов и моделей, предлагаемых там; во-вторых, получили возможность систематизировать проблемы развития ЦТБ и способы их решения; в-третьих, сгруппировать значимые барьеры, препятствующие ЦТБ в России, и драйверы, способствующие ее развитию, и в-четвертых, выяснить прогрессивность и практикоприменимость идей, представленных теорией. Было дополнительно показано, что российское бизнес-сообщество недостаточно использует потенциал отечественной научной мысли, уже разработанные и готовые к разработке концептуальные модели и практико-ориентированные и практикоприменимые решения.

Очевидно, что бизнес-структурам необходима методологическая поддержка, а научному сообществу – возможность реализации идей и концепций. Учитывая то, что интересантом и значимым участником процесса цифровизации экономики выступает и российское государство, а также развивая российскую практику реализации концепции тройной спирали [Etzkowitz, Leydesdorff, 2000; Etzkowitz et al., 2000] и основываясь на уже имеющемся опыте, в статье были предложены основания для формирования платформы экосистемы инновационного сотрудничества в области реализации ЦТБ и управления этим процессом.

Считаем, что цифровые решения в бизнес-процессах – лишь часть масштабного процесса ЦТБ. ЦТБ – это переосмысление бизнес-модели, она призвана создать условия для перехода компании на качественно новый уровень развития, что требует реализации структурных изменений в процессах создания ценностей, которые необходимо реализовать и во внутренней, и во внешней среде компании; это, кроме того, процесс вовлечения стейкхолдеров разного уровня в процессы выбора характера, направленности и глубины цифровых трансформаций и трансформации свя-

занной с ними инфраструктуры (поскольку серьезная цифровая трансформация конкретного субъекта часто требует подтверждения готовности других участников его цепочки создания стоимости, требует приемлемости, восприимчивости и готовности к цифровым трансформациям). Все это требует применения системных знаний, наличия компетенций междисциплинарного синтеза и применения современного методологического аппарата, в том числе и связанного с обобщением опыта, что делает необходимым привлечение представителей академического сообщества.

Признавая, что подобные разработки ведутся с актуализацией и концептуализацией отмеченных аспектов, представляя их именно с заданного ракурса, мы, следуя цели создания условий для гармонизации развития российской управленческой науки и практики управления процессами цифровизации в российских компаниях, стремимся открыть новые возможности для взаимодействия теории и практики, создания задач и поиска их решения в рамках цифровой площадки.

В завершение отметим, что настоящее исследование концептуально ориентировано на построение эффективно функционирующей экосистемы инноваций, определяющей новые тренды в управлении знаниями на мезо- и макроуровнях. Кроме того, исследование ЦТБ представляет собой перспективное направление в связи с ростом количества новых вызовов и ускорением технологического прогресса. В связи с этим в качестве потенциального направления развития в данной предметной области можно задуматься об автоматизированном сборе и анализе более полных данных для расширения рассматриваемого периода и анализа изменений представлений о ЦТБ в динамике на более широкой выборке, включающей в себя не только российские, но и иностранные статьи, а также для развития коммерциализации работы цифровых платформ, объединяющих науку и практику.

Литература

- Абулханова Г.А., Магамадова Т.С., Хагаева А.В. (2024). Примеры применения систем управления информацией в управлении современным предприятием. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 5(145): 6–11. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2024.04.05.001.
- Адаменко А.А., Золотухина Ю.В. (2021). Основные тенденции развития цифровой экономики. *Вестник Академии знаний*, 45(4): 10–13. DOI: 10.24412/2304-6139-2021-11323.
- Акбердина В.В. (ред.) (2022). *Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии*: сборник научных статей. Екатеринбург, Институт экономики УрО РАН.
- Баженов С.И., Голоха Д.Д., Новикова К.А. (2021). Внедрение сквозных цифровых технологий в регионах Уральского федерального округа. *Бизнес. Образование. Право*, 3(56): 205–209. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.376.
- Батищев А.В., Соловьев И.В. (2025). Цифровая трансформация бизнес-процессов на основе технологий искусственного интеллекта. *Экономика, предпринимательство и право*, 15(1): 131–152.
- Беляев А.А., Кузнецова О.А. (2020). Цифровая трансформация бизнеса: проблемы и перспективы. *Вестник СПбГУ. Серия: Менеджмент*, 19: 5–24. DOI: 10.21638/11701/spbu08.2020.101.
- Веретехин А.В. (2023). Цифровые трансформации компании: классификация подходов к определению и специфика управления. *E-Management*, 6(2): 91–101. DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-2-91-10.
- Вылгина Ю.В., Карякин А.М., Озеров С.Л., Балаханова Д.К., Лошков Б.Д. (2021). Вопросы цифровизации в стратегическом управлении предприятием малого бизнеса. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 3, 10(118): 19–26. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2021.10.03.002.
- Горина Т.В. (2024). Перспективы и сложности цифровой трансформации бизнеса в РФ. *Экономические исследования и разработки*, 9: 100–106.

- Громов А.В., Смирнов А.А. (2020). Кибербезопасность в условиях цифровой трансформации. *Информационные технологии*, 26: 3–10.
- Гулина С.Т., Мусина Д.Р. (2024). Цифровое неравенство как препятствие для развития регионов и отраслей. *Human Progress*, 10(5): 6. DOI: 10.46320/2073-4506-2024-5a-5.
- Дигилина О.Б., Игошин А.А. (2024). Особенности проведения цифровой трансформации бизнеса в современных условиях. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 5(108): 44–54. DOI: 10.21295/2223-5639-2024-5-44-54.
- Исаенко Е.В., Исаенко А.В., Тарасова Е.Е. (2024). Адаптация предприятий общественного питания к факторам внешней среды. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 5(108): 9–21. DOI: 10.21295/2223-5639-2024-5-9-21.
- Кедров Н.А. (2024а). Преимущества создания кэптивных ИТ-компаний в крупных российских холдингах и корпорациях. *Социально-гуманитарные знания*, 7: 283–288.
- Кедров Н.А. (2024b). Состояние и перспективы роста предпринимательского инсорсинга в секторе информационных технологий. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, 2: 135–140. DOI: 10.23672/SAE.2024.35.37.008.
- Коржук С.В., Бурдяк А.Я. (2024). (Не)использование интернета людьми с инвалидностью: масштабы и барьеры доступа. *Уровень жизни населения регионов России*, 20(4): 645–656. <https://clck.ru/3Mq9vJ>.
- Краковская И.Н., Корокошко Ю.В., Слушкина Ю.Ю., Казаков Е.А. (2022). Влияние глобальных тенденций цифровизации на трансформацию бизнес-моделей промышленных компаний. *Регионоведение*, 30, 4(121): 823–850. DOI: 10.15507/2413-1407.121.030.202204.823-850.
- Кузнецов А.В., Соколова Е.В. (2021). Управление пользовательским опытом в цифровых сервисах. *Маркетинг и логистика*, 11: 15–28.
- Лапшин Л.А. (2024). Основные проблемы внедрения автоматизированных систем управления технологическим процессом. В: *Цифровое общество: образование, экономика, технологии: сборник материалов II Международной научно-практической конференции*. Новокузнецк, 22 марта 2024 г. Москва, Актуальность.рф: 210–213.
- Личман А.А. (2019). Базовые условия для цифровой трансформации в сельской местности. *Никоновские чтения*, 24. <https://clck.ru/3MqA8q>.
- Лохмачев А.С., Апенько С.Н. (2024). Проблемы формирования профессиональных и надпрофессиональных компетенций выпускников вузов для промышленных предприятий. В: *Глобальные процессы и новые форматы многостороннего сотрудничества в науке и образовании*. Казань, Базис: 99–102.
- Лошинская Е.Н. (2024). Актуальные проблемы цифровой трансформации малого и среднего бизнеса. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 1, 2(143): 103–109. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2024.02.01.012.
- Маркова Е.С., Романцова П.С. (2021). Цифровые технологии как основа инновационного развития экономики. *Инновационная экономика и право*, 4(19): 26–34. DOI: 10.53015/2782-263X_2021_4_26.
- Матковская Я.С., Катаев В.В. (2024). Сопоставительный анализ оценок направлений и преимуществ применения технологий машинного обучения и искусственного интеллекта в российской научной литературе и в практике деятельности российских компаний. *Дружковский вестник*, 4: 23–51. DOI: 10.17213/2312-6469-2024-4-23-51.
- Олехнович С.А., Сажнева Л.П. (2021). Цифровая трансформация деятельности российских предприятий как драйвер их развития в условиях пандемии коронавируса. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 1, 2(110): 165–173. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2021.02.01.020.
- Петренко С.И. (2022). *Оценка влияния внедрения цифрового двойника на эффективность бизнес-процессов промышленного предприятия*: маг. дис. Екатеринбург, УФУ им. Б.Н. Ельцина.
- Поддубная Е.С., Тананаева А.А. (2022). Особенности менеджмента в деятельности современных организаций. В: *Современные образовательные технологии в условиях глобализации*. Казань, ИП Д.А. Барышов: 90–94.
- Пузанова И.А. (2023). Ключевые элементы цифровой трансформации бизнеса. *Российский журнал менеджмента*, 2: 160–174. DOI: 10.29039/2409-6024-2023-11-2-160-174.
- Ребязина В.А., Березка С.М., Антонова Н.Г. (2020). Отношение потребителей к экономике совместного потребления в России. *Российский журнал менеджмента*, 18(2): 255–278. DOI: 10.21638/spbu18.2020.206.
- Родина Л.А. (2020). Технологическая интеграция предприятий обрабатывающей промышленности на основе цифровых инструментов. *Вестник Сургутского государственного университета*, 3(29): 28–35. DOI: 10.34822/2312-3419-2020-3-28-35.
- Сафиуллин М.Р., Ельшин Л.А. (2023). Санкционное давление на экономику России: пути преодоления издержек и выгоды конфронтации в рамках импортозамещения. *Финансы: теория и практика*, 27(1): 150–161. <https://clck.ru/3MqAc3>.
- Селезнева Е.И. (2021). Анализ цифровой трансформации бизнеса российских нефтегазовых ТНК. *Инновации. Наука. Образование*, 38: 962–966.
- Селиверстов Д.Ю., Лазарев М.П. (2025). Цифровая трансформация бизнеса: процесс создания стратегии цифровой трансформации с учетом методологии И. Адизеса. *Прогрессивная экономика*, 1: 104–112. <https://clck.ru/3MqAfE>.
- Спиридович А.О. (2025). Актуальные угрозы и нарушители информационной безопасности. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, 2–2: 140–144. <https://clck.ru/3MqAj4>.

- Ховрин Н.А. (2024). Пространственная конфигурация бизнес-процессов как источник конкурентных преимуществ. *Экономика устойчивого развития*, 3(59): 192–196.
- Шкваря Л.В. (2024). Цифровая экономика в Российской Федерации и направления ее развития в современных условиях. *Россия и Азия*, 1(27): 45–56.
- Шушаро В.Г. (2024). Бизнес-аналитика и ее использование в экономике. *Ученые записки Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии*, 2(90): 93–97.
- Юдин А.А., Тарабукина Т.В. (2024). Проблемы и перспективы цифровизации АПК России в условиях международных санкций. *Московский экономический журнал*, 9(4): 675–693. DOI: 10.55186/2413046X_2024_9_4_227.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29(2): 109–123. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt Ch., Terra B.R.C. (2000b). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. *Research Policy*, 29(2): 313–330 DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00069-4.
- Kitchenham B., Charters S. (2007). *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Keele University, Durham University. https://www.researchgate.net/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering.
- Kraus S., Durst S., Ferreira J.J., Veiga P., Kailer N., Weinmann A. (2022). Digital Transformation in Business and Management Research: An Overview of the Current Status Quo. *International Journal of Information Management*, 63. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466.
- Sagala G.H., Henri D. (2024). Howard SMEs Digital Transformation Success: A Systematic Literature Review. *Information Systems and e-Business Management*, 22(4): 1–53.

References

- Abulkhanova G.A., Magamadova T.S., Khagaeva A.V. (2024). Examples of the Application of Information Management Systems in the Management of a Modern Enterprise. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 5(145): 6–11. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.04.05.001. (In Russ.)
- Adamenko A.A., Zolotukhina Yu.V. (2021). The Main Trends in the Development of the Digital Economy. *Journal of the Academy of Knowledge*, 45(4): 10–13. DOI: 10.24412/2304-6139-2021-11323. (In Russ.)
- Akberdina V.V. (ed.) (2022). *Digital Transformation of Industry: Trends, Management, Strategies*: Collection of Scientific Articles. Ekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. (In Russ.)
- Bazhenov S.I., Golokha D.D., Novikova K.A. (2021). Implementation of End-to-End Digital Technologies in the Regions of the Ural Federal District. *Business. Education. Law*, 3(56): 205–209. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.56.376. (In Russ.)
- Batishchev A.V., Solovov I.V. (2025). Digital Transformation of Business Processes Based on Artificial Intelligence Technologies. *Economics, Entrepreneurship and Law*, 15(1): 131–152. (In Russ.)
- Belyaev A.A., Kuznetsova O.A. (2020). Digital Business Transformation: Problems and Prospects. *Bulletin of St. Petersburg State University. Series: Management*, 19: 5–24. DOI: 10.21638/11701/spbu08.2020.101. (In Russ.)
- Veretekhin A.V. (2023). Digital Transformations of a Company: Classification of Approaches to Definition and Specifics of Management. *E-Management*, 6(2): 91–101. DOI: 10.26425/2658-3445-2023-6-2-91-10. (In Russ.)
- Vylgina Yu.V., Karyakin A.M., Ozerov S.L., Balakhanova D.K., Loshkov B.D. (2021). Issues of Digitalization in the Strategic Management of Small Businesses. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 3, 10(118): 19–26. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2021.10.03.002. (In Russ.)
- Gorina T.V. (2024). Prospects and Difficulties of Digital Business Transformation in Russia. *Economic Research and Development*, 9: 100–106. (In Russ.)
- Gromov A.V., Smirnov A.A. (2020). Cybersecurity in the Context of Digital Transformation. *Information Technologies*, 26: 3–10. (In Russ.)
- Gulina S.T., Musina D.R. (2024). Digital Inequality as an Obstacle to the Development of Regions and Industries. *Human Progress*, 10(5): 6. DOI: 10.46320/2073-4506-2024-5a-5. (In Russ.)
- Digilina O.B., Igoshin A.A. (2024). Specifics of Digital Business Transformation in Modern Conditions. *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 5(108): 44–54. DOI: 10.21295/2223-5639-2024-5-44-54. (In Russ.)
- Isaenko E.V., Isaenko A.V., Tarasova E.E. (2024). Adaptation of Catering Enterprises to Environmental Factors. *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 5(108): 9–21. DOI: 10.21295/2223-5639-2024-5-9-21. (In Russ.)
- Kedrov N.A. (2024a). The Advantages of Creating Captive IT Companies in Large Russian Holdings and Corporations. *Social-Humanitarian Knowledge*, 7: 283–288. (In Russ.)
- Kedrov N.A. (2024b). The State and Growth Prospects of Entrepreneurial Outsourcing in the Information Technology Sector. *Humanities, Socio-Economic and Social Sciences*, 2: 135–140. DOI: 10.23672/SAE.2024.35.37.008. (In Russ.)
- Korzhuk S.V., Burdyak A.Ya. (2024). (Non)Internet Use by People with Disabilities: The Extent and Barriers to Access. *The Standard of Living of the Population of the Russian Regions*, 20(4): 645–656. <https://clck.ru/3Mq9vJ>. (In Russ.)

- Krakovskaya I.N., Korokoshko Yu.V., Slushkina Yu.Yu., Kazakov E.A. (2022). The Impact of Global Digitalization Trends on the Transformation of Business Models of Industrial Companies. *Regionology*, 30, 4(121): 823-850. DOI: 10.15507/2413-1407.121.030.202204.823-850. (In Russ.)
- Kuznetsov A.V., Sokolova E.V. (2021). User Experience Management in Digital Services. *Marketing and Logistics*, 11: 15-28. (In Russ.)
- Lapshin L.A. (2024). The Main Problems of Implementing Automated Process Control Systems. In: *Digital Society: Education, Economics, Technology: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference*. Novokuznetsk, March 22, 2024, Moscow, Aktualnost.rf: 210-213. (In Russ.)
- Lichman A.A. (2019). Basic Conditions for Digital Transformation in Rural Areas. *Nikon Readings*, 24. <https://clck.ru/3MqA8q>. (In Russ.)
- Lokhmachev A.S., Apenko S.N. (2024). Problems of Formation of Professional and Supra-Professional Competencies of University Graduates for Industrial Enterprises. In: *Global Processes and New Formats of Multilateral Cooperation in Science and Education*. Kazan, Bazis: 99-102. (In Russ.)
- Loshinskaya E.N. (2024). Actual Problems of Digital Transformation of Small and Medium-Sized Businesses. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 1, 2(143): 103-109. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.02.01.012. (In Russ.)
- Markova E.S., Romantsova P.S. (2021). Digital Technologies as the Basis of Innovative Economic Development. *Innovative Economics and Law*, 4(19): 26-34. DOI: 10.53015/2782-263X_2021_4_26. (In Russ.)
- Matkovskaya Ya.S., Kataev V.V. (2024). Comparative Analysis of Assessments of the Directions and Advantages of Using Machine Learning and Artificial Intelligence Technologies in the Russian Scientific Literature and in the Practice of Russian Companies. *Drucker Bulletin*, 4: 23-51. DOI: 10.17213/2312-6469-2024-4-23-51. (In Russ.)
- Olekhovich S.A., Sazhneva L.P. (2021). Digital Transformation of Russian Enterprises as a Driver of Their Development in the Context of the Coronavirus Pandemic. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 1, 2(110): 165-173. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2021.02.01.020. (In Russ.)
- Petrenko S.I. (2022). *Assessment of the Impact of the Introduction of a Digital Twin on the Efficiency of Business Processes of an Industrial Enterprise*: Master's Thesis. Ekaterinburg, UFU named after B.N. Yeltsin. (In Russ.)
- Poddubnaya E.S., Tananaeva A.A. (2022). Features of Management in the Activities of Modern Organizations. In: *Modern Educational Technologies in the Context of Globalization*. Kazan, IP D.A. Baryshov: 90-94. (In Russ.)
- Puzanova I.A. (2023). Key Elements of Digital Business Transformation. *Russian Journal of Management*, 2: 160-174. DOI: 10.29039/2409-6024-2023-11-2-160-174. (In Russ.)
- Rebyazina V.A., Berezka S.M., Antonova N.G. (2020). Consumer Attitudes Towards the Sharing Economy in Russia. *Russian Journal of Management*, 18(2): 255-278. DOI: 10.21638/spbu18.2020.206. (In Russ.)
- Rodina L.A. (2020). Technological Integration of Manufacturing Enterprises Based on Digital Tools. *Bulletin of Surgut State University*, 3(29): 28-35. DOI: 10.34822/2312-3419-2020-3-28-35. (In Russ.)
- Safiullin M.R., Elshin L.A. (2023). Sanctions Pressure on the Russian Economy: Ways to Overcome the Costs and Benefits of Confrontation within the Framework of Import Substitution. *Finance: Theory and Practice*, 27(1): 150-161. <https://clck.ru/3MqAc3>. (In Russ.)
- Selezneva E.I. (2021). Analysis of the Digital Transformation of the Business of Russian Oil and Gas TNCs. *Innovation. Science. Education*, 38: 962-966. (In Russ.)
- Seliverstov D.Yu., Lazarev M.P. (2025). Digital Business Transformation: The Process of Creating a Digital Transformation Strategy Based on the Methodology of I. Adizes. *Progressive Economics*, 1: 104-112. <https://clck.ru/3MqAfE>. (In Russ.)
- Spiridovich A.O. (2025). Current Threats and Information Security Violators. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2-2: 140-144. <https://clck.ru/3MqAj4>. (In Russ.)
- Khovrin N.A. (2024). Spatial Configuration of Business Processes as a Source of Competitive Advantages. *Economics of Sustainable Development*, 3(59): 192-196. (In Russ.)
- Shkvarya L.V. (2024). The Digital Economy in Russia and the Directions of Its Development in Modern Conditions. *Russia and Asia*, 1(27): 45-56. (In Russ.)
- Shusharo V.G. (2024). Business Analytics and Its Use in Economics. *Scientific Notes of the St. Petersburg V.B. Bobkov Branch of the Russian Customs Academy*, 2(90): 93-97. (In Russ.)
- Yudin A.A., Tarabukina T.V. (2024). Problems and Prospects of Digitalization of the Russian Agro-Industrial Complex in the Context of International Sanctions. *Moscow Economic Journal*, 9(4): 675-693. DOI: 10.55186/2413046X_2024_9_4_227. (In Russ.)
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29(2): 109-123. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt Ch., Terra B.R.C. (2000b). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. *Research Policy*, 29(2): 313-330 DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00069-4.
- Kitchenham B., Charters S. (2007). *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Keele University, Durham University. https://www.researchgate.net/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering.

Kraus S., Durst S., Ferreira J.J., Veiga P., Kailer N., Weinmann A. (2022). Digital Transformation in Business and Management Research: An Overview of the Current Status Quo. *International Journal of Information Management*, 63. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466.

Sagala G.H., Henri D. (2024). Howard SMEs Digital Transformation Success: A Systematic Literature Review. *Information Systems and e-Business Management*, 22(4): 1-53.

Об авторах

Яна Сергеевна Матковская

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры стратегического и инновационного развития, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия); ведущий научный сотрудник, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН) (Москва, Россия). ORCID: 0000-0001-9183-1202; SPIN: 8291-0053; Author ID: 379996; Researcher ID: A-5320-2017; Scopus Author ID: 55974524000.

Область научных интересов: инновационное развитие, управление инновациями, технологическое развитие, стратегический менеджмент, стратегический маркетинг, маркетинг, мировая экономика и международные экономические отношения, институциональная экономика.
ysmatkovskaya@fa.ru

Владимир Владимирович Катаев

Аспирант, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН) (Москва, Россия). ORCID: 0009-0008-3324-821X; SPIN: 7064-3020.

Область научных интересов: цифровая трансформация бизнеса, бизнес-стратегии, стратегический менеджмент, инновационное развитие.
Vvkataev1109@gmail.com

About the Authors

Yana S. Matkovskaya

Doctor of Economy Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Strategic and Innovative Development, Graduate School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia); Leading Researcher, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences (ICS RAS) (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0001-9183-1202; SPIN: 8291-0053; Author ID: 379996; Researcher ID: A-5320-2017; Scopus Author ID: 55974524000.

Research interests: innovative development, innovation management, technological development, strategic management, strategic marketing, marketing, world economy and international economic relations, institutional economics.
ysmatkovskaya@fa.ru

Vladimir V. Kataev

Postgraduate Student, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences (ICS RAS) (Moscow, Russia). ORCID: 0009-0008-3324-821X; SPIN: 7064-3020.

Research interests: digital business transformation, business strategies, strategic management, innovative development.
Vvkataev1109@gmail.com

作者简介

Yana S. Matkovskaya

经济学博士，副教授，俄罗斯联邦政府下属金融大学战略与创新发系教授（莫斯科，俄罗斯）；俄罗斯科学院 V.A. 特拉佩兹尼科夫控制问题研究所高级研究员（莫斯科，俄罗斯）。ORCID: 0000-0001-9183-1202; SPIN: 8291-0053; Author ID: 379996; Researcher ID: A-5320-2017; Scopus Author ID: 55974524000.

研究方向：创新发展，创新管理，技术发展，战略管理，战略营销，营销，世界经济与国际经济关系，制度经济学。
ysmatkovskaya@fa.ru

Vladimir V. Kataev

俄罗斯科学院 V.A. 特拉佩兹尼科夫控制问题研究所博士研究生（莫斯科，俄罗斯）。ORCID: 0009-0008-3324-821X; SPIN: 7064-3020.

研究方向：商业数字化转型，商业战略，战略管理，创新发展。
Vvkataev1109@gmail.com

Статья поступила в редакцию 12.04.2026; после рецензирования 21.04.2026 принята к публикации 10.05.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 12.04.2026; revised on 21.04.2026 and accepted for publication on 10.05.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 12.04.2026 提交给编辑。文章于 21.04.2026 已审稿。之后于 10.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

Методология оценки стратегических рисков компании топливно-энергетического комплекса на основе имитационного моделирования

С.И. Турко¹М.А. Киркин¹¹ ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация

В статье предложена методология (методы, модели, алгоритмы и инструменты) прогнозной оценки стратегических рисков компании топливно-энергетического комплекса для поддержки принятия управленческих решений в условиях неопределенности в кратко-, средне- и долгосрочном периодах. Методология базируется на научно обоснованных предпосылках, допущениях и ограничениях: финансовое состояние компании топливно-энергетического комплекса служит индикатором совокупного воздействия стратегических угроз, а система показателей, характеризующих его, описывается моделью совместного логарифмически нормального распределения. В статье приведено научное обоснование выбора в качестве отраслевого эталонного вектора моды многомерного распределения финансовых показателей компаний топливно-энергетического комплекса. С целью повышения качества и достоверности методических основ количественной оценки стратегических рисков научно обоснован интегральный показатель стратегических рисков на основе расстояния Махаланобиса, которое представляет собой меру отклонения многомерного вектора, характеризующего различные аспекты финансового состояния компании топливно-энергетического комплекса (вектор финансовых показателей), от отраслевого эталонного вектора. Разработан и обоснован метод определения уровня стратегических рисков на основе анализа статистически значимых отклонений вектора финансовых показателей компаний топливно-энергетического комплекса от отраслевого эталонного вектора с применением интегрального показателя стратегических рисков. В качестве инструмента, анализирующего динамику уровня стратегических рисков при различных сценариях изменения финансовых показателей компаний топливно-энергетического комплекса, выступает имитационное моделирование. Разработан его алгоритм, основанный на методе Монте-Карло, в котором выручка компании ТЭК выступает в роли управляемого показателя стресс-тестирования. Алгоритм включает последовательность взаимосвязанных этапов, позволяющих анализировать изменение интегрального показателя стратегических рисков при контролируемом изменении выручки компании ТЭК. Целенаправленно изменяя исходный сценарий, алгоритм позволяет исследовать динамику уровня стратегических рисков в условиях смоделированной неопределенности. Построение профиля стратегических угроз и оценку стратегических рисков компаний ТЭК рекомендуется выполнять на основе результатов имитационного моделирования. В статье приведены результаты расчетов на модельных данных, демонстрирующие работоспособность предложенной методологии. Проведенная апробация подтвердила возможность практической реализации методологии.

Ключевые слова: метод Монте-Карло, многомерное распределение, логарифмически нормальное распределение, топливно-энергетический комплекс, расстояние Махаланобиса

Для цитирования:

Турко С.И., Киркин М.А. (2026). Методология оценки стратегических рисков компании топливно-энергетического комплекса на основе имитационного моделирования. Ч. 1. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 163–178. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-163-178.

Simulation-Based Methodology for Strategic Risk Assessment in Fuel and Energy Sector Companies

S.I. Turko¹M.A. Kirkin¹¹ PJSC Gazprom (Saint Petersburg, Russia)

Abstract

The article proposes a methodology that integrates methods, models, algorithms, and tools for predictive strategic risk assessment in fuel and energy sector (FES) companies to support managerial decision-making under uncertainty in the short, medium, and long term. The methodology rests on scientifically grounded premises, assumptions, and constraints: the financial position of an FES company is treated as an indicator of the cumulative impact of strategic threats, and the indicators describing this position are modeled by a joint lognormal distribution. The study provides a theoretical rationale for using the mode of the multivariate distribution of FES companies' financial indicators as the industry benchmark vector. To improve the quality and reliability of the methodological basis for quantitative strategic risk assessment, it substantiates an integrated measure based on the Mahalanobis distance. This distance captures the deviation of a multivariate vector describing an FES company's financial position from the industry benchmark. The article also develops a method for determining strategic risk levels by identifying statistically significant deviations of companies' financial indicator vectors from this benchmark using the proposed integrated measure. Simulation modeling is used to analyze changes in strategic risk levels under different scenarios of financial indicator dynamics in FES companies. The proposed Monte Carlo

algorithm uses revenue as the controllable stress-testing variable and evaluates changes in the integrated strategic risk measure under controlled revenue variations and simulated uncertainty. Simulation results can therefore serve as a basis for developing strategic threat profiles and assessing strategic risks in fuel and energy sector companies. Calculations based on model-generated data demonstrate the viability of the proposed methodology, and its testing confirms the feasibility of practical implementation.

Keywords: Monte Carlo method, multivariate distribution, lognormal distribution, fuel and energy sector, Mahalanobis distance

For citation:

Turko S.I., Kirkin M.A. (2026). Simulation-Based Methodology for Strategic Risk Assessment in Fuel and Energy Sector Companies. Part 1. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 163–178. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-163-178. (In Russ.)

基于仿真建模的燃料能源综合体企业战略风险评估方法论

S.I. Turko¹
M.A. Kirkin¹

¹ 俄罗斯天然气工业股份公司（俄罗斯，圣彼得堡）

摘要

本文提出了一套用于燃料能源行业企业战略风险预测性评估的方法论，包括方法、模型、算法和工具，旨在支持企业在短期、中期和长期不确定性条件下的管理决策。该方法论建立在经过科学论证的前提、假设和限制条件之上：燃料能源行业企业的财务状况可作为战略威胁综合影响的指标，而表征其财务状况的一组指标可由联合对数正态分布模型加以描述。本文对将燃料能源行业企业财务指标多维分布的众数作为行业基准向量进行了理论论证。为提高战略风险定量评估方法基础的质量和可靠性，本文基于马氏距离论证了一项战略风险综合指标。该距离用于衡量表征燃料能源行业企业财务状况的多维向量与行业基准之间的偏离程度。本文进一步提出并论证了一种战略风险水平确定方法，该方法基于战略风险综合指标，对企业财务指标向量相对于行业基准的统计显著偏离进行分析。本文采用仿真建模分析不同财务指标变化情景下战略风险水平的动态变化。所提出的蒙特卡罗算法将营业收入作为压力测试的可控变量，并用于评估在营业收入受控变化和模拟不确定性条件下战略风险综合指标的变化。建议将仿真建模结果作为构建战略威胁剖面 and 评估燃料能源行业企业战略风险的基础。基于模型生成数据的计算结果表明，所提出的方法论具有可行性；测试结果也确认了其实践应用的可行性。

关键词：蒙特卡罗方法，多维分布，对数正态分布，燃料能源行业，马氏距离

引用格式:

Turko S.I., Kirkin M.A. (2026). 基于仿真建模的燃料能源综合体企业战略风险评估方法论。战略决策与风险管理, 17(2): 163–178. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-163-178. (俄文)

Введение

Современные стратегические угрозы (факторы, вызовы) [Леонов и др., 2024], стоящие перед компаниями топливно-энергетического комплекса (ТЭК), определяют необходимость перехода от статической оценки уровня стратегических рисков к анализу их динамики. Существующие подходы, ориентированные на оценку текущего уровня рисков, не позволяют решить ключевую задачу стратегического планирования – прогнозирование изменения уровня стратегических рисков в условиях неопределенности в кратко-, средне- и долгосрочном периодах. Актуальность научного исследования связана с потребностью в разработке методов стресс-тестирования и оценки устойчивости бизнес-модели к внешним воздействиям (стратегическим факторам, вызовам и угрозам), включая ценовую волатильность на сырьевых рынках, утрату рынков сбыта и санкционные ограничения.

Основной целью исследования является разработка и обоснование инструментария динамической оценки уровня стратегических рисков компании ТЭК на основе сценарного имитационного моделирования, позволяющего количественно оценить влияние изменений основных финансовых показателей на уровень стратегических рисков и провести стресс-тестирование бизнес-модели при различных условиях внутренней и внешней среды компании ТЭК.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

- адаптировать модель многомерного распределения отраслевых финансовых показателей для оценки стратегических рисков в компании ТЭК;

- разработать и обосновать метод расчета интегрального показателя стратегических рисков на основе анализа отклонения вектора финансовых показателей компании ТЭК от отраслевого эталонного вектора в многомерном пространстве финансовых показателей;
- формализовать понятие стратегического риска компании ТЭК как условную вероятность того, что расстояние Махаланобиса, характеризующее многомерное отклонение финансового состояния компании от отраслевого эталонного вектора, превысит критическое значение (предельно допустимое) при условии, что уровень выручки зафиксирован на определенном уровне;
- обосновать интегральную меру стратегического риска как математическое ожидание условной вероятности превышения критического значения (предельно допустимого) отклонения финансового состояния компании от отраслевого эталонного вектора при сценарном моделировании;
- разработать параметрическое описание сценариев, включающее изменение уровня выручки, ее волатильности и корреляционной структуры финансовых показателей, и сформировать набор сценариев (базовый, оптимистичный, пессимистичный) для имитационного моделирования;
- реализовать алгоритм сценарного имитационного моделирования на основе метода Монте-Карло, предусматривающий многократную генерацию возможных финансовых состояний компании ТЭК и статистиче-

скую обработку результатов, что позволяет оценить изменение распределения интегрального показателя стратегических рисков для каждого из рассматриваемых сценариев;

- определить пороговые значения выручки (допустимые, предельно допустимые), соответствующие переходу уровня стратегических рисков в критическую зону;
- апробировать разработанный инструмент на модельных данных и оценить его практическую применимость.

Научная новизна исследования заключается в разработке методологии прогнозной (предиктивной) оценки стратегических рисков компании ТЭК для поддержки принятия управленческих решений в условиях неопределенности в кратко-, средне- и долгосрочном периодах, основанной на интегральном показателе стратегических рисков, который учитывает многомерную природу финансового состояния компании ТЭК и корреляционные взаимосвязи между различными финансовыми показателями компании ТЭК. Практическая значимость исследования состоит в создании инструментария для прогнозной (предиктивной) оценки изменения уровня стратегических рисков компании ТЭК для поддержки принятия управленческих решений в условиях неопределенности в кратко-, средне- и долгосрочном периодах при различных сценариях изменения основного финансового показателя – выручки.

1. Методология оценки стратегических рисков компании ТЭК

Предлагаемая методология исходит из того, что интегральным индикатором совокупного воздействия стратегических угроз на компанию ТЭК выступает ее финансовое состояние. Будучи многомерным по своей природе, оно не может быть сведено к какому-либо одному показателю без потери существенной информации о взаимосвязях между отдельными аспектами деятельности компании. Поэтому в основе методологии лежит вероятностная модель, в которой многомерная система финансовых показателей компании ТЭК аппроксимируется совместным логарифмически нормальным распределением.

Ключевым элементом предлагаемой методологии выступает использование многомерной отраслевой моды в качестве отраслевого эталонного вектора – пространства финансовых показателей, соответствующего максимальной плотности вероятности для компаний ТЭК, характеризующихся устойчивым финансовым положением. Такая спецификация отраслевого эталона обладает ясной вероятностной интерпретацией и, в отличие от среднего или медианного вектора, обеспечивает более чувствительную метрику отклонения для компаний, чей профиль уже смещен в хвост распределения.

Мера отклонения фактического финансового состояния компании от отраслевого эталона строится на основе расстояния Махаланобиса. Использование этой метрики решает две фундаментальные задачи: во-первых, оно агрегирует многомерную информацию в единый количественный индекс, во-вторых, автоматически взвешивает показатели

с учетом их дисперсии и корреляционных связей, что эквивалентно исключению дублирования взаимозависимых факторов. Показано, что при принятых допущениях квадрат расстояния Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора подчиняется нецентральному χ^2 -распределению, что позволяет проводить строгий статистический вывод.

Центральным звеном, связывающим статическую оценку отклонения с динамикой стратегических рисков, выступает условное распределение финансовых показателей при фиксированном уровне выручки. Выручка трактуется как управляемый параметр, относительно которого строится условное многомерное нормальное распределение остальных финансовых показателей. Это позволяет для любого заданного значения выручки определить:

- типичные значения финансовых показателей для данного уровня выручки;
- условную вероятность того, что расстояние Махаланобиса компании ТЭК превысит критический порог (предельно допустимый);
- величину дефицита выручки – диапазон значений выручки, при которых компания ТЭК не достигает эталонного состояния, даже если другие ее финансовые показатели соответствуют среднеотраслевым показателям.

На основе этого вероятностного базиса реализуется сценарное имитационное моделирование методом Монте-Карло. Сценарий формализуется как преобразование параметров распределения выручки и, при необходимости, корреляционной матрицы остальных показателей. Для каждого сценария вычисляется интегральная мера стратегического риска, представляющая собой математическое ожидание условной вероятности превышения критического порога, усредненное по распределению выручки. Тем самым осуществляется переход от статической оценки (насколько высок стратегический риск компании сейчас) к динамической (какова ожидаемая мера стратегического риска при том или ином варианте в будущем). Таким образом, методология сочетает три уровня анализа:

- дескриптивный – многомерная эталонная модель отрасли;
- диагностический – расчет расстояния Махаланобиса и условных вероятностей для текущего состояния;
- прогнозно динамический – сценарное имитационное моделирование, позволяющее оценить устойчивость бизнес-модели к изменениям основного финансового показателя.

Далее последовательно раскрываются математическая формализация каждого из перечисленных элементов, вычислительные алгоритмы их реализации и результаты апробации на синтетических данных.

1.1. Совместное распределение финансовых показателей компании ТЭК

Пусть состояние компании ТЭК описывается вектором финансово-экономических показателей [Бухарин и др., 2020]:

$$\mathbf{X} = (X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)^T \in \mathbb{R}_+^9, \quad (1)$$

где X_0 – выручка (млрд руб.), X_1 – коэффициент покрытия, X_2 – коэффициент финансового рычага, X_3 – коэффициент иммобилизации, X_4 – рентабельность собственных активов, X_5 – оборачиваемость дебиторской задолженности (дни), X_6 – оборачиваемость кредиторской задолженности (дни), X_7 – оборачиваемость запасов (дни), X_8 – коэффициент маневренности.

Для статистического моделирования используем логарифмическое преобразование (кроме X_8 , где используется $Y_8 = \ln(1,01 - X_8)$ для обеспечения положительности аргумента логарифма):

$$\mathbf{Y} = (Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_7, Y_8)^T \in \mathbb{R}^9, \quad (2)$$

где

$$Y_i = \begin{cases} \ln(X_i), & i = 0, \dots, 7, \\ \ln(1,01 - X_8), & i = 8 \end{cases} \quad (3)$$

Предполагаем, что логарифмические показатели компаний в отрасли следуют многомерному нормальному распределению:

$$\mathbf{Y} \sim N_g(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}), \quad (4)$$

где $\boldsymbol{\mu} = (\mu_0, \mu_1, \dots, \mu_8)^T \in \mathbb{R}^9$ – вектор математических ожиданий, $\boldsymbol{\Sigma} \in \mathbb{R}^{9 \times 9}$ – положительно определенная ковариационная матрица.

Функция плотности вероятности имеет вид [Гроот, 1974]:

$$f(\mathbf{y}) = \frac{1}{(2\pi)^{9/2} |\boldsymbol{\Sigma}|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(\mathbf{y} - \boldsymbol{\mu})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{y} - \boldsymbol{\mu})\right). \quad (5)$$

Ковариационная матрица $\boldsymbol{\Sigma}$ имеет следующую структуру:

$$\boldsymbol{\Sigma} = \begin{pmatrix} \sigma_{00} & \sigma_{01} & \dots & \sigma_{08} \\ \sigma_{10} & \sigma_{11} & \dots & \sigma_{18} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{80} & \sigma_{81} & \dots & \sigma_{88} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

где σ_{ii} – дисперсия i -го показателя, σ_{ij} – ковариация между i -м и j -м показателями.

1.2. Отраслевой эталонный вектор

Для количественной оценки отклонения финансового профиля компании ТЭК от отраслевой нормы необходимо зафиксировать точку эталонного состояния. В настоящем исследовании в качестве такой точки принимается мода многомерного распределения финансовых показателей, интерпретируемая как наиболее типичное сочетание характеристик для компаний ТЭК.

Рассмотрим моду логнормального многомерного распределения финансовых показателей в логарифмической шкале [Ласкин, 2020]:

$$\mathbf{v} = \boldsymbol{\mu} - \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{1}_9, \quad (7)$$

где $\boldsymbol{\mu}$ – вектор математических ожиданий логарифмических показателей, $\boldsymbol{\Sigma}$ – ковариационная матрица, $\mathbf{1}_9 = (1, 1, \dots, 1)^T \in \mathbb{R}^9$ – вектор-столбец из единиц, $\mathbf{v} = (v_0, v_1, \dots, v_8)^T$ – вектор моды в логарифмической шкале.

В компонентном виде формула для моды:

$$v_i = \mu_i - \sum_{j=0}^8 \sigma_{ij}, \quad i = 0, 1, \dots, 8; \quad (8)$$

в исходной шкале:

$$X_i = \begin{cases} \exp(v_i), & i = 0, 1, \dots, 7, \\ 1,01 - \exp(v_8), & i = 8 \end{cases}. \quad (9)$$

Отраслевая мода представляет собой наиболее вероятное (наиболее часто встречающееся) сочетание финансовых показателей для компаний в отрасли, это точка максимальной плотности вероятности.

1.3. Метрика удаления от отраслевого эталонного вектора

В качестве метрики удаления от отраслевого эталонного вектора рассмотрим расстояние Махаланобиса [Mahalanobis, 2018], которое для случайно выбранной компании ТЭК с вектором определяется формулой:

$$D_M(\mathbf{Y}) = \sqrt{(\mathbf{Y} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{Y} - \mathbf{v})}. \quad (10)$$

Расстояние Махаланобиса для конкретной компании ТЭК с наблюдаемым вектором логарифмических финансовых показателей до отраслевого эталонного вектора определяется как

$$D_M(\mathbf{y}) = \sqrt{(\mathbf{y} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{y} - \mathbf{v})}, \quad (11)$$

где $\mathbf{y} = (y_0, y_1, \dots, y_8)^T$ – наблюдаемый вектор логарифмических финансовых показателей компании ТЭК, $\mathbf{v}$ – вектор логарифмических значений моды, $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$ – обратная ковариационная матрица.

Расстояние Махаланобиса можно записать в развернутом виде:

$$D_M(\mathbf{y}) = \sqrt{\sum_{i=0}^8 \sum_{j=0}^8 (y_i - v_i) [\boldsymbol{\Sigma}^{-1}]_{ij} (y_j - v_j)}, \quad (12)$$

где $[\boldsymbol{\Sigma}^{-1}]_{ij}$ – элементы обратной ковариационной матрицы.

1.4. Теоретическое распределение расстояния Махаланобиса

Теоретическое распределение квадрата расстояния Махаланобиса D_M^2 определяется свойствами многомерного нормального распределения. Если вектор логарифмированных финансовых показателей $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_9)^T$ имеет многомерное нормальное распределение $\mathbf{y} \sim N_g(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma})$, то квадрат расстояния Махаланобиса от вектора $\mathbf{y}$ до фиксированной точки $\mathbf{m} \in \mathbb{R}^9$ имеет обобщенное распределение χ^2 и определяется как

$$D_M^2 = (\mathbf{y} - \mathbf{m})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{y} - \mathbf{m}). \quad (13)$$

Если в качестве $\mathbf{m}$ выбрано математическое ожидание $\boldsymbol{\mu}$, то $D_M^2 \sim \chi^2$, то есть распределение является центральным χ^2 с девятью степенями свободы [Gnanadesikan, Kettenring, 1972]. В предлагаемой методологии в качестве эталонной точки используется отраслевая мода $\mathbf{v}$, в соответствии с (7) эта точка смещена относительно среднего.

Подставим (7) в (13) и обозначим центрированный вектор $\mathbf{z} = \mathbf{y} - \boldsymbol{\mu} \sim N(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma})$. Тогда

$$\mathbf{y} - \mathbf{v} = (\boldsymbol{\mu} + \mathbf{z}) - (\boldsymbol{\mu} - \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{1}_9) = \mathbf{z} + \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{1}_9. \quad (14)$$

Воспользуемся разложением Холецкого ковариационной матрицы [Голуб, Ван, 1999]: $\Sigma = \mathbf{L}\mathbf{L}^T$, где $\mathbf{L}$ – нижняя треугольная матрица. Тогда $\Sigma^{-1} = (\mathbf{L}^{-1})^T \mathbf{L}^{-1}$. Введем стандартный нормальный вектор $\mathbf{u} = \mathbf{L}^{-1}\mathbf{z} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}_9)$. Выразим $\mathbf{z} = \mathbf{L}\mathbf{u}$ и подставим в (14):

$$\mathbf{y} - \mathbf{v} = \mathbf{L}\mathbf{u} + \Sigma\mathbf{1}_9 = \mathbf{L}\mathbf{u} + \mathbf{L}\mathbf{L}^T\mathbf{1}_9 = \mathbf{L}(\mathbf{u} + \mathbf{L}^T\mathbf{1}_9). \quad (15)$$

Обозначим $\mathbf{a} = \mathbf{L}^T\mathbf{1}_9 \in \mathbb{R}^9$, тогда $\mathbf{y} - \mathbf{v} = \mathbf{L}(\mathbf{u} + \mathbf{a})$. Подставим в (13) и используя $\Sigma^{-1} = (\mathbf{L}^{-1})^T \mathbf{L}^{-1}$, получаем:

$$D_M^2 = (\mathbf{L}(\mathbf{u} + \mathbf{a}))^T (\mathbf{L}^{-1})^T \mathbf{L}^{-1} (\mathbf{L}(\mathbf{u} + \mathbf{a})) = (\mathbf{u} + \mathbf{a})^T \mathbf{L}^T (\mathbf{L}^{-1})^T \mathbf{L}^{-1} (\mathbf{u} + \mathbf{a}) = (\mathbf{u} + \mathbf{a})^T (\mathbf{u} + \mathbf{a}) = \|\mathbf{u} + \mathbf{a}\|^2. \quad (16)$$

Поскольку $\mathbf{u} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}_9)$, вектор $\mathbf{u} + \mathbf{a}$ имеет многомерное нормальное распределение со средним $\mathbf{a}$ и единичной ковариационной матрицей. Как известно из теории многомерного нормального распределения [Айвазян и др., 1985], сумма квадратов компонент такого вектора подчиняется нецентральному χ^2 -распределению с числом степеней свободы, равным размерности вектора, и параметром нецентральности $\lambda = \|\mathbf{a}\|^2$. Следовательно,

$$D_M^2 \sim \chi^2_9(\lambda). \quad (17)$$

Вычислим параметр λ :

$$\lambda = \mathbf{a}^T \mathbf{a} = (\mathbf{L}^T \mathbf{1}_9)^T (\mathbf{L}^T \mathbf{1}_9) = \mathbf{1}_9^T \mathbf{L} \mathbf{L}^T \mathbf{1}_9 = \mathbf{1}_9^T \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^9 \sigma_{ij} \mathbf{1}_9, \quad (18)$$

где σ_{ij} – элементы матрицы Σ .

Таким образом, теоретическое распределение квадрата расстояния Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора представляет собой нецентральное χ^2 -распределение с девятью степенями свободы и параметром нецентральности, равным сумме всех элементов ковариационной матрицы:

$$D_M^2(\mathbf{y}) \sim \chi^2_9 \left(\sum_{i,j} \sigma_{ij} \right). \quad (19)$$

Аналитическое выражение D_M для распределения может быть сложным для практического использования из-за необходимости оценки параметра нецентральности λ и учета логнормальной природы исходных данных. Поэтому в методике предлагается использовать имитационное моделирование методом Монте-Карло для эмпирической оценки распределения расстояний Махаланобиса, что позволяет обойти сложности аналитического решения и сохранить экономическую интерпретируемость результатов.

1.5. Условное распределение расстояния Махаланобиса при фиксированной выручке

В принятом подходе выручка X_0 рассматривается как детерминированная величина (параметр управления), тогда как остальные финансовые показатели $\mathbf{Y}_{\text{rest}} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_8)^T$ интерпретируются как случайные величины с условным распределением при заданном X_0 .

Рассмотрим разделение вектора логарифмических финансовых показателей $\mathbf{Y}$ на две части: выручку и остальные финансовые показатели $\mathbf{Y}_{\text{rest}} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_8)^T$:

$$\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} Y_0 \\ \mathbf{Y}_{\text{rest}} \end{pmatrix}. \quad (20)$$

Соответственно, разделим вектор математических ожиданий и ковариационную матрицу:

$$\boldsymbol{\mu} = \begin{pmatrix} \mu_0 \\ \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \end{pmatrix}, \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \Sigma_{00} & \Sigma_{0,\text{rest}}^T \\ \Sigma_{0,\text{rest}} & \Sigma_{\text{rest}} \end{pmatrix}, \quad (21)$$

где $\mu_0 \in \mathbb{R}$ – математическое ожидание логарифма выручки, $\boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \in \mathbb{R}^8$ – вектор математических ожиданий логарифмированных финансовых показателей (за исключением выручки), $\Sigma_{00} \in \mathbb{R}$ – дисперсия логарифма выручки, $\Sigma_{0,\text{rest}} \in \mathbb{R}^8$ – вектор ковариаций логарифмированной выручки с логарифмированными значениями остальных финансовых показателей, $\Sigma_{\text{rest}} \in \mathbb{R}^{8 \times 8}$ – ковариационная матрица логарифмированных финансовых показателей (за исключением выручки).

Для многомерного нормального распределения условное распределение $\mathbf{Y}_{\text{rest}}$ при условии $Y_0 = y_0$ также является нормальным:

$$\mathbf{Y}_{\text{rest}} | Y_0 = y_0 \sim N_8(\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}, \Sigma_{\text{cond}}), \quad (22)$$

где $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}$ – условное математическое ожидание, Σ_{cond} – условная ковариационная матрица.

Определим расчетные выражения для условного математического ожидания и условной ковариационной матрицы, которые лежат в основе дальнейшего моделирования.

Рассмотрим совместное распределение $(Y_0, \mathbf{Y}_{\text{rest}})^T \sim N_9(\boldsymbol{\mu}, \Sigma)$. Плотность вероятности совместного распределения:

$$f(y_0, \mathbf{y}_{\text{rest}}) = \frac{1}{(2\pi)^{9/2} |\Sigma|^{1/2}} \exp \left(-\frac{1}{2} \begin{pmatrix} y_0 - \mu_0 \\ \mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \end{pmatrix}^T \Sigma^{-1} \begin{pmatrix} y_0 - \mu_0 \\ \mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \end{pmatrix} \right). \quad (23)$$

Используя блочное представление обратной ковариационной матрицы:

$$\Sigma^{-1} = \begin{pmatrix} a & \mathbf{b}^T \\ \mathbf{b} & \mathbf{C} \end{pmatrix}, \quad (24)$$

где

$$a = \frac{1}{\Sigma_{00} - \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} \sum_{\text{rest}}}, \quad \mathbf{b} = -\frac{1}{\Sigma_{00} - \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} \sum_{\text{rest}}} \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} a, \quad (25)$$

$$\mathbf{C} = \Sigma_{\text{rest}}^{-1} + \frac{1}{\Sigma_{00} - \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} \sum_{\text{rest}}} \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} \sum_{\text{rest}}^T \Sigma_{0,\text{rest}}^{-1} a,$$

раскроем квадратичную форму в экспоненте:

$$Q = \begin{pmatrix} y_0 - \mu_0 \\ \mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \end{pmatrix}^T \begin{pmatrix} a & \mathbf{b}^T \\ \mathbf{b} & \mathbf{C} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_0 - \mu_0 \\ \mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} \end{pmatrix}. \quad (26)$$

Вычисляем:

$$Q = a(y_0 - \mu_0)^2 + 2(y_0 - \mu_0)\mathbf{b}^T(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}})^T \mathbf{C}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}). \quad (27)$$

Условная плотность вероятности $f(\mathbf{y}_{\text{rest}} | y_0)$ пропорциональна $f(y_0, \mathbf{y}_{\text{rest}})$ как функция от $\mathbf{y}_{\text{rest}}$.

Выделим в Q члены, зависящие от $\mathbf{y}_{\text{rest}}$:

$$Q = (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}})^T \mathbf{C}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + 2(y_0 - \mu_0)\mathbf{b}^T(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + \text{const}, \quad (28)$$

где const не зависит от $\mathbf{y}_{\text{rest}}$.

Обозначим $\mathbf{d} = (y_0 - \mu_0)\mathbf{b}$. Тогда:

$$Q = (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}})^T \mathbf{C}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + 2\mathbf{d}^T(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + \text{const}, \quad (29)$$

Выделим полный квадрат. Поскольку $\mathbf{C}$ положительно определена, имеем:

$$\begin{aligned} & (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}})^T \mathbf{C}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) + 2\mathbf{d}^T(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}}) = \\ & = (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} + \mathbf{C}^{-1}\mathbf{d})^T \mathbf{C}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} + \mathbf{C}^{-1}\mathbf{d}) - \mathbf{d}^T \mathbf{C}^{-1} \mathbf{d} \end{aligned} \quad (30)$$

Следовательно, условная плотность вероятности имеет вид:

$$f(\mathbf{y}_{\text{rest}} | y_0) \sim \exp\left(-\frac{1}{2}(\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}})^T \boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}^{-1} (\mathbf{y}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}})\right), \quad (31)$$

где

$$\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} = \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} - \mathbf{C}^{-1} \mathbf{d} = \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} - (y_0 - \mu_0) \mathbf{C}^{-1} \mathbf{b}, \quad (32)$$

$$\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}} = \boldsymbol{\Sigma}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}^T \boldsymbol{\Sigma}_{00}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}.$$

Теперь выразим $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}$ и $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}$ через исходные блоки $\boldsymbol{\Sigma}$.

Используем известные формулы для блоков обратной матрицы. Из представления следует $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$:

$$\mathbf{C}^{-1} = \boldsymbol{\Sigma}_{\text{rest}}^{-1} - \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}^T \boldsymbol{\Sigma}_{00}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}. \quad (33)$$

Используя выражение для $\mathbf{b}$ и упрощая, получаем:

$$-\mathbf{C}^{-1} \mathbf{b} = \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}^T \boldsymbol{\Sigma}_{00}^{-1}. \quad (34)$$

Следовательно,

$$\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} = \boldsymbol{\mu}_{\text{rest}} + (y_0 - \mu_0) \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}^T \boldsymbol{\Sigma}_{00}^{-1}, \quad (35)$$

$$\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}} = \boldsymbol{\Sigma}_{\text{rest}} - \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}^T \boldsymbol{\Sigma}_{00}^{-1} \boldsymbol{\Sigma}_{0, \text{rest}}$$

Условное распределение $\mathbf{Y}_{\text{rest}} | Y_0 = y_0$ задает типичные значения финансовых показателей для компании ТЭК с фиксированной выручкой y_0 . Это позволяет учесть зависимость структуры финансовых показателей от масштаба бизнеса и за счет этого более точно оценить положение компании ТЭК относительно отраслевого эталонного вектора.

Поскольку при фиксированной выручке y_0 остальные финансовые показатели $\mathbf{Y}_{\text{rest}}$ подчиняются условному многомерному нормальному распределению, расстояние Махаланобиса $D_M(\mathbf{y})$, вычисленное по полному вектору $\mathbf{y} = (y_0, \mathbf{Y}_{\text{rest}})$, также является случайной величиной. Ее распределение позволяет судить о том, насколько типичным или, напротив, экстремальным является отклонение компании ТЭК от отраслевого эталонного вектора при данном масштабе бизнеса. Таким образом, для каждого фиксированного может быть определено условное распределение расстояния Махаланобиса:

$$D_M | Y_0 = y_0 \sim F_{D_M | Y_0 = y_0}(d) = P(D_M(\mathbf{Y}) \leq d | Y_0 = y_0), \quad (36)$$

где $F_{D_M | Y_0 = y_0}$ – функция распределения расстояния Махаланобиса.

1.6. Критическое значение расстояния Махаланобиса

Критическое значение расстояния d_α , соответствующее доверительной вероятности α , определяется как квантиль уровня α функции распределения расстояний Махаланобиса по отраслевой выборке:

$$d_\alpha = F_{D_M}^{-1}(\alpha), \quad (37)$$

где F_{D_M} – функция распределения случайной величины D_M , представляющей расстояние Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора. На практике d_α оценивается как выборочный квантиль порядка α по распределению расстояний D_M для репрезентативной выборки компаний ТЭК.

1.7. Эмпирическая оценка

распределения расстояний Махаланобиса

Для оценки распределения случайной величины D_M при условии $X_0 = x_0$ или соответствующей условной ве-

роятности $P(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0)$ в работе применяется метод Монте-Карло, основанный на генерации выборок из условного многомерного нормального распределения. Согласно исходным предположкам, условное распределение вектора $\mathbf{Y}_{\text{rest}}$ при заданном значении выручки является нормальным с параметрами (35). Для каждой сгенерированной реализации вычисляется расстояние Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора, после чего по полученной совокупности расстояний строится эмпирическое распределение. Процедура реализуется следующим образом.

1. Для заданного $y_0 = \ln x_0$ вычисляются $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}$ и $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}$.

2. Для обеспечения положительной определенности выполняется регуляризация методом Тихонова (L2-регуляризация) [Алексеев и др., 1979; Ledoit, Wolf, 2004]:

$$\boldsymbol{\Sigma}'_{\text{cond}} = \boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}} + \lambda \mathbf{I}_s, \quad (38)$$

где, $\lambda = \max(0, t - \lambda_{\min})$, $\lambda_{\min}$ – минимальное собственное значение матрицы $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}$, t – заданный порог.

3. Генерация условной выборки. С помощью разложения Холецкого $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}} = \mathbf{L}\mathbf{L}^T$ генерируются N независимых реализаций:

$$\mathbf{y}_{\text{rest}}^{(i)} = \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} + \mathbf{L}\mathbf{z}^{(i)}, i = 1, \dots, N, \quad (39)$$

где $\mathbf{z}^{(i)} \sim N_g(\mathbf{0}, \mathbf{I}_g)$.

4. Формирование полного вектора финансовых показателей. Для каждой реализации формируется полный вектор:

$$\mathbf{y}^{(i)} = (y_0, (\mathbf{y}_{\text{rest}}^{(i)})^T)^T. \quad (40)$$

5. Вычисление расстояний Махаланобиса. Для каждого $\mathbf{y}^{(i)}$ вычисляется расстояние до отраслевого эталонного вектора $\mathbf{v}$:

$$d^{(i)} = \sqrt{(\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} (\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})}. \quad (41)$$

6. Оценка распределения. По полученной выборке $\{d^{(i)}\}_{i=1}^N$ оценивается эмпирическая функция распределения:

$$\hat{F}_{D_M | X_0}(d | x_0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{I}_{\{d^{(i)} \leq d\}}, \quad (42)$$

где

$$\mathbf{I}_{\{d^{(i)} \leq d\}} = \begin{cases} 1, & d^{(i)} \leq d \\ 0, & d^{(i)} > d \end{cases}. \quad (43)$$

Для оценки условной вероятности $P(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0)$ используется выборочная доля:

$$\hat{P}(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{I}_{\{d^{(i)} > d_\alpha\}}, \quad (44)$$

где

$$\mathbf{I}_{\{d^{(i)} > d_\alpha\}} = \begin{cases} 1, & d^{(i)} > d_\alpha \\ 0, & d^{(i)} \leq d_\alpha \end{cases}. \quad (45)$$

В соответствии с законом больших чисел оценка является состоятельной и асимптотически нормальной. Ее дисперсия оценивается как

$$\text{Var}(\hat{P}) = \frac{\hat{P}(1 - \hat{P})}{N}. \quad (46)$$

Для достижения заданной точности ε с доверительным уровнем $1 - \alpha$ необходимый объем выборки N может быть определен из условия:

$$N = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{P}(1-\hat{P})}}{\varepsilon} \right)^2, \quad (47)$$

где $z_{1-\alpha/2}$ – квантиль стандартного нормального распределения.

1.8. Классификация уровней стратегического риска на основе квантилей распределения расстояний Махаланобиса

Классификация компаний ТЭК по уровням стратегического риска осуществляется на основе сравнения расстояния Махаланобиса компании с пороговыми значениями, определенными по эмпирическому распределению расстояний в отраслевой выборке. Четыре уровня риска: низкий, умеренный, высокий и критический – различаются степенью отклонения финансового профиля компании от отраслевого эталонного вектора. Пороговые значения, разделяющие эти уровни, соответствуют заданным квантилям эмпирического распределения расстояний D_M .

На основе эмпирического распределения D_M , полученного по отраслевой выборке, определяются пороговые значения d_{low} , d_{moderate} , d_{high} , соответствующие заданным квантилям этого распределения:

$$\begin{aligned} d_{\text{low}} &= F_{D_M}^{-1}(p_{\text{low}}) = Q_{p_{\text{low}}}(D_M) \\ d_{\text{moderate}} &= F_{D_M}^{-1}(p_{\text{moderate}}) = Q_{p_{\text{moderate}}}(D_M), \\ d_{\text{high}} &= F_{D_M}^{-1}(p_{\text{high}}) = Q_{p_{\text{high}}}(D_M) \end{aligned} \quad (48)$$

где $Q_p(D_M)$ – p -й квантиль распределения случайной величины D_M , а d_{low} , d_{moderate} , d_{high} – заданные уровни квантилей, определяющие границы между уровнями риска.

На практике в качестве пороговых значений используют выборочные квантили:

$$\begin{aligned} \hat{d}_{\text{low}} &= \hat{Q}_{p_{\text{low}}}(D_M^{(1)}, \dots, D_M^{(n)}) \\ \hat{d}_{\text{moderate}} &= \hat{Q}_{p_{\text{moderate}}}(D_M^{(1)}, \dots, D_M^{(n)}), \\ \hat{d}_{\text{high}} &= \hat{Q}_{p_{\text{high}}}(D_M^{(1)}, \dots, D_M^{(n)}) \end{aligned} \quad (49)$$

где $\{D_M^{(i)}\}_{i=1}^n$ – выборка расстояний Махаланобиса для n компаний отрасли, а $\hat{Q}_p$ – оценка p -го квантиля, полученная по этой выборке.

1.9. Формализация стратегических рисков

В рамках разработанной методологии оценка стратегических рисков компаний ТЭК формализуется двумя взаимодополняющими способами: (1) через условную вероятность превышения критического уровня многомерного отклонения при заданном уровне выручки, что позволяет оценить структурную уязвимость финансовой архитектуры компании в статистическом аспекте, и (2) через интегральную меру стратегических рисков компании ТЭК, обеспечивающую динамическую оценку стратегических рисков в условиях сценарной неопределенности путем усреднения условных вероятностей по всем возможным значениям выручки с учетом их вероятностных распределений в различных стратегических сценариях.

Стратегический риск в предлагаемой методологии определяется как условная вероятность превышения критического уровня многомерного отклонения при заданном уровне выручки:

$$R_{\text{strategic}}(X_0) = P(D_M > d_a | X_0) I_{\{X_0 < X_0^*\}}, \quad (50)$$

где X_0 – уровень выручки компании ТЭК, D_M – функция расстояния Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора, d_a – критическое значение расстояния, соответствующее доверительной вероятности α , $d_a = F_{D_M}^{-1}(\alpha)$, X_0^* – оптимальная выручка, определяемая условием минимизации расстояния Махаланобиса, $I_{\{X_0 < X_0^*\}} : \mathbb{R}^+ \rightarrow \{0, 1\}$ – индикаторная функция, определяемая как:

$$I_{\{X_0 < X_0^*\}} = \begin{cases} 1, & X_0 < X_0^* \\ 0, & X_0 \geq X_0^* \end{cases}. \quad (51)$$

Область ненулевых значений $\{X_0 \in \mathbb{R}^+ : R_{\text{strategic}}(X_0) > 0\} = \{X_0 \in \mathbb{R}^+ : X_0 < X_0^*\}$.

Разбиение пространства выручек на области:

$$\begin{aligned} \Omega_{\text{risk}} &= \{X_0 \in \mathbb{R}^+ : X_0 < X_0^*\} – \text{область стратегического риска;} \\ \Omega_{\text{safe}} &= \{X_0 \in \mathbb{R}^+ : X_0 \geq X_0^*\} – \text{безопасная область.} \end{aligned}$$

Области пространства выручки компаний ТЭК интерпретируются следующим образом:

$$\begin{aligned} X_0 \in \Omega_{\text{risk}} : R_{\text{strategic}}(X_0) &= P(D_M > d_a | X_0) \in [0, 1] \\ X_0 \in \Omega_{\text{safe}} : R_{\text{strategic}}(X_0) &= 0 \end{aligned} \quad (52)$$

Для $X_0 \in \Omega_{\text{risk}}$ определим дефицит выручки:

$$\Delta X_0 = X_0^* - X_0 > 0. \quad (53)$$

Параметризация через дефицит выручки:

$$R_{\text{strategic}}(\Delta X_0) = P(D_M > d_a | X_0 = X_0^* - \Delta X_0). \quad (54)$$

Для стратегического сценария s интегральная мера стратегического риска в предлагаемой методологии определяется как математическое ожидание условной вероятности превышения расстоянием Махаланобиса критического уровня d_a относительно распределения выручки в данном сценарии с учетом ограничения на область стратегического риска:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = E^{(s)}[P(D_M > d_a | X_0) I_{\{X_0 < X_0^*\}}], \quad (55)$$

где $P(D_M > d_a | X_0)$ – условная вероятность того, что расстояние Махаланобиса D_M превысит критический порог d_a при условии, что выручка компании фиксирована на уровне X_0 , $I_{\{X_0 < X_0^*\}}$ – индикаторная функция зоны области риска в соответствии с (53).

В развернутой форме через интеграл Лебега:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \int_{\Omega} P(D_M > d_a | X_0(\omega)) I_{\{X_0(\omega) < X_0^*\}} dP^{(s)}(\omega), \quad (56)$$

где Ω – пространство элементарных событий (все возможные состояния компаний ТЭК), ω – конкретное элементарное событие (один конкретный вариант состояния компаний ТЭК), $X_0(\omega)$ – выручка компании ТЭК в событии ω , $dP^{(s)}(\omega)$ – дифференциал вероятностной меры реализации события ω в сценарии s .

Для сценария s интегральная мера стратегического риска в дискретном случае (в случае конечного числа возможных состояний компании ТЭК) представляется в виде суммы по элементарным событиям ω из вероятностного пространства Ω :

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \sum_{\omega \in \Omega} P(D_M > d_a | X_0(\omega)) I_{\{X_0(\omega) < X_0^*\}} P^{(s)}(\omega). \quad (57)$$

Для практических вычислений используется интегральная форма в терминах плотности вероятности распределения выручки:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \int_{X_0^{\min, (s)}}^{X_0^{\max, (s)}} P(D_M > d_a | x_0) \pi^{(s)}(x_0) I_{\{x_0 < X_0^*\}} dx_0, \quad (58)$$

где $X_0^{\min, (s)}$ – минимально возможное значение выручки в сценарии s , $X_0^{\max, (s)}$ – максимально возможное значение выручки в сценарии s , $P(D_M > d_a | x_0)$ – условная вероятность реализации события $D_M > d_a$ при условии $X_0 = x_0$, $\pi^{(s)}(x_0)$ – плотность вероятности выручки в сценарии s .

Для дискретного распределения выручки со значениями $\{x_0^{(1)}, x_0^{(2)}, \dots, x_0^{(n)}\}$ и вероятностями $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \sum_{i=1}^n P(D_M > d_a | x_0^{(i)}) p_i I_{\{x_0^{(i)} < x_0^*\}}. \quad (59)$$

1.10. Параметризация стратегических сценариев

Стратегический сценарий s формально определяется как кортеж параметров, описывающих преобразование исходного распределения выручки и корреляционной структуры финансовых показателей:

$$s = (\Delta_r, \Delta_\mu, \gamma, \Delta_\rho), \quad (60)$$

где $\Delta_r \in \mathbb{R}$ – относительное изменение уровня выручки (детерминированный сдвиг), $\Delta_\mu \in \mathbb{R}$ – абсолютный сдвиг среднего логарифма выручки (структурный сдвиг), $\gamma \in \mathbb{R}^+$ – коэффициент изменения волатильности выручки ($\gamma > 0$), $\Delta_\rho \in [-1, 1]$ – изменение корреляционной структуры финансовых показателей.

В стратегическом сценарии s рассматриваются два типа воздействия на выручку:

- детерминированное относительное изменение (параметр Δ_r): $X_0 \rightarrow (1 + \Delta_r)X_0$;
- случайный структурный сдвиг (параметр Δ_μ): $Y_0 \rightarrow Y_0 + \Delta_\mu$.

Предложенная параметризация обладает ясным экономическим содержанием. Детерминированное относительное изменение моделирует прямое воздействие на номинальную выручку (например, изменение цен, объемов продаж), а изменение среднего уровня выручки в логарифмической шкале отражает долгосрочные структурные сдвиги (технологические изменения в отрасли, энергетический переход).

Пусть $X_0^{(s)}$ – выручка компании ТЭК в сценарии s , тогда комбинированное воздействие Δ_r и Δ_μ приводит к следующему преобразованию:

$$X_0^{(s)} = (1 + \Delta_r) \exp(\Delta_\mu) X_0 = \exp[\ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu + \ln X_0]; \quad (61)$$

переходя к логарифмической шкале:

$$Y_0^{(s)} = \ln X_0^{(s)} = \ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu + \ln X_0 = \ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu + Y_0. \quad (62)$$

Таким образом, $Y_0^{(s)}$ является линейной комбинацией нормально распределенной величины Y_0 и констант. Из свойств нормального распределения известно: если $Y_0 \sim N(\mu_0, \sigma_0^2)$, то для любой константы c выполняется $Y + c \sim N(\mu + c, \sigma^2)$. Применяя это свойство с $c = \ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu$, получаем:

$$Y_0^{(s)} \sim N(\mu_0 + \Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r), \sigma_0^2). \quad (63)$$

В предлагаемой модели мы также изменяем волатильность (γ), поэтому полное распределение:

$$Y_0^{(s)} = Y_0 + (\ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu) \sim N(\mu_0 + \Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r), (\gamma \sigma_0)^2). \quad (64)$$

Математическое ожидание $Y_0^{(s)}$:

$$E[Y_0^{(s)}] = E[\ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu + Y_0] = \ln(1 + \Delta_r) + \Delta_\mu + E[Y_0]. \quad (65)$$

Так как $E[Y_0] = \mu_0$, получаем:

$$\mu_0^{(s)} = \mu_0 + \Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r). \quad (66)$$

Для $i = 1, \dots, 8$ сценариев не меняет средние значения:

$$Y_i^{(s)} = Y_i \Rightarrow \mu_i^{(s)} = \mu_i; \quad (67)$$

в матричной форме:

$$\boldsymbol{\mu}^{(s)} = \boldsymbol{\mu} + \mathbf{e}_1 [\Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r)], \quad (68)$$

где $\mathbf{e}_1 = (1, 0, 0, \dots, 0)^T$ – первый базисный вектор.

Рассмотрим структуру ковариационной матрицы и ее преобразования в стратегических сценариях, что позволяет моделировать изменение как волатильности отдельных показателей, так и корреляционных взаимосвязей между ними.

Определим стандартные отклонения компонент вектора $\mathbf{Y}$ как

$$\sigma_i = \sqrt{\Sigma_{ii}}, \quad i = 0, 1, \dots, 8, \quad (69)$$

где Σ_{ii} – диагональные элементы матрицы Σ (дисперсии соответствующих показателей).

Построим диагональную матрицу стандартных отклонений:

$$\mathbf{D} = \text{diag}(\sigma_0, \sigma_1, \dots, \sigma_8) = \begin{pmatrix} \sigma_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \sigma_8 \end{pmatrix}. \quad (70)$$

Обратная матрица к $\mathbf{D}$:

$$\mathbf{D}^{-1} = \text{diag}\left(\frac{1}{\sigma_0}, \frac{1}{\sigma_1}, \dots, \frac{1}{\sigma_8}\right). \quad (71)$$

Корреляционная матрица $\mathbf{R}$ определяется через ковариационную матрицу Σ и матрицу стандартных отклонений $\mathbf{D}$:

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}^{-1} \Sigma \mathbf{D}^{-1}. \quad (72)$$

Корреляционная матрица $\mathbf{R}$ состоит из элементов, представляющих собой парные коэффициенты корреляции:

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{01} & \rho_{02} & \dots & \rho_{08} \\ \rho_{10} & 1 & \rho_{12} & \dots & \rho_{18} \\ \rho_{20} & \rho_{21} & 1 & \dots & \rho_{28} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{80} & \rho_{81} & \rho_{82} & \dots & 1 \end{pmatrix}, \quad (73)$$

где $\rho_{ij} = \frac{\Sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$ – коэффициент корреляции между Y_i и Y_j .

Используя матрицы $\mathbf{D}$ и $\mathbf{R}$, исходную ковариационную матрицу можно представить в виде:

$$\Sigma = \mathbf{D} \mathbf{R} \mathbf{D}. \quad (74)$$

Стратегический сценарий $s = (\Delta_r, \Delta_\mu, \gamma, \Delta_\rho)$ влияет на ковариационную структуру следующим образом.

В сценарии s стандартные отклонения преобразуются по правилу

$$\sigma_0^{(s)} = \gamma \sigma_0 \sigma_i^{(s)} = \sigma_i, \quad i = 1, 2, \dots, 8, \quad (75)$$

где $\gamma > 0$ – коэффициент изменения волатильности выручки.

Соответствующая диагональная матрица стандартных отклонений в сценарии s :

$$\mathbf{D}^{(s)} = \text{diag}(\sigma_0^{(s)}, \sigma_1^{(s)}, \dots, \sigma_8^{(s)}) = \text{diag}(\gamma \sigma_0, \sigma_0, \dots, \sigma_8). \quad (76)$$

Корреляционная матрица в сценарии s определяется как выпуклая комбинация исходной корреляционной матрицы $\mathbf{R}$ и целевой корреляционной матрицы $\mathbf{R}_{\text{target}}$:

$$\mathbf{R}^{(s)} = (1 - |\Delta_\rho|) \mathbf{R} + \Delta_\rho \mathbf{R}_{\text{target}}, \quad (77)$$

где $\Delta_\rho \in [-1, 1]$ – параметр, задающий степень приближения к целевой корреляционной структуре, $\mathbf{R}_{\text{target}}$ – целевая корреляционная матрица, соответствующая экстремальному сценарию.

Формула (77) задает линейную интерполяцию между двумя предельными состояниями корреляционной структуры. $\mathbf{R}_{\text{target}}$ играет роль эталонной структуры взаимосвязей, к которой стремится система при усилении стрессового сценария. Целевая корреляционная матрица моделирует изменение поведения финансовых показателей в стрессовых условиях. Эмпирически известно, что в периоды кризисов корреляция между факторами риска имеют тенденцию усиливаться (так называемый эффект сжатия корреляций). Например, в кризис падение рентабельности начинает быстро вести к росту долговой нагрузки, и корреляция между этими показателями становится высокой.

Параметр Δ_ρ обеспечивает возможность моделирования непрерывного, а не дискретного изменения корреляционной структуры, что имеет принципиальное значение для сценарного анализа. Варьируя этот параметр, можно задавать различные режимы трансформации взаимосвязей между показателями. Такой подход адекватно отражает реальную картину, в которой структурные сдвиги, как правило, не происходят мгновенно, а развиваются постепенно по мере углубления кризисных явлений.

Используя преобразованные матрицы $\mathbf{D}^{(s)}$ и $\mathbf{R}^{(s)}$, получаем ковариационную матрицу в сценарии s :

$$\Sigma^{(s)} = \mathbf{D}^{(s)} \mathbf{R}^{(s)} \mathbf{D}^{(s)}. \quad (78)$$

Элементы преобразованной ковариационной матрицы вычисляются по формуле:

$$\Sigma_{ij}^{(s)} = \sigma_i^{(s)} \sigma_j^{(s)} \rho_{ij}^{(s)}, \quad (79)$$

где $\rho_{ij}^{(s)}$ – элементы матрицы $\mathbf{R}^{(s)}$.

Преобразованная матрица $\Sigma^{(s)}$ должна быть:

- симметричной: $\Sigma^{(s)} = (\Sigma^{(s)})^T$;
- положительно определенной: $\mathbf{v}^T \Sigma^{(s)} \mathbf{v} > 0$ для всех $\mathbf{v} \neq 0$, где $\mathbf{v}$ – это произвольный ненулевой вектор-столбец той же размерности, что и матрица $\Sigma^{(s)}$;
- согласованной с дисперсиями: $\Sigma_{ii}^{(s)} > 0$.

Плотность вероятности распределения логарифмированных показателей в сценарии s :

$$f^{(s)}(\mathbf{y}) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} |\Sigma^{(s)}|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2}(\mathbf{y} - \boldsymbol{\mu}^{(s)})^T (\Sigma^{(s)})^{-1} (\mathbf{y} - \boldsymbol{\mu}^{(s)})\right). \quad (80)$$

Маргинальная плотность вероятности распределения выручки:

$$\pi^{(s)}(x_0) = \frac{1}{x_0 \gamma \sigma_0 \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln x_0 - \mu_0^{(s)})^2}{2(\gamma \sigma_0)^2}\right), \quad (81)$$

где $\mu_0^{(s)} = \mu_0 + \Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r)$.

Оптимальная выручка $X_0^{*(s)}$ в сценарии s определяется из условия минимизации расстояния Махаланобиса с учетом измененных параметров:

$$X_0^{*(s)} = \arg \min_{x_0} D_M^{(s)}(\mathbf{y}(x_0)), \quad (82)$$

где $D_M^{(s)}$ – расстояние Махаланобиса, вычисленное с параметрами $\boldsymbol{\mu}^{(s)}$ и $\Sigma^{(s)}$.

Условная вероятность $P^{(s)}(D_M > | X_0 = x_0)$ вычисляется на основе условного распределения, полученного из преобразованного многомерного нормального распределения:

$$P^{(s)}(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0) = \int_{d_\alpha}^{\infty} f_{D_M^{(s)} | X_0 = x_0}(d) dd. \quad (83)$$

С учетом преобразованных параметров интегральная мера стратегического риска для сценария принимает вид:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \int_{X_0^{\min(s)}}^{X_0^{\max(s)}} P^{(s)}(D_M > d_\alpha | x_0) \pi^{(s)}(x_0) \mathbf{I}_{\{x_0 < X_0^{*(s)}\}} dx_0, \quad (84)$$

где $d_\alpha^{(s)}$ – критическое значение, пересчитанное для распределения в сценарии s .

1.1.1. Метод Монте-Карло для оценки условного распределения

В рамках разработанной методологии оценки стратегических рисков компаний ТЭК метод Монте-Карло применяется для численного решения двух взаимосвязанных задач. Первая задача заключается в оценке условной вероятности превышения критического уровня многомерного отклонения при фиксированном значении выручки, что дает статическую меру структурной уязвимости финансовой архитектуры компании. Вторая задача направлена на оценку интегральной меры стратегических рисков, которая обеспечивает динамическую оценку в условиях сценарной неопределенности путем усреднения условных вероятностей по всем возможным значениям выручки с учетом их вероятностных распределений. Оба подхода опираются на имитационное моделирование, но различаются своими вычислительными схемами и экономической интерпретацией результатов.

Для вычисления условной вероятности $P(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0)$ используется интегральное представление (83). Непосредственное вычисление этого интеграла аналитическими методами затруднительно в силу сложности функции плотности вероятности $f_{D_M | X_0 = x_0}(d)$. Для практических вычислений используется метод Монте-Карло, основанный на статистическом моделировании условного распределения финансовых показателей. Метод позволяет преодолеть сложности, связанные с вычислением интеграла в явном виде, путем генерации выборки из условного распределения $\mathbf{Y}_{\text{rest}} | Y_0 = y_0$ и эмпирической оценки доли реализаций, для которых расстояние Махаланобиса превышает критический порог d_α .

Процедура оценки начинается с вычисления условных параметров. Для заданного y_0 рассчитываются $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}$ и Σ_{cond} в соответствии с (35).

Для обеспечения численной устойчивости выполняется проверка положительной определенности матрицы Σ_{cond} . Если минимальное собственное значение $\lambda_{\min} = \min \text{eig}(\Sigma_{\text{cond}})$ оказывается ниже заданного порога τ , применяется регуляризация методом Тихонова.

Генерация выборки из условного многомерного распределения $\mathbf{Y}_{\text{rest}} | Y_0 = y_0 \sim N_g(\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}, \Sigma_{\text{cond}})$ основана на методе линейного преобразования независимых стандартных нормальных случайных величин. Этот метод использует свойство, что любое многомерное нормальное распределение может быть получено аффинным преобразованием вектора независимых стандартных нормальных случайных величин. Для этого выполняется разложение Холецкого $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} = \mathbf{L}\mathbf{L}^T$, после чего для каждого $i = 1, \dots, N$ моделируется случайный вектор независимых стандартных нормальных случайных величин $\mathbf{z}^{(i)} \sim N_g(\mathbf{0}, \mathbf{I})$ и вычисляется реализация $\mathbf{y}_{\text{rest}}^{(i)} = \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} + \mathbf{L}\mathbf{z}^{(i)}$. Полный вектор показателей формируется как $\mathbf{y}^{(i)} = (y_0, (\mathbf{y}_{\text{rest}}^{(i)})^T)^T$.

Таким образом, для каждого $i = 1, \dots, N$ осуществляется:

- генерация вектора $\mathbf{z}^{(i)} = (z_1^{(i)}, \dots, z_g^{(i)})^T$, где каждая компонента $z_j^{(i)} \sim N(0, 1)$;
- вычисление преобразованного вектора: $\mathbf{y}_r^{(i)} = \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} + \mathbf{L}\mathbf{z}^{(i)}$;
- формирование полного вектора показателей: $\mathbf{y}_r^{(i)} = (y_0, (\mathbf{y}_r^{(i)})^T)^T$, где $y_0 = \ln x_0$ – фиксированное значение логарифма выручки;
- вычисляется расстояние Махаланобиса: $(d^{(i)})^2 = (\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})^T \times \Sigma^{-1}(\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})$.

Оценка условной вероятности получается как относительная частота превышения критического порога d_α в сгенерированной выборке:

$$\hat{P}(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I_{\{d^{(i)} > d_\alpha\}}, \quad (85)$$

где I – индикаторная функция:

$$I_{\{d^{(i)} > d_\alpha\}} = \begin{cases} 1, & \text{если } d^{(i)} > d_\alpha \\ 0, & \text{если } d^{(i)} \leq d_\alpha \end{cases} \quad (86)$$

Согласно закону больших чисел, оценка $\hat{P}$ является состоятельной и при $N \rightarrow \infty$ сходится по вероятности к истинному значению $P(D_M > d_\alpha | X_0 = x_0)$. Дисперсия оценки определяется выражением $\text{Var}(\hat{P}) = P(1-P)/N$, что позволяет оценить стандартную ошибку $\sigma_{\hat{P}} = \sqrt{\hat{P}(1-\hat{P})/N}$ и определить необходимый объем выборки для достижения заданной точности.

В отличие от статической оценки, задаваемой условной вероятностью для фиксированного уровня выручки, интегральная мера стратегических рисков $R_{\text{strategic}}^{(s)}$ обеспечивает динамическую оценку, учитывающую полное вероятностное распределение выручки в рамках стратегического сценария s . Она вычисляется как математическое ожидание условной вероятности превышения критического порога d_α по всем возможным значениям выручки, взвешенным в соответствии с их плотностью вероятности $\pi^{(s)}(x_0)$ в данном сценарии, и с учетом индикаторной функции $I_{\{x_0 < x_0^*\}}$, ограничивающей интегрирование областью стратегического риска:

$$R_{\text{strategic}}^{(s)} = \int_{x_0^{\min(s)}}^{x_0^{\max(s)}} P(D_M > d_\alpha | x_0) \pi^{(s)}(x_0) I_{\{x_0 < x_0^*\}} dx_0. \quad (87)$$

Метод Монте-Карло для оценки этого интеграла реализуется через двойное вложенное моделирование.

Внешний цикл (моделирование выручки): для $k = 1, \dots, N_1$ генерируются независимые значения выручки $X_0^{(k)} \sim \pi^{(s)}(x)$, где $\pi^{(s)}(x)$ – плотность вероятности распределения выручки в сценарии s .

Внутренний цикл (оценка условной вероятности): для каждого сгенерированного значения $X_0^{(k)}$ выполняется процедура оценки условной вероятности, аналогичная описанной выше. Для этого осуществляется N_2 независимых реализаций условного распределения вектора финансовых показателей при фиксированной выручке $X_0^{(k)}$. По этим реализациям вычисляется оценка:

$$\hat{P}^{(k)} = \hat{P}(D_M > d_\alpha | X_0 = X_0^{(k)}) = \frac{1}{N_2} \sum_{j=1}^{N_2} I_{\{D_M^{(k,j)} > d_\alpha\}}, \quad (88)$$

где $D_M^{(k,j)}$ – расстояние Махаланобиса, вычисленное для j -й реализации при выручке $X_0^{(k)}$.

После выполнения внешнего и внутреннего циклов оценка интегральной меры стратегического риска вычисляется как среднее арифметическое взвешенных оценок условных вероятностей:

$$\hat{R}_{\text{strategic}}^{(s)} = \frac{1}{N_1} \sum_{k=1}^{N_1} I_{\{X_0^{(k)} < X_0^*\}} \hat{P}^{(k)}, \quad (89)$$

$$I_{\{X_0^{(k)} < X_0^*\}} = \begin{cases} 1, & \text{если } X_0^{(k)} < X_0^* \\ 0, & \text{если } X_0^{(k)} \geq X_0^* \end{cases} \quad (90)$$

Дисперсия данной оценки складывается из двух компонент, отражающих неопределенность, связанную с внешним и внутренним циклами соответственно:

$$\text{Var}(\hat{R}_{\text{strategic}}^{(s)}) = \frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{1}{N_1} \sum_{k=1}^{N_1} \frac{I_{\{X_0^{(k)} < X_0^*\}} \text{Var}(\hat{P}^{(k)})}{N_2}, \quad (91)$$

где $\sigma_1^2 = \text{Var}_{X_0 \sim \pi^{(s)}}[I_{\{X_0 < X_0^*\}} P(D_M > d_\alpha | X_0)]$ – дисперсия случайной величины, представляющей собой произведение индикаторной функции на истинную условную вероятность, относительно распределения выручки $\pi^{(s)}(X_0)$, $\text{Var}(\hat{P}^{(k)}) \approx P^{(k)}(1 - P^{(k)})$ – дисперсия оценки условной вероятности $\hat{P}^{(k)}$ для k -го значения выручки.

Оптимальное распределение вычислительных ресурсов между внешним (N_1) и внутренним (N_2) циклами определяется минимизацией общей дисперсии.

1.12. Построение кривых расстояния Махаланобиса

Для анализа стратегических рисков и определения оптимального уровня выручки компании строятся кривые зависимости расстояния Махаланобиса от значения выручки. Рассматриваются два метода построения таких кривых: условное медианное и условное процентильное. Оба метода основаны на использовании условного распределения финансовых показателей при заданном уровне выручки.

Метод условного медианного расстояния предполагает построение кривой, где для каждого уровня выручки x_0 расстояние Махаланобиса оценивается как медиана условного распределения расстояний при данном x_0 .

Для каждого значения выручки x_0 из рассматриваемого диапазона $[X_0^{\min}, X_0^{\max}]$ вычисляется соответствующее значение в логарифмической шкале $y_0 = \ln x_0$. Затем определяет-

ся условное распределение вектора остальных показателей $\mathbf{Y}_{rest} | Y_0 = y_0$, которое является многомерным нормальным с параметрами $\boldsymbol{\mu}_{cond}$ и $\boldsymbol{\Sigma}_{cond}$.

Для этого условного распределения вычисляется расстояние Махаланобиса до отраслевого эталонного вектора $\mathbf{v}$ для медианного значения вектора $\mathbf{Y}_{rest}$, которое совпадает с условным математическим ожиданием $\boldsymbol{\mu}_{cond}$. Таким образом, медианное расстояние для выручки x_0 задается формулой

$$D_M^{med}(x_0) = \sqrt{(\mathbf{y}_{med} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} (\mathbf{y}_{med} - \mathbf{v})}, \quad (92)$$

где $\mathbf{y}_{med} = (y_0, \boldsymbol{\mu}_{cond}^T)^T$ – полный вектор показателей, соответствующий медиане условного распределения.

Построение кривой осуществляется путем расчета $D_M^{med}(x_0)$ для дискретного набора значений выручки x_0 в рассматриваемом диапазоне. Точка минимума полученной кривой соответствует оптимальному уровню выручки X_0^* , при котором компания наиболее близка к эталонному вектору.

Метод условного процентильного расстояния является более общим подходом, который учитывает не только центральную тенденцию, но и всю структуру условного распределения. Идея метода состоит в том, чтобы для каждого уровня выручки x_0 определить значение расстояния D_M , соответствующее фиксированному процентилю p условного распределения расстояний.

На первом этапе осуществляется определение референтного процентиля. Для компании с выручкой x_0^{comp} вычисляется ее расстояние Махаланобиса D_M^{comp} . Затем оценивается процентиль p_{comp} , который занимает это расстояние в условном распределении расстояний при данной выручке:

$$p_{comp} = F_{D_M} | X_0 (D_M^{comp} | x_0^{comp}), \quad (93)$$

где $F_{D_M | X_0}$ – функция распределения расстояния D_M при условии $X_0 = x_0^{comp}$.

На практике эта оценка проводится методом имитационного моделирования Монте-Карло.

Для каждого уровня выручки x_0 из рассматриваемого диапазона определяется значение расстояния $D_M^{(p_{comp})}(x_0)$, соответствующее процентиллю p_{comp} в условном распределении $D_M | X_0 = x_0$:

$$D_M^{(p_{comp})}(x_0) = F_{D_M | X_0}^{-1}(p_{comp} | x_0). \quad (94)$$

Практически это означает, что для каждого x_0 с помощью метода Монте-Карло генерируется выборка из условного распределения расстояний и вычисляется выборочный квантиль уровня p_{comp} .

Таким образом, кривая $D_M^{(p_{comp})}(x_0)$ показывает, как изменяется расстояние, соответствующее фиксированному процентиллю p_{comp} , при изменении выручки. Точка минимума этой кривой дает оптимальный уровень выручки для компании, находящейся в процентиле p_{comp} .

Условное процентильное расстояние учитывает индивидуальные особенности компании через ее процентиль p_{comp} . Если компания изначально находится в «хвосте» распределения (например, $p_{comp} > 0,5$), то ее кривая расстояния будет лежать выше медианной линии, отражая изначально более высокий уровень стратегического риска.

2. Алгоритм расчета стратегических рисков компании ТЭК

На основе построенной вероятностной модели разработаны два взаимосвязанных алгоритма оценки стратегических рисков компании ТЭК: алгоритм оценки условной вероятности превышения критического порога и алгоритм оценки интегральной меры стратегического риска в условиях сценарной неопределенности.

2.1. Алгоритм оценки

условной меры стратегического риска $R_{strategic}(X_0)$

Алгоритм расчета стратегического риска компании ТЭК состоит из восьми последовательных этапов и основан на расчете условной вероятности превышения критического уровня многомерного отклонения при заданном уровне выручки X_0 с учетом ограничения на область стратегического риска ($X_0 < X_0^*$).

Этап 1. Инициализация основных параметров модели

Устанавливаются основные параметры: вектор математических ожиданий логарифмических показателей $\boldsymbol{\mu} \in \mathbb{R}^9$, ковариационная матрица $\boldsymbol{\Sigma} \in \mathbb{R}^{9 \times 9}$, отраслевой эталонный вектор в логарифмической шкале $\mathbf{v}$, критическое значение расстояния d_c и обратная ковариационная матрица $\boldsymbol{\Sigma}^{-1}$.

Этап 2. Определение оптимальной выручки X_0^*

Для компании с наблюдаемым вектором показателей $\mathbf{X}^{obs} = (x_0^{obs}, x_1^{obs}, \dots, x_8^{obs})^T$ вычисляется процентиль p в условном распределении расстояний при текущей выручке:

$$p = F_{D | X_0 = x_0^{obs}}(d^{obs}), \quad (95)$$

где $d^{obs} = D_M(\mathbf{y}^{obs})$ – расстояние Махаланобиса компании, $\mathbf{y}^{obs}$ – логарифмический вектор показателей.

Строится кривая условного процентильного расстояния $f_p(x_0)$ – зависимость квантиля уровня p условного распределения $D_M | X_0 = x_0$ от выручки x_0 .

Оптимальная выручка определяется как точка минимума функции $f_p(x_0)$:

$$X_0^* = \arg \min_{x_0 \in [x_0^{\min}, x_0^{\max}]} f_p(x_0), \quad (96)$$

где $[x_0^{\min}, x_0^{\max}]$ – диапазон анализа.

Этап 3. Классификация позиции компании ТЭК

Если $x_0^{obs} < X_0^*$, компания находится в зоне стратегического риска, соответствующая область – $R = \{X_0 : X_0 < X_0^*\}$.

Если $x_0^{obs} > X_0^*$, компания находится в безопасной зоне, соответствующая область – $S = \{X_0 : X_0 > X_0^*\}$.

Если $x_0^{obs} = X_0^*$, компания находится в точке оптимума.

Этап 4. Определение индикаторной функции

Индикаторная функция области стратегического риска определяется как:

$$I_{\{x_0 < X_0^*\}}(x_0) = \begin{cases} 1, & \text{если } x_0 < X_0^* \\ 0, & \text{если } x_0 \geq X_0^* \end{cases}. \quad (97)$$

Этап 5. Расчет дефицита выручки (только для $x_0^{obs} < X_0^*$)

Если компания находится в зоне стратегического риска, вычисляется дефицит выручки:

$$\Delta X_0 = X_0^* - x_0^{\text{obs}} > 0; \quad (98)$$

в относительных единицах:

$$\delta = \frac{\Delta X_0}{x_0^{\text{obs}}} 100\%. \quad (99)$$

Этап 6. Вычисление условной вероятности превышения критического уровня

Для заданного уровня выручки $X_0 = x_0$ вычисляется условная вероятность:

$$P(D_M > d_a | X_0 = x_0) = \int_{d_a}^{\infty} f_{D|X_0=x_0}(d) dd, \quad (100)$$

где $f_{D|X_0=x_0}(d)$ – плотность вероятности условного распределения расстояния Махаланобиса при фиксированной выручке x_0 .

Реализация методом Монте-Карло: для x_0 вычисляется $y_0 = \ln x_0$.

Определяются параметры условного распределения: $\mathbf{Y}_r | Y_0 = y_0 : \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}, \boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}$.

Выполняется регуляризация: $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}^{\text{reg}} = \boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}} + \lambda \mathbf{I}$, где $\lambda = \max(0, \varepsilon - \lambda_{\min}(\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}))$, $\varepsilon = 10^{-6}$.

Генерируется N реализаций из условного распределения:

$$\mathbf{y}_r^{(i)} = \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}} + \mathbf{L}\mathbf{z}^{(i)}, \quad \mathbf{z}^{(i)} \sim N_8(\mathbf{0}, \mathbf{I}), \quad i = 1, \dots, N, \quad (101)$$

где $\mathbf{L}$ – матрица разложения Холецкого: $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}^{\text{reg}} = \mathbf{L}\mathbf{L}^T$.

Формируются полные векторы: $\mathbf{y}^{(i)} = (y_0, (\mathbf{y}_r^{(i)})^T)^T$.

Вычисляются расстояния: $d^{(i)} = \sqrt{(\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} (\mathbf{y}^{(i)} - \mathbf{v})}$.

Оценивается условная вероятность: $\hat{P}(D_M > d_a | X_0 = x_0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{I}\{d^{(i)} > d_a\}$.

Этап 7. Определение стратегического риска

Стратегический риск компании при выручке $X_0 = x_0$ определяется как

$$R_{\text{strategic}}(x_0) = \hat{P}(D_M > d_a | X_0 = x_0) \mathbf{I}_{\{x_0 < X_0^*\}}. \quad (102)$$

Этап 8. Анализ критических порогов риска

Для компании в зоне стратегического риска ($x_0^{\text{obs}} < X_0^*$) определяются критические значения выручки $x_0^{(r)}$, соответствующие заданным порогам вероятности τ :

$$x_0^{(r)} = \max\{x_0 : P(D_M > d_a | X_0 = x_0) \geq \tau, x_0 \leq x_0^{\text{obs}}\}, \quad (103)$$

где $\tau \in \{0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 0,7\}$.

Для каждого вычисляется допустимое снижение выручки $\Delta X_0^{(r)} = x_0^{\text{obs}} - x_0^{(r)}$:

2.2. Алгоритм оценки интегральной меры стратегического риска $R_{\text{strategic}}^{(s)}$ в условиях сценарной неопределенности

Алгоритм реализует оценку интегральной меры стратегического риска компании ТЭК в стратегическом сценарии s с использованием двойного вложенного моделирования методом Монте-Карло и состоит из пяти этапов.

Этап 1. Инициализация параметров сценария

Задается стратегический сценарий: $s = (\Delta_r, \Delta_\mu, \gamma, \rho)$, где Δ_r – относительное изменение выручки (детерминирован-

ный сдвиг), Δ_μ – абсолютный сдвиг среднего логарифма выручки (структурный сдвиг), γ – коэффициент изменения волатильности выручки, ρ – параметр изменения корреляционной структуры финансовых показателей.

Этап 2. Преобразование параметров распределения для сценария s

Преобразование среднего логарифма выручки: $\mu_0^{(s)} = \mu_0 + \Delta_\mu + \ln(1 + \Delta_r)$.

Преобразование волатильности выручки: $\sigma_0^{(s)} = \gamma \sigma_0$.

Преобразование корреляционной структуры:

– вычисление исходной корреляционной матрицы: $\mathbf{R} = \mathbf{D}^{-1} \boldsymbol{\Sigma} \mathbf{D}^{-1}$, где $\mathbf{D} = \text{diag}(\sigma_0, \sigma_1, \dots, \sigma_8)$;

– задание целевой корреляционной матрицы $\mathbf{R}_{\text{target}}$ для экстремального сценария;

– вычисление преобразованной корреляционной матрицы: $\mathbf{R}^{(s)} = (1 - \rho)\mathbf{R} + \rho\mathbf{R}_{\text{target}}$;

– проверка положительной определенности $\mathbf{R}^{(s)}$ и регуляризация при необходимости.

Формирование преобразованной ковариационной матрицы: $\boldsymbol{\Sigma}^{(s)} = \mathbf{D}^{(s)} \mathbf{R}^{(s)} (\mathbf{D}^{(s)})^T$ где $\mathbf{D}^{(s)} = \text{diag}(\sigma_0^{(s)}, \sigma_1, \dots, \sigma_8)$.

Этап 3. Определение оптимальной выручки $X_0^{*(s)}$ в сценарии s

Оптимальная выручка пересчитывается с учетом преобразованных параметров распределения $X_0^{*(s)} = \arg \min_{x_0 \in [x_0^{\min(s)}, x_0^{\max(s)}]} f_p^{*(s)}(x_0)$; где $f_p^{*(s)}(x_0)$ – кривая условного процентильного расстояния, построенная с параметрами $\boldsymbol{\mu}^{(s)}$ и $\boldsymbol{\Sigma}^{(s)}$, а диапазон анализа $[x_0^{\min(s)}, x_0^{\max(s)}]$ определяется с учетом сценарных преобразований.

Этап 4. Вычисление интегральной меры стратегического риска методом Монте-Карло

Интегральная мера оценивается как математическое ожидание условной вероятности относительно распределения выручки в сценарии s (87).

Метод Монте-Карло для оценки данного интеграла реализуется через двойное вложенное моделирование.

Внешний цикл (моделирование выручки): $j = 1, \dots, K$ для генерируются независимые значения выручки $x_0^{(j)} \sim \pi^{(s)}(X_0) = \text{LongNormal}(\mu_0^{(s)}, (\sigma_0^{(s)})^2)$, принадлежащие интервалу возможных значений $[x_0^{\min(s)}, x_0^{\max(s)}]$, где K – объем внешней выборки.

Внутренний цикл (оценка условной вероятности): для каждого $x_0^{(j)} < X_0^{*(s)}$ вычисляется условная вероятность:

$$P^{(s)}(D_M > d_a^{(s)} | X_0 = x_0^{(j)}) = \int_{d_a^{(s)}}^{\infty} f_{D|X_0=x_0^{(j)}}^{(s)}(d) dd, \quad (104)$$

где $d_a^{(s)}$ – критическое значение расстояния, пересчитанное для распределения в сценарии s , а $f_{D|X_0=x_0^{(j)}}^{(s)}$ – плотность вероятности условного распределения расстояния Махаланобиса при фиксированной выручке $x_0^{(j)}$ в сценарии s .

Оценка осуществляется через N независимых реализаций условного распределения вектора финансовых показателей при фиксированной выручке $x_0^{(j)}$:

– вычисляется $y_0^{(j)} = \ln x_0^{(j)}$;

– определяются условные параметры $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}^{(j)}$ и $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}^{(j)}$, для $Y_0 = y_0^{(j)}$;

– генерируется выборка: $\{\mathbf{y}_r^{(j,k)}\}_{k=1}^N$ из $N_8(\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}^{(j)}, \boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}^{(j)})$;

- формируются полные векторы: $\mathbf{y}^{(j,k)} = (\mathbf{y}_0^{(j)}, (\mathbf{y}_r^{(j,k)})^T)^T$;
- вычисляются расстояния:

$$d^{(j,k)} = \sqrt{(\mathbf{y}^{(j,k)} - \mathbf{v}^{(s)})^T (\boldsymbol{\Sigma}^{(s)})^{-1} (\mathbf{y}^{(j,k)} - \mathbf{v}^{(s)})}$$
;
- оценивается условная вероятность: $\hat{P}_j = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \mathbf{I}_{\{d^{(j,k)} > d_a^{(s)}\}}$.
Если $x_0^{(j)} \geq X_0^{*(s)}$, то $\hat{P}_j = 0$.

Этап 5. Вычисление интегральной меры

Оценка интегральной меры стратегического риска вычисляется как среднее арифметическое оценок условных вероятностей, взвешенных индикаторной функцией:

$$\hat{R}_{\text{strategic}}^{(s)} = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K \hat{P}_j \mathbf{I}_{\{x_0^{(j)} < X_0^{*(s)}\}}. \quad (105)$$

2.3. Алгоритмы построения и анализа кривых расстояния Махаланобиса

Для визуализации зависимости стратегического риска от уровня выручки X_0^* и определения оптимального уровня выручки строятся кривые расстояния Махаланобиса. Рассматриваются два подхода: условное медианное расстояние и условное процентильное расстояние.

Алгоритм 1. Построение кривой условного медианного расстояния Махаланобиса

Этот алгоритм строит кривую зависимости медианного значения расстояния Махаланобиса от выручки x_0 .

Этап 1. Определение диапазона значений выручки

Для компании ТЭК с выручкой x_0^{comp} определяется диапазон анализа: $[x_0^{\min}, x_0^{\max}]$.

Диапазон выбирается эмпирически для охвата релевантных значений выручки.

Этап 2. Дискретизация диапазона значений выручки

Диапазон дискретизируется в логарифмической шкале на K точек:

$$y_0^{(j)} = \ln x_0^{\min} + \frac{j-1}{K-1} (\ln x_0^{\max} - \ln x_0^{\min}), \quad j = 1, \dots, K. \quad (106)$$

Этап 3. Расчет медианных расстояний

Для каждого $y_0^{(j)}$:

- вычисляются условные параметры $\boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}$ и $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{cond}}$;
- формируется вектор, соответствующий медиане условного распределения: $\mathbf{y}_{\text{med}}^{(j)} = (y_0^{(j)}, \boldsymbol{\mu}_{\text{cond}}^T)^T$;
- вычисляется расстояние: $D_M^{\text{med}}(x_0^{(j)}) = \sqrt{(\mathbf{y}_{\text{med}}^{(j)} - \mathbf{v})^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} (\mathbf{y}_{\text{med}}^{(j)} - \mathbf{v})}$.

Этап 4. Построение кривой

Строится кривая, состоящая из точек $(x_0^{(j)}, D_M^{\text{med}}(x_0^{(j)}))$, где $x_0^{(j)} = \exp(y_0^{(j)})$.

Этап 5. Определение оптимальной выручки

Находится точка минимума: $x_0^* = \arg \min_{x_0^{(j)}} D_M^{\text{med}}(x_0^{(j)})$.

Алгоритм 2. Построение кривой условного процентильного расстояния Махаланобиса

Этот алгоритм строит кривую зависимости расстояния Махаланобиса, соответствующего фиксированному процентилу p условного распределения, от выручки x_0 .

Этап 1. Определение процентилля компании

Для компании с выручкой x_0^{comp} и расстоянием D_M^{comp} оценивается процентиль p_{comp} , который она занимает в условном распределении расстояний при своей выручке (алгоритм 1).

Этап 2. Дискретизация диапазона

Аналогично предыдущему алгоритму определяется диапазон $[x_0^{\min}, x_0^{\max}]$ и выполняется его дискретизация в логарифмической шкале на K точек.

Этап 3. Расчет процентильных расстояний

Для каждого $y_0^{(j)}$:

- выполняется алгоритм 1 с $x_0 = x_0^{(j)}$ и N реализациями для генерации выборки расстояний $\{d^{(i)}\}_{i=1}^N$;
- вычисляется выборочный квантиль уровня p_{comp} : $D_M^{p_{\text{comp}}}(x_0^{(j)}) = \hat{Q}_{p_{\text{comp}}}(\{d^{(i)}\})$.

Этап 4. Построение кривой

Строится кривая, состоящая из точек $(x_0^{(j)}, D_M^{p_{\text{comp}}}(x_0^{(j)}))$.

Этап 5. Определение оптимальной выручки

Находится точка минимума кривой $x_0^* = \arg \min_{x_0^{(j)}} D_M^{p_{\text{comp}}}(x_0^{(j)})$.

Анализ кривых расстояния и зоны стратегического риска

Построенные кривые расстояния Махаланобиса позволяют провести анализ стратегического положения компании:

Этап 1. Определение зоны стратегического риска

Зоной стратегического риска считается область, где текущая выручка компании x_0^{comp} меньше оптимальной x_0^* : $\{x_0 : x_0 < x_0^*\}$. Наличие компании в этой зоне указывает на стратегический риск, связанный с недостаточной выручкой.

Этап 2. Количественная оценка дефицита выручки

Если $x_0^{\text{comp}} < x_0^*$, вычисляется дефицит выручки: $\Delta x_0 = x_0^* - x_0^{\text{comp}}$.

Этап 3.

Находятся значения выручки, при которых условная вероятность превышает заданные пороги (например, 0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 0,7).

Этап 4. Сравнение результатов

Сравниваются оптимальные значения выручки, полученные методами условного медианного и условного процентильного расстояния. Различие между ними характеризует неопределенность в оценке оптимального уровня выручки, связанную с индивидуальными особенностями компании.

2.4. Программная реализация алгоритмов

Для практической апробации разработанной методологии все алгоритмы оценки стратегических рисков были реализованы на языке Python версии 3.9. Выбор этого языка обусловлен его широкими возможностями для научных вычислений и статистического анализа, а также наличием специализированных библиотек, позволяющих эффективно работать с многомерными данными.

Архитектура программной реализации (программного комплекса) построена по модульному принципу, что обеспечивает гибкость, простоту отладки и возможность дальнейшего расширения функционала. Вычислительное ядро программы опирается на библиотеку NumPy (версия 1.21.0), которая отвечает за все векторно-матричные операции и генерацию псевдослучайных чисел, необходимых для имитационного моделирования. Для выполнения сложных статистических расчетов, включая разложение Холецкого и работу с функциями распределения, задействована библиотека SciPy (версия 1.7.0). Обработка и агрегация промежуточных табличных данных осуществляется с помощью Pandas (версия 1.3.0), а визуализация итоговых результатов (гистограммы распределений, кривые риска, сценарный анализ) выполняется средствами библиотек Matplotlib (версия 3.4.0) и Seaborn (версия 0.11.0).

Помимо получения точечных оценок интегральной меры стратегического риска ключевое внимание при раз-

работке программного кода уделялось двум аспектам: оценке точности получаемых результатов и обеспечению приемлемой производительности вычислений. Контроль точности реализован через анализ дисперсии получаемых оценок, что позволяет судить о статистической надежности моделирования. Для ускорения ресурсоемких расчетов (особенно в рамках двойного вложенного цикла Монте-Карло) был применен ряд оптимизационных решений. В их числе предварительное вычисление и кэширование обратных матриц для часто используемых распределений, векторизация операций при генерации случайных выборок (что позволяет заменить циклы на матричные операции NumPy), а также организация параллельных вычислений. Поскольку анализ различных стратегических сценариев может выполняться независимо, для их обработки была задействована многопроцессорность, что позволило значительно сократить общее время счета.

(Окончание в номере 3.2026)

Литература

- Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. (1985). *Прикладная статистика: Исследование зависимостей*. Москва, Финансы и статистика.
- Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. (1979). *Оптимальное управление*. Москва, Наука.
- Балыбердин В.А., Белевцев А.М., Бендерский Г.П. (2022). *Прикладные методы оценки и выбора решений в стратегических задачах инновационного менеджмента*: монография. Москва, Дашков и К.
- Бобылева А.З. (2003). *Финансовое оздоровление фирмы. Теория и практика*. Москва, Дело.
- Бухарин Н.А., Ласкин М.Б., Пупенцова С.В. (2020). Определение отраслевых показателей финансового анализа предприятий (на примере отрасли по добыче сырой нефти и природного газа). *Статистика и экономика*, 17(3): 13–24.
- Голуб Д., Ван Л.Ч. (1999). *Матричные вычисления*. Москва, Мир.
- Гроот М. (1974). *Оптимальные статистические решения*. Москва, Мир.
- Дягель О.Ю. (2017). *Аналитическое обеспечение управления финансовыми ресурсами коммерческой организации*: монография. Красноярск, СФУ.
- Егоров Ю.Н. (2016). *Экономический анализ*. Москва, Инфра-М.
- Зенкина И.В. (2010). *Стратегический анализ в коммерческих организациях: теория и методология*: монография. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ).
- Иванов Л.Н. (2010). *Анализ стратегических решений (эвристика)*. Москва, Инфра-М.
- Каткало В.С. (2011). *Эволюция теории стратегического управления*: монография. Санкт-Петербург, ВШЭ, ИД СПбГУ.
- Кован С.Е. (2020). *Предупреждение банкротства организаций*: монография. Москва, Инфра-М.
- Когденко В.Г. (2017). *Методология и методика экономического анализа в системе управления коммерческой организацией*: монография. Москва, Юнити-Дана.
- Колб Р.В., Родригес Р.Д. (2001). *Финансовый менеджмент*. Москва, Финпресс.
- Ласкин М.Б. (2020). Многомерное логарифмически нормальное распределение в оценке недвижимого имущества. *Бизнес-информатика*, 14(2): 48–63.
- Леонов Д.А., Турко С.И., Комзолов А.А., Кириченко О.С., Колесник А.Ю. (2024). Методические подходы к оценке стратегических рисков компании топливно-энергетического комплекса. *Газовая промышленность*, 11: 42–53.
- Савицкая Г.В. (2025). *Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты*: монография. Москва, Инфра-М.
- Шаркова А.В., Лемм Е.А. (2022). *Оценка кластеризации газовой отрасли по параметрам рентабельности*: монография. Москва, Дашков и К.
- Buzzell R.D. (2004). The PIMS Program of Strategy Research: A Retrospective Appraisal. *Journal of Business Research*, 57(5): 478–483.
- Gnanadesikan R., Kettenring J.R. (1972). Robust Estimates, Residuals, and Outlier Detection with Multiresponse Data. *Biometrics*, 28(1): 81–124. DOI: 10.2307/2528963.

Ledoit O., Wolf M. (2004). A Well-Conditioned Estimator for Large-Dimensional Covariance Matrices. *Journal of Multivariate Analysis*, 88(2): 365–411.

Mahalanobis P.C. (2018). On the Generalised Distance in Statistics. *Sankhya A: The Indian Journal of Statistics*, 80(1): 1–7. DOI: 10.1007/s13171-019-00164-5.

References

- Ayvazyan S.A., Enyukov I.S., Meshalkin L.D. (1985). *Applied Statistics: Study of Dependencies*. Moscow, Finansy i statistika. (In Russ.)
- Alekseev V.M., Tikhomirov V.M., Fomin S.V. (1979). *Optimal Control*. Moscow, Nauka. (In Russ.)
- Balyberdin V.A., Belevtsev A.M., Bendersky G.P. (2022). *Applied Methods for Evaluation and Selection of Decisions in Strategic Tasks of Innovation Management: A monograph*. Moscow, Dashkov i K. (In Russ.)
- Bobyleva A.Z. (2003). *Financial Recovery of a Firm: Theory and Practice*. Moscow, Delo. (In Russ.)
- Bukharin N.A., Laskin M.B., Pupentsova S.V. (2020). Determination of Industry Indicators for Financial Analysis of Enterprises (On the Example of the Crude Oil and Natural Gas Extraction Industry). *Statistics and Economics*, 17(3): 13–24. (In Russ.)
- Golub D., Van L.Ch. (1999). *Matrix Computations*. Moscow, Mir. (In Russ.)
- Groot M. (1974). *Optimal Statistical Decisions*. Moscow, Mir. (In Russ.)
- Dyagel O.Yu. (2017). *Analytical Support for Managing Financial Resources of a Commercial Organization: A monograph*. Krasnoyarsk, Siberian Federal University. (In Russ.)
- Egorov Yu.N. (2016). *Economic Analysis*. Moscow, Infra-M. (In Russ.)
- Zenkina I.V. (2010). *Strategic Analysis in Commercial Organizations: Theory and Methodology: A monograph*. Rostov-on-Don, Rostov State University of Economics (RINH). (In Russ.)
- Ivanov L.N. (2010). *Analysis of Strategic Decisions (Heuristics)*. Moscow, Infra-M. (In Russ.)
- Katkalo V.S. (2011). *Evolution of the Theory of Strategic Management: A monograph*. Saint Petersburg, HSE, St. Petersburg State University Publishing House. (In Russ.)
- Kovan S.E. (2020). *Prevention of Bankruptcy of Organizations: A monograph*. Moscow, Infra-M. (In Russ.)
- Kogdenko V.G. (2017). *Methodology and Techniques of Economic Analysis in the Management System of a Commercial Organization: A monograph*. Moscow, Yunity-Dana. (In Russ.)
- Kolb R.V., Rodriguez R.D. (2001). *Financial Management*. Moscow, Finpress. (In Russ.)
- Laskin M.B. (2020). Multivariate Log-Normal Distribution in Real Estate Valuation. *Business Informatics*, 14(2): 48–63. (In Russ.)
- Leonov D.A., Turko S.I., Komzolov A.A., Kirichenko O.S., Kolesnik A.Yu. (2024). Methodological Approaches to Assessing Strategic Risks of a Fuel and Energy Company. *Gas Industry*, 11: 42–53. (In Russ.)
- Savitskaya G.V. (2025). *Analysis of the Efficiency and Risks of Entrepreneurial Activity: Methodological Aspects: A monograph*. Moscow, Infra-M. (In Russ.)
- Sharkova A.V., Lemm E.A. (2022). *Assessment of Gas Industry Clustering by Profitability Parameters: A monograph*. Moscow, Dashkov i K. (In Russ.)
- Buzzell R.D. (2004). The PIMS Program of Strategy Research: A Retrospective Appraisal. *Journal of Business Research*, 57(5): 478–483.
- Gnanadesikan R., Kettenring J.R. (1972). Robust Estimates, Residuals, and Outlier Detection with Multiresponse Data. *Biometrics*, 28(1): 81–124. DOI: 10.2307/2528963.
- Ledoit O., Wolf M. (2004). A Well-Conditioned Estimator for Large-Dimensional Covariance Matrices. *Journal of Multivariate Analysis*, 88(2): 365–411.
- Mahalanobis P.C. (2018). On the Generalised Distance in Statistics. *Sankhya A: The Indian Journal of Statistics*, 80(1): 1–7. DOI: 10.1007/s13171-019-00164-5.

Об авторах

Сергей Иванович Турко

Доктор технических наук, заместитель начальника отдела департамента ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, Россия).

Область научных интересов: риск-менеджмент, идентификация стратегических рисков и возможностей (угроз и перспектив) компании ТЭК, качественные и количественные методы оценки стратегических рисков и возможностей компании топливно-энергетического комплекса, методология управления стратегическими рисками и возможностями.

s.turko@adm.gazprom.ru

Максим Александрович Киркин

Главный эксперт департамента, ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, Россия).

Область научных интересов: риск-менеджмент, качественные и количественные методы оценки стратегических рисков компании топливно-энергетического комплекса, методология управления стратегическими рисками, системы искусственного интеллекта для поддержки принятия управленческих решений.

m.kirkin@adm.gazprom.ru

About the Authors

Sergey I. Turko

Doctor of Sciences in Engineering, Deputy Head of a Department Division, PJSC Gazprom (Saint Petersburg, Russia).

Research interests: risk management, identification of strategic risks and opportunities, including threats and prospects, for fuel and energy sector companies, qualitative and quantitative methods for assessing strategic risks and opportunities of companies in the fuel and energy sector, methodology for managing strategic risks and opportunities.

s.turko@adm.gazprom.ru

Maksim A. Kirkin

Chief Expert in the Department, PJSC Gazprom (Saint Petersburg, Russia).

Research interests: risk management, qualitative and quantitative methods for assessing strategic risks of companies in the fuel and energy sector, strategic risk management methodology, artificial intelligence systems for supporting managerial decision-making.

m.kirkin@adm.gazprom.ru

作者简介

Sergey I. Turko

俄罗斯技术科学全博士，俄罗斯天然气工业股份公司部门分部负责人（俄罗斯，圣彼得堡）。

研究兴趣：风险管理；燃料能源综合体企业战略风险与机会（威胁与前景）的识别；燃料能源综合体企业战略风险与机会的定性和定量评估方法；战略风险与机会管理方法论。

s.turko@adm.gazprom.ru

Maksim A. Kirkin

俄罗斯天然气工业股份公司部门首席专家（俄罗斯，圣彼得堡）。

研究兴趣：风险管理；燃料能源综合体企业战略风险的定性和定量评估方法；战略风险管理方法论；用于支持管理决策的人工智能系统。

m.kirkin@adm.gazprom.ru

Статья поступила в редакцию 19.04.2026; после рецензирования 30.04.2026 принята к публикации 10.05.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 19.04.2026; revised on 30.04.2026 and accepted for publication on 10.05.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 19.04.2026 提交给编辑。文章于 30.04.2026 已审稿。之后于 10.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



Развитие цифровых компетенций инженера энергетического предприятия

С.В. Темина¹¹ Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)

Аннотация

Одной из ключевых тенденций развития отечественной электроэнергетики является цифровизация, призванная повысить эффективность энергетического производства и систем управления энергетической компанией. При этом отраслевые программы цифровой трансформации в ближайшие годы предстоит осуществлять в условиях жесткого кадрового дефицита, обуславливающего необходимость пересмотра принципов подготовки персонала и внедрения новых форм обучения, мотивирующих сотрудников к построению длительной системной карьеры в энергетике. В статье сформулирован спектр и раскрыто содержание остродефицитных компетенций инженеров энергокомпаний, востребованных при реализации проекта цифровизации. Продемонстрированы технологии формирования этих компетенций на примере филиала «Свердловский» ПАО «Т Плюс», одной из крупнейших энергокомпаний РФ. Обсуждаются проблемы подготовки персонала в системе среднего профессионального, высшего и корпоративного образования, на основе систематизации которых предложен комплекс рекомендаций по внедрению прогрессивных форм опережающего обучения, кадрового резерва.

Ключевые слова: цифровизация, теплоэлектроэнергетика, дефицит кадров, опережающее обучение, инженерная подготовка

Для цитирования:

Темина С.В. (2026). Цифровые компетенции инженера энергетического предприятия. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 179–190. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-179-190.

Благодарности

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».

Development of the Digital Competencies of an Engineer at an Energy Enterprise

S.V. Temina¹¹ Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia)

Abstract

Digitalization is one of the key trends in the development of the Russian electric power industry. It is aimed at improving the efficiency of energy generation and management systems in energy companies. At the same time, sectoral digital transformation programs will have to be implemented in the coming years amid a severe shortage of qualified personnel. This requires a revision of personnel training principles and the introduction of new educational formats that encourage employees to build long-term, systematic careers in the energy sector. The article identifies a set of critically scarce competencies required by engineers of energy companies involved in digitalization projects and describes their content. Technologies for developing these competencies are demonstrated using the case of the Sverdlovsk Branch of PJSC T Plus, one of the largest energy companies in the Russian Federation. The article discusses challenges in personnel training within secondary vocational, higher, and corporate education. Based on their systematization, a set of recommendations is proposed for introducing continuous and future-oriented training formats and developing a talent pool.

Keywords: digitalization, thermal power industry, personnel shortage, future-oriented training, engineering education

For citation:

Temina S.V. (2026). Development of Digital Competencies of an Engineer at an Energy Enterprise. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 179–190. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-179-190. (In Russ.)

Acknowledgment

The study was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the development program of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, within the framework of the Priority 2030 strategic academic leadership program.

能源企业工程师数字化胜任力培养

S.V. Temina¹

¹ 俄罗斯联邦首任总统 B.N. 叶利钦命名乌拉尔联邦大学 (叶卡捷琳堡, 俄罗斯)

摘要

数字化是俄罗斯电力行业发展的关键趋势之一, 旨在提高发电效率以及能源企业管理系统的运行效率。与此同时, 未来几年行业数字化转型项目将在合格专业人才严重短缺的背景下推进。这要求重新审视人员培训原则, 并引入新的教育培训形式, 以激励员工在能源行业形成长期而系统的职业发展路径。本文界定了能源企业工程师参与数字化项目所亟需具备的一系列胜任力, 并阐明了其具体内涵。文章以俄罗斯最大能源企业之一 T Plus 公共股份公司 (PJSC T Plus) 斯维尔德洛夫斯克分公司为例, 展示了这些胜任力的培养方法。本文还讨论了中等职业教育、高等教育和企业教育体系中的人员培训问题。在对这些问题进行系统化梳理的基础上, 提出了引入连续性和前瞻性培训形式以及建立人才储备的相关建议。

关键词: 数字化胜任力, 数字化, 热电工业, 人才短缺, 前瞻性培训, 工程教育。

引用格式:

Temina S.V. (2026). 能源企业工程师数字化胜任力培养. 战略决策与风险管理, 17(2): 179–190. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-179-190. (俄文)

致谢

本研究得到俄罗斯联邦科学与高等教育部的财政支持, 作为以俄罗斯首任总统 B.N. 叶利钦命名的乌拉尔联邦大学发展计划的一部分, 并依照“优先级-2030”战略学术引领计划实施。

Введение

Энергетические объекты представляют собой сложнейшие технологические комплексы, эффективное функционирование которых является определяющим фактором в достижении стратегических целей страны – технологического суверенитета и перехода от сырьевой к инновационной модели хозяйствования. Одним из ключевых трендов, который определяет развитие отрасли в последние годы и будет сохранять свою актуальность в обозримой перспективе, создавая основу для инвестиционных проектов, остается цифровизация [Паскарь и др., 2020].

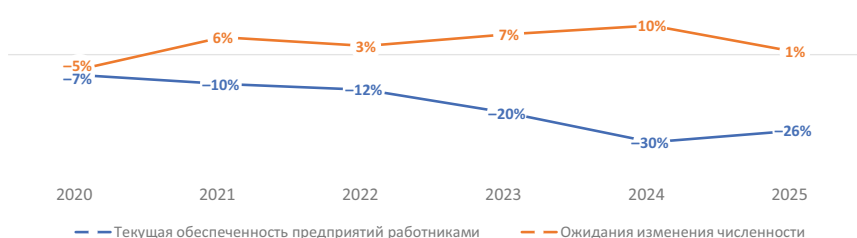
Задачей цифровой трансформации бизнеса, как правило, является создание такой системы управления, которая минимизирует участие промежуточных звеньев в процессе принятия решений и, в идеале, полностью исключает человеческий фактор при решении типовых алгоритмизированных задач. Современные программно-аппаратные комплексы, технологии анализа больших данных, искусственный интеллект, машинные алгоритмы принятия решений способны обеспечить работу различных систем – как производственных, так и управленческих – без участия человека [Кравченко, 2025]. Таким образом, одним из позитивных следствий цифровизации становится повышение скорости принятия решений и производительности труда, по крайней мере в рутинных бизнес-процессах [Макаров, Макаров, 2021].

Следует подчеркнуть, что теплоэлектроэнергетика всегда была лидером по использованию решений, которые сегодня принято называть цифровыми; ярким примером здесь является организация оперативно-диспетчерского управления единой энергосистемой России [К 100-летию., 2021], оперативно-диспетчерское управление системами теплоснабжения. Сегодня благодаря появлению многочисленных новых цифровых инструментов у энергокомпаний появляется возможность решать широкий спектр задач, повышающих эффективность их функционирования в различных сферах деятельности (табл. 1).

Таблица 1
Эффекты, достигаемые энергокомпаниями
в результате цифровизации
Table 1
Effects of Digitalization for Energy Companies

Сфера деятельности	Примеры эффектов
Производство (эксплуатация оборудования)	Наблюдение за оборудованием и отдельными узлами энергообъекта в реальном времени Получение данных о выработке и транспортировке энергоносителя Уменьшение расходов топлива
Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР)	Прогнозирование и предупреждение обнаружение дефектов оборудования Применение прогрессивных стратегий ТОиР на основе управления рисками и индекса технического состояния Проведение диагностики оборудования без остановов
Оперативное управление	Анализ эффективности организации труда, повышение эффективности и производительности труда Поддержание заданных режимов работы оборудования, принятие оперативных мер по предупреждению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций
Стратегическое развитие	Сценарное планирование на основе всеобъемлющего анализа сильных и слабых сигналов, сканирования периферии, обработки больших массивов данных

Источник: разработано автором на основе [Гаврилова и др., 2024].



Источник: Банк России. <https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/57255/0925.pdf>.

Рис. 1. Оценки обеспеченности предприятий работниками и ожидания изменения численности работников (%)
Fig. 1. Enterprise Staffing Levels and Expected Changes in Headcount (%)

Очевидно, что в условиях, когда системы энергетического производства становятся все более наукоемкими, особую актуальность приобретает задача подготовки персонала с широким спектром новых, в том числе цифровых, компетенций, способного адаптироваться к изменениям, эксплуатировать комплексно оборудованное и цифровые компоненты, обеспечивая более высокий уровень эффективности и надежности. Решать эту задачу, по всей видимости, предстоит в ситуации системного кадрового дефицита, о котором свидетельствуют данные статистики, многочисленные результаты мониторинга рынка труда и обеспеченности персоналом промышленных предприятий. Так, по данным ЦБ РФ, в последние годы обеспеченность предприятий работниками оставалась вблизи исторических минимумов, причем как в части высококвалифицированного персонала, так и сотрудников рабочих специальностей^{1, 2}. Интересно, что при этом многие предприятия по-прежнему планируют повышать численность персонала, хотя и более низкими темпами, чем в предыдущие периоды (рис. 1).

В настоящей статье предпринимается попытка разработать систему подготовки кадров для теплоэлектроэнергетики, позволяющую, с одной стороны, в достаточно короткий срок сформировать цифровые компетенции кадров, а с другой – способствующую удержанию специалистов в энергокомпаниях, фокусируя их на продолжение карьерного роста. Конкретной целью исследования является создание системы цифровых компетенций для линейного персонала теплоэлектростанций, осуществляющего процесс управления энергетическим объектом с применением передовых технологий; особый акцент сделан на подготовке инженерного персонала.

В качестве информационной базы исследования использованы данные Росстата, Банка России, программы обучения по специальностям в области энергетики средних профессиональных и высших учебных заведений (ссузов и вузов), научные публикации российских и зарубежных ученых, посвященные проблематике цифровых компетенций, в частности [Шелгинский, 2009; Доржиева, 2021; Кленина, 2022].

1. Теоретический бэкграунд

1.1. Анализ причин кадрового дефицита в энергетике

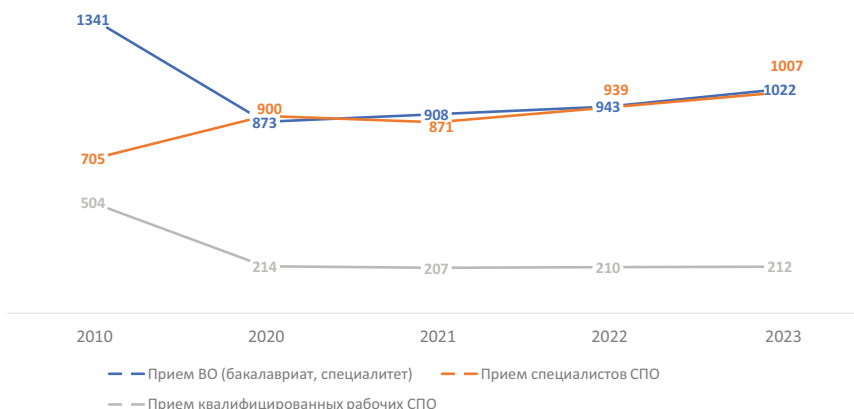
Основные проблемы, характеризующие ситуацию с обеспечением кадрами энергетических предприятий в России, носят системный характер и имеют различные причины.

Во-первых, это демографическая ситуация, при которой снижается доля трудоспособного населения в Российской Федерации. В результате, с одной стороны, происходит старение персонала энергетических предприятий, повышение среднего возраста; с другой

стороны, формируется тенденция, когда в условиях кадрового голода существенно снижается планка требований к квалификации специалистов, и все чаще происходит наем персонала, не обладающего необходимым уровнем квалификации, в надежде на то что вновь принятый сотрудник получит необходимые знания и навыки уже в процессе своей деятельности³.

Во-вторых, невысокий социальный статус инженерных специальностей в обществе приводит к снижению количества учащихся на специальностях, востребованных в энергетике и ссузах и вузах, и общему снижению количества квалифицированных кадров на рынке труда, их перетоку в добывающие отрасли, ИТ-сферу, строительство. В результате уменьшается количество лояльных высококвалифицированных кадров, молодежи, мотивированной на работу в энергетике.

Для рынка труда в настоящий момент характерна переориентация работодателей с выпускников с высшим образованием на выпускников со средним специальным образованием, и система среднего профессионального образования (далее – СПО) реагирует на этот тренд увеличением количества выпускников. Так, в 2024 году количество выпускников СПО выросло на 11,4% по сравнению с 2023 годом. Однако при этом количество выпускников по специальностям «экономика», «право» и «здравоохранение» выросло на 12,8%, а по техническим специальностям – только на 9,2%.



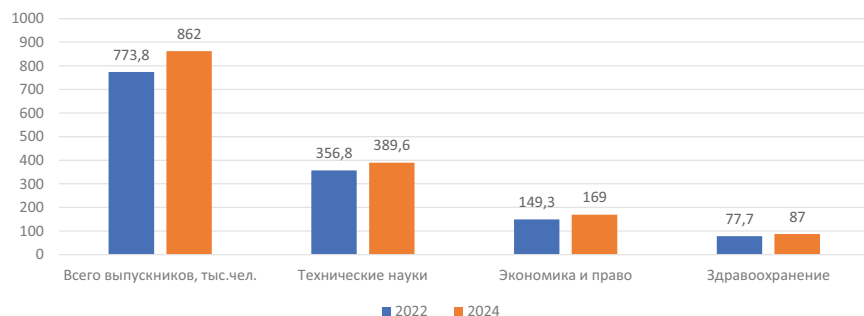
Источник: Банк России. <https://cbr.ru/analytics/dkp/monitoring/>.

Рис. 2. Прием в образовательные организации ВО и СПО (тыс. чел.)
Fig. 2. Enrollment in Higher and Secondary Vocational Education (thsd)

¹ Мониторинг предприятий. Сентябрь 2025 года (опрос 1–9 сентября). <https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/57255/0925.pdf>.

² Мониторинг предприятий. Январь 2025 года (опрос 1–20 января). <https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/55021/0125.pdf>.

³ Экспози. Умные технологии на дефицитном рынке труда. Лаборатория исследований рынка труда НИУ ВШЭ. 18 июля 2024.



Источник: Стратегия развития системы СПО в Российской Федерации. https://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/Strategy_SPO_2030.pdf.

Рис. 3. Структура выпуска системы СПО (тыс. чел.)
Fig. 3. Graduates of Secondary Vocational Education by Field of Study (thsd)

Еще одна характерная черта современного рынка труда – повышение стоимости персонала. Речь идет не только о росте уровня заработных плат. Персонал становится гораздо более требовательным к вопросам адаптации и наставничества, карьерного и профессионального развития, социального пакета, организации рабочих мест, качества труда, режима труда и отдыха, участия работодателя в организации досуга. Кроме того, повышается стоимость найма специалистов. Их подбор теперь включает в себя серьезный блок профориентационной работы, которая обладает невысокой конверсией, так как начинается с 6–8-го классов школ и продолжается в центрах дополнительного образования, ссузах, вузах, реализуется через систему «Профессионалитет» и других национальных проектов. Таким образом, существенно повышаются удельные расходы работодателя на одного работника по статьям «обучение и развитие», «наем», «профориентационная работа», «адаптация персонала», «организация рабочих мест», «культурно-массовые мероприятия» и, разумеется, «фонд оплаты труда». Некоторые из этих статей, фактически отсутствовавшие в бюджетах предприятий еще три-пять лет назад, сегодня составляют существенную долю расходов на персонал.

Можно констатировать, что энергетическая отрасль переживает системный кадровый кризис. Противоречие формируется на стыке проблем, связанных, с одной стороны, с объективным отсутствием на рынке труда персонала нужного качества в необходимом количестве и существенном росте затрат на персонал, а с другой – с запросом бизнеса на существенное повышение производительности труда, получением максимальной эффективности нанятого персонала. Следовательно, вопросы обеспечения персоналом энергетических предприятий должны решаться таким образом, чтобы минимизировать затраты, уменьшать срок, после которого сотрудник проявляет максимальную эффективность в работе, повышать его производительность, снижая, по возможности, количество необходимого персонала.

Кроме физического дефицита кадров на рынке необходимо отметить также и дефицит компетенций, когда у уже работающего и вновь принятого персонала отсутствуют знания, умения, навыки и поведенческие модели, позволяющие обеспечивать надежную эксплуатацию оборудования. Эта проблема обостряется в связи с тем, что образовательные программы ссузов и вузов часто не успевают за динамичными

изменениями в сфере технологий и управления. Современные проблемы требуют интеграции знаний из различных областей, что сложно реализовать в рамках традиционного образования, а отсутствие системы непрерывного обучения и профессионального роста в энергокомпаниях приводит к быстрому устареванию знаний и навыков.

Названные кадровые проблемы обостряются в условиях цифровизации энергетических предприятий.

1.2. Проблемы цифровизации на генерирующих предприятиях

Важнейшим результатом цифровизации энергообъектов является возможность накапливать и анализировать огромные объемы данных о состоянии оборудования. Большой объем данных позволяет создавать цифровые двойники технологических объектов и процессов. В свою очередь, цифровые двойники становятся основой реализации следующего уровня цифровых решений: предиктивная аналитика, в том числе с использованием искусственного интеллекта, для прогнозирования состояния оборудования, с одной стороны, и моделирования режимов и их тестирования на цифровом двойнике для поиска лучших, оптимальных параметров режимов работы оборудования – с другой.

Цель цифровизации – повышение надежности и безопасности эксплуатации энергообъектов путем передачи отдельных функций по контролю работы оборудования автоматическим системам управления и предоставление результатов анализа больших массивов данных для исключения случайных ошибок при принятии решений о выборе режимов работы оборудования.

Перечислим основные инструменты цифровизации объектов генерации тепловой и электрической энергии.

1. Интеллектуальные цифровые двойники энергоблоков и цехов ТЭС, тепловых сетей – центры контроля, сбор и получение агрегированной информации о технологических процессах.

2. Интеллектуальные системы прогнозирования – определение аномальных отклонений параметров на начальной стадии и начальных признаков дефектов оборудования.

3. Системы интеллектуального управления техническим обслуживанием и ремонтом – контроль состояния, диагностика оборудования, автоматизированный учет времени работы оборудования и контроль наработки, автоматическое планирование ремонтных работ.

4. Системы контроля за работой персонала по эксплуатации оборудования, мониторинг корректности и полноты маршрутов обходов, их оптимизация с применением интеллектуальных датчиков и видеокамер.

5. Интеллектуальные системы физической безопасности – контроль и обеспечение физического доступа транспорта и персонала, предотвращение разрушающих воздействий извне (в том числе в условиях СВО).

6. Интеллектуальные системы цифровой безопасности – защита информации и систем управления от несанкционированного вмешательства.

Нужно подчеркнуть особую актуальность последнего инструмента. Например, в 2024 году в сравнении с 2023-м число кибератак в России многократно выросло: фишинговые атаки – на 425%, DDoS-атаки – на 70%⁴. Кибератаки могут привести к сбоям в работе систем управления, краже информации и потере контроля над оборудованием [Логинов и др., 2025]. В энергетике проблема цифровой безопасности обострилась в связи с появлением множества управляющих компаний с удаленным доступом через интернет, активным обменом данными между объектами генерации и системным оператором. В этой связи ключевым фактором надежности защиты является компетентность персонала в области цифровой гигиены и безопасного поведения в сетях.

Обеспечение персоналом энергетических предприятий при внедрении цифровых инструментов управления технологическими процессами требует решения комплекса проблем по эксплуатации энергетических объектов. Это вопросы, связанные с интеграцией цифровых решений, обеспечением кибербезопасности, управлением данными, в том числе BigData, повышением устойчивости и надежности эксплуатации таких систем, нормативно-правовым регулированием таких комплексов и т. д. [Массель и др., 2016; Мартынов и др., 2021].

2. Опыт формирования цифровых компетенций в региональном филиале энергетической компании

2.1. Цифровизация объектов

Филиал «Свердловский», работающий в составе Группы «Т Плюс», объединяет генерирующие и теплосетевые активы в семи городах Свердловской области: Екатеринбурге, Березовском, Верхней Пышме, Первоуральске, Нижней Туре, Лесном, Верхотурье.

В состав филиала входит ряд генерационных источников (тепловых и электрогенерирующих). Установленная электрическая мощность – 1,348 ГВт, установленная тепловая мощность – 5929 Гкал/ч. От эффективности работы филиала зависит функционирование промышленной и социальной инфраструктуры Свердловской области.

В электроэнергетике РФ ПАО «Т Плюс» является одним из лидеров по применению комплекса решений цифровая станция. Этим цифровым инструментом охвачен широкий спектр оборудования: дожимные компрессорные станции, газотурбинные установки, паровые турбины, котлы-утилизаторы, трансформаторы. Мощность всех объектов, на которых реализуются



Источник: данные ПАО «Т Плюс».

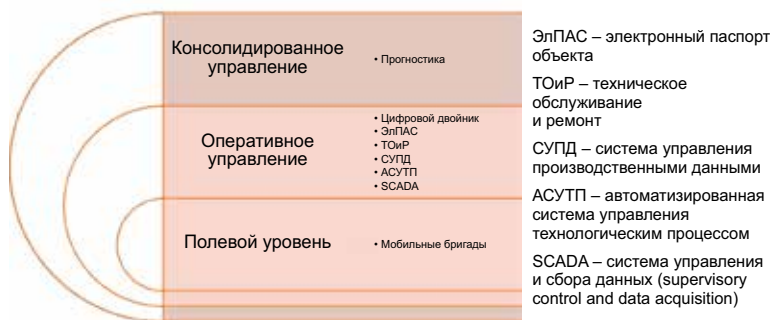
Рис. 4. Цифровой тепловой узел в Екатеринбурге
Fig. 4. Digital Heat Node in Ekaterinburg

инструменты цифровой станции в ПАО «Т Плюс», составляет 2,5 ГВт (10 ТЭЦ с 15 энергоблоками).

Комплексная цифровизация объектов теплоэлектроэнергетики – объектов генерации (ТЭС и котельных) и транспортировки (объектов тепловых сетей) тепловой энергии – в формате цифрового теплового узла позволяет снизить потери в тепловых сетях и при этом обеспечить эффективный режим работы на источниках, соблюдая требуемое качество ресурса у потребителя при требуемой надежности системы. Пример структуры цифрового теплового узла на территории Екатеринбурга приведен на рис. 4.

Целью внедрения инструментов цифровой станции является повышение эффективности операционной деятельности объектов на основании применения математических моделей цифровых двойников, автоматического расчета технико-экономических показателей, расчета оптимального состава и режима загрузки оборудования, включая имитационное моделирование, сравнения в режиме реального времени идеальных и фактических параметров работы оборудования. Структура и «вложенность» компонентов цифровой станции приведена на рис. 5.

Компоненты автоматизированной системы расчета технико-экономических показателей (АСР ТЭП) и инженерные



Источник: разработано автором.

Рис. 5. Принципиальная модель цифровой станции
Fig. 5. Conceptual Model of a Digital Station

⁴ Презентация директора Центра мониторинга и управления сетью связи общего пользования (ЦМУ ССОП) Роскомнадзора Сергея Хуторцева. Форум «Спектр-2024». <https://ria.ru/20241024/roskomnadzor-1979792486.html>

модели составляют цифровой двойник теплоэлектростанции (ТЭС) – детальное моделирование конфигураций физических сущностей и динамическое моделирование изменений свойств и характеристик эксплуатируемого оборудования, технологических и производственных процессов и ресурсов в процессе производства. Цифровой двойник позволяет производить расчеты оптимального состава и режимов работы оборудования на основании базы данных о его состоянии за длительный период, тестировать разработанные режимы, выбирая наиболее эффективные, что позволяет снизить расход ресурсов (топлива, электрической энергии, воды) на выработку тепловой и электрической энергии.

Предиктивная диагностика технического оборудования и системы управления производственными данными представляют собой комплексное решение «Прогностика» – автоматизированную систему предиктивного анализа и диагностики, математическую модель реального оборудования, которая в автоматическом режиме постоянно рассчитывает идеальные эксплуатационные параметры. Расчетные параметры автоматически сравниваются с реальными данными из автоматизированной системы управления технологическим процессом (далее – АСУТП). При сравнении расчетных (идеальных) и реальных параметров обеспечивается возможность выявления дефектов оборудования на ранних этапах.

Потенциальный эффект от применения инструментов цифровой станции – снижение расхода топлива на 2–3%; потенциальных отказы оборудования в 2024 году были выявлены два раза. В настоящий момент элементы цифровой станции приняты к тиражированию на десяти объектах ПАО «Т Плюс».

Реализация цифровых инструментов для моделирования, анализа и оптимизации производственных процессов позволяет решить три основные проблемы: повышение надежности эксплуатации объектов теплоэнергетики, качественное улучшение процессов расчетов технико-экономических параметров оборудования, повышение эффективности эксплуатации объектов теплоэнергетики. Рост производительности для объектов энергетики определяется за счет снижения затрат на производство тепловой и электрической энергии. Кроме того, внедрение цифровых инструментов позволяет повысить квалификационный уровень персонала, эффективность труда, мотивацию, что формирует в итоге более мотивированные и вовлеченные коллективы с высоким уровнем междисциплинарных знаний и осознанности.

Применение цифровых моделей связано со следующими особенностями:

- 1) кроссдисциплинарный подход – необходимы знания как инженерных дисциплин, так и программирования, понимание архитектуры цифровой модели;
- 2) данные доступны в режиме реального времени, необходимо выстраивание нелинейной работы команды, при этом появляется возможность решения конкретной задачи всей командой в целом;
- 3) большой объем данных;
- 4) итерационность – возможность вести процесс оценки и уточнения решений на основании результатов тестирования моделей процессов.

Интеллектуальные системы прогнозирования позволяют интегрировать данные первичных систем контроля с базами

данных о работе оборудования за большой период, используют алгоритмы математического моделирования и модели предиктивной аналитики на основе методов математической статистики (то есть появляется новый научный аппарат, который ранее не применялся на таком уровне управления технологическим процессом). Системы интеллектуального управления техническим обслуживанием и ремонтом предоставляют методики для сбора и анализа данных о состоянии оборудования, интегрируют данные о технических характеристиках и истории обслуживания. Системы контроля за работой персонала должны использоваться в соответствии с правовыми и этическими нормами. Интеллектуальные системы безопасности включают в себя алгоритмы для оценки рисков и сценариев угроз, интегрируют различные технологии и протоколы, создавая единую платформу для управления безопасностью.

2.2. Цифровые компетенции производственного персонала

При реализации проектов по цифровизации возникает необходимость обеспечения предприятия персоналом, который обладает необходимыми компетенциями для того, чтобы участвовать в процессах разработки и внедрения инструментов цифровизации и эксплуатировать объекты, на которых установлено оборудование АСУТП и реализованы цифровые инструменты.

Как правило, каждое предприятие рассматривает две модели: наем персонала, владеющего необходимыми цифровыми компетенциями, и обучение уже работающего персонала.

На примере регионального филиала наем персонала был оценен как экономически и содержательно нецелесообразный, так как вновь нанятый персонал увеличивает затраты на оплату труда практически в два раза (168%). Кроме того, требуются:

- дополнительный адаптационный период при стажировке на должности от трех до восьми месяцев (в соответствии с правилами работы с персоналом),
- затраты на обучение сотрудников цифровым компетенциям, которые возникают даже при наличии у вновь принимаемых сотрудников опыта работы с цифровыми инструментами, так как цифровые продукты уникальны для объектов, а базовая подготовка для работы с цифровыми инструментами отсутствует в образовательных программах средних и высших учебных заведений.

Поэтому для реализации процессов цифровизации ТЭС было принято решение дополнительной подготовки уже работающего на объекте персонала путем развития компетенций, необходимых для внедрения и эксплуатации цифровых решений. Для подготовки персонала была разработана модель цифровых компетенций.

Компетенция может рассматриваться как когнитивная характеристики специалиста (знания, умения, навыки) и как социально-личностная, поведенческая (дисциплина, ответственность, коммуникационные навыки, критическое мышление, умение работать в команде, лидерские навыки, адаптивность, эмоциональный интеллект).

Совокупность компетенций образует компетентность специалиста. Компетентность – это оценочная характери-

стика, определяющая в контексте настоящего исследования уровень профессионализма человека, то есть его пригодность к осуществлению конкретной деятельности, возможности эффективно достигать поставленных целей в этой деятельности.

Специфические цифровые компетенции формируются как знания, навыки и умения, необходимые для использования таких инструментов при управлении технологическим процессом. Эти компетенции формируют цифровую компетентностную модель сотрудника, которая дополняет общие компетенции инженера, осуществляющего управление технологическим режимом теплоэлектростанции.

В структуре цифровых компетенций инженера, необходимых для эффективного использования цифровых инструментов в технологических процессах на теплоэлектростанциях, целесообразно выделять когнитивные, социально-поведенческие и инженерно-экономические компетенции. Вопрос компетентного подхода для подготовки персонала, внедряющего и эксплуатирующего цифровые технологии, решения и инструменты в технологических процессах выработки тепловой и электрической энергии на ТЭС, требует отдельного исследования.

Когнитивные компетенции представляют собой комплекс знаний и навыков для работы с цифровыми технологиями. Они включают способность решать профессиональные задачи с помощью цифровых платформ, критически оценивать данные от систем автоматизации, моделировать технологические процессы. Важными элементами являются понимание взаимодействия цифровых и физических компонентов энергосистемы, системная и математическая грамотность для анализа параметров генерации, а также готовность к освоению новых технологий управления [Гительман и др., 2024].

Социально-поведенческие компетенции обеспечивают эффективное взаимодействие специалистов при использовании цифровых технологий. К ним относятся навыки командной работы и управления, адаптивность к технологическим изменениям, дисциплина в работе с цифровыми инструментами. Особое значение имеют коммуникативные навыки, включая удаленное взаимодействие, умение разрешать конфликты и стрессоустойчивость при выполнении задач в сжатые сроки.

Инженерно-экономические компетенции объединяют технические и экономические знания для оптимизации процессов. Они включают анализ технических параметров энергосистем, оценку экономической эффективности цифровых решений, принятие решений с учетом технической надежности и экономической выгоды. Важными аспектами являются оптимизация энергопотребления, управление производственной эффективностью и адаптация к изменениям рынка энергоресурсов [Гительман, Исаев, 2021].

Цифровая компетентностная модель сотрудника разработана на основании экспертных оценок разработчиков, руководителей и инженерно-технических работников. Экспертиза проводилась в формате разработки профилей должностей, включающих в себя все необходимые требования к персоналу, эксплуатирующему энергообъекты, с учетом нормативных требований, сложности и функциональности оборудования и цифровых решений, оценки рисков при эксплуатации оборудования. Сформированная цифровая компетентностная модель приведена в табл. 2.

2.3. Формирование цифровых компетенций

Формирование цифровых компетенций персонала рассматривается как элемент системы непрерывного обучения. Концепции непрерывного и опережающего обучения играют ключевую роль в рамках современного подхода к образованию в профессиональной сфере. Концепция непрерывного обучения на производственном предприятии предполагает процесс, при котором сотрудник усваивает новые знания на протяжении всего времени работы. В этот процесс входит самостоятельное образование и обучение с помощью образовательных учреждений и программ, неформальное обучение – наставничество, обмен опытом. Особый акцент делается на мотивации сотрудника и практическое применение полученных знаний. Концепция опережающего обучения для производственного предприятия направлена на предвидение и подготовку сотрудников и организации к будущим изменениям, а не просто реакцию на текущие изменения. Опережающее обучение, методически базирующееся на концепции непрерывного обучения, формирует у сотрудников и организаций в целом высокую адаптивность к изменениям, сохранение высокого уровня эффективности, сохранение конкурентоспособности.

Внутрикорпоративное обучение представляет собой критически важный компонент стратегического управления человеческими ресурсами предприятия, обеспечивая развитие актуальных для производства компетенций сотрудников, формирование кадрового резерва. Успешная реализация программ внутрикорпоративного обучения требует всестороннего анализа потребностей компании, формулирования обучающих целей, адаптации форматов обучения под различные стили восприятия и создания практических кейсов для закрепления знаний. Гибкость и постоянное обновление учебных материалов и программ, а также участие внешних экспертов из области цифровых технологий способствуют актуализации контента и внедрению новейших практик. Эффективность обучающих программ также может быть повышена за счет создания мотивационной среды, которая поощряет сотрудников к обучению и развитию.

Учитывая процессы естественной текучести и постоянного обновления коллективов и высокую дефицитность квалифицированного рынка труда, нельзя ограничиваться только внутрикорпоративным обучением. Важным элементом обеспечения производственного предприятия персоналом, обладающим развитыми цифровыми компетенциями, является построение и реализация системы взаимодействия производственных предприятий с вузами и вузами. Инструменты такого взаимодействия представляются в Российской Федерации в виде целевых договоров на подготовку студентов, нацпроектов, связанных с самим процессом обучения, например «Профессионалитета». Кроме того, инструментом может быть партнерство между учебными заведениями и предприятиями. Такое взаимодействие предполагает изменение образовательной программы с включением дисциплин, формирующих необходимые компетенции, которые преподают сотрудники предприятия, проведением практических занятий на предприятиях, расширенную практическую подготовку с переводом учащихся на индивидуальные программы обучения.

Таблица 2
Цифровая компетентностная модель сотрудника
Table 2
Employee Digital Competency Model

Цифровые инструменты	Компетенции		
	Когнитивные	Социально-поведенческие	Инженерно-экономические
Цифровые двойники	Создание и настройка цифровых моделей ТЭС Моделирование и симуляция технологических процессов (проведение численных экспериментов) Использование инструментов анализа данных Интерпретация результатов моделирования Анализ закономерностей и аномалий в технологических процессах с применением методов статистического анализа Разработка и внедрение оптимальных технологических режимов Диагностика состояния оборудования, определение остаточного ресурса на основании данных цифровых моделей Принципы моделирования первичного оборудования и средств управления	Работа в команде: построение и поддержание эффективной работы междисциплинарных команд Коммуникативные навыки: эффективно передавать и обсуждать сложные данные всем членам команды Адаптивность, гибкость, готовность и умение быстро и постоянно обучаться новому	Способность анализировать экономические параметры внедрения цифровых двойников, включая их влияние на расходы, рентабельность и снижение аварийных ситуаций Своевременная корректировка ремонтных и эксплуатационных программ с учетом их влияния на бюджет и долгосрочную финансовую стабильность станции
Интеллектуальные системы прогнозирования	Умение интерпретировать большие объемы данных Умение настраивать системы прогнозирования Знание архитектуры системы прогнозирования Знание принципов машинного обучения Знание принципов получения и интерпретации данных от первичных систем контроля состояния оборудования Умение строить и корректировать математические и статистические модели, отражающие динамику технологических процессов	Умение преобразовывать данные в наглядные и доступные форматы для передачи сложных и больших объемов информации специалистам различных направлений и руководителям для оценки и принятия решений	Идентификация возможных экономических последствий прогнозируемых неисправностей и оптимизация затрат на предотвращение аварий Расчет рентабельности внедрения предиктивного анализа Оценка долгосрочного влияния внедрения таких систем на обеспечение надежности и себестоимости генерации тепло- и электроэнергии
Системы интеллектуального управления техническим обслуживанием и ремонтом	Идентификация и анализ данных системы Умение применять техническую документацию и спецификации по обслуживанию и ремонту оборудования Навыки планирования мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту для разных политик осуществления ТОиР, а также оптимизация этих процессов для повышения эффективности работы ТЭС	Умение интерпретировать прогнозы системы (предиктивная диагностика, оценка остаточного ресурса) и принимать решения на их основе Взаимодействие с ИИ-алгоритмами Понимание границ возможностей системы, умение выявлять аномалии в ее рекомендациях Принятие решений в условиях неопределенности	Принципы обеспечения технической работоспособности основного и вспомогательного оборудования Знание архитектуры систем ТОиР и технической документации о политике обслуживания Расчет экономической эффективности внедрения прогнозного обслуживания в сравнении с профилактическим подходом Оптимизация затрат на ремонт и модернизацию с учетом долгосрочной надежности оборудования и минимизации непредвиденных сбоях Анализ влияния времени простоя оборудования на операционные расходы
Интеллектуальные системы контроля за работой персонала по эксплуатации оборудования	Способность применять IoT-сенсоры, видеокамеры с ИИ и инструментов анализа поведения персонала Умение интерпретировать данные, поступающие от интеллектуальных систем, и их синхронизация с объектами управления в реальном времени Понимание принципов работы аналитических систем, выявляющих отклонения от норм Навыки интеграции данных систем контроля с системами управления объектом в реальном времени для оперативного принятия решений	Высокий уровень ответственности за соблюдение процедур и инструкций Способность интерпретировать данные о поведении персонала, выявлять отклонения и снижать риски человеческого фактора Понимание права сотрудников на конфиденциальность Умение выстраивать диалог с коллективом для внедрения новшеств	Знание основ работы интеллектуальных сенсоров, видеокамер с ИИ и других устройств для мониторинга действий сотрудников Умение использовать данные для улучшения рабочих процессов, повышения безопасности персонала и предотвращения ошибок, связанных с человеческим фактором
Интеллектуальные системы физической и цифровой безопасности	Умение анализировать потенциальные угрозы безопасности для тепловых электростанций, как физические (внешние и внутренние), так и цифровые (взломы, утечки данных и др.) угрозы Знание метода анализа коренных причин инцидентов для выявления проблем и недостатков в системе безопасности Умение разрабатывать адаптированные к конкретной ситуации процедуры управления безопасностью и реагирования на инциденты Понимание основ работы с системой защиты данных, предотвращение уязвимостей программного обеспечения и обеспечение бесперебойной работы ИТ-инфраструктуры	Критическое мышление Навыки управления конфликтами, возникающими в процессе внедрения норм безопасности, а также умение разъяснять сотрудникам важность соблюдения установленных стандартов Умение взаимодействовать с командами по безопасности и планировать коллективные действия в аварийных ситуациях	Риск-менеджмент: навыки оценки потенциальных угроз (аварии, кибератаки, утечки данных) и разработки мер по их минимизации

Источник: разработано автором.

Другое существенное ограничение внутрикорпоративно-го обучения связано с отсутствием у производственных предприятий ресурса для формирования всех видов компетенций. И если инженерные компетенции внутри предприятия легко отсуждаются, и при условии дополнительной подготовки сотрудники, обладающие экспертным уровнем компетенций, могут стать преподавателями, то для формирования внутрикорпоративного института развития когнитивных, социально-поведенческих и экономических компетенций у производственного предприятия требуются существенные временные, организационные и финансовые ресурсы, что не всегда целесообразно. Для развития этих компетенций эффективнее выстраивать систему подготовки персонала на базе образовательных учреждений, имеющих соответствующие программы подготовки с учетом отраслевой специфики.

Система формирования цифровых компетенций на примере регионального филиала крупной энергетической компании представлена в табл. 3.

В качестве основных организационных решений, позволяющих реализовать подготовку персонала, использованы система кадрового резерва и центр компетенций.

Система подготовки кадрового резерва – это комплексная программа развития значимых для предприятия компетенций специалистов и руководителей для обеспечения предприятия качественным управленческим и инженерным персоналом. Система направлена на развитие компетенций, необходимых для обеспечения надежности функционирования предприятия, реализации инновационных проектов и стратегического развития компании.

Одним из успешных примеров системы является программа «Формирование команды менеджеров и инженеров для инновационного прорыва», разработанная и реализованная кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета. Результаты обучения включают способность разрабатывать и реализовывать сложные проекты, управлять инновационными процессами, принимать решения в условиях неопределенности и формировать эффективные команды для решения прорывных задач развития предприятия.

Центр компетенций – это специализированное образовательное структурное подразделение, созданное для профессиональной подготовки и развития специалистов в конкретной области. Основная цель центра – подготовка высококвалифицированных специалистов для работы с автоматизированными системами управления технологическими процессами. Материальная база включает учебные стенды с возможностью адаптации под различные организационно-технические решения на объектах. Практическая составляющая реализуется через работу с реальным оборудованием. Центр обеспечивает непрерывное повышение квалификации специалистов в сфере автоматизации производства.

В настоящий момент в Центре компетенций реализована подготовка в формате повышения квалификации по программам формирования практических навыков работы с цифровым оборудованием на «полевом» уровне (табл. 4). Все программы направлены на формирование следующих базовых цифровых компетенций: работа с большими данными, использование систем предиктивной диагностики, программирование промышленных контроллеров, работа в междисциплинарных командах, адаптация к новым цифровым решениям.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод о необходимости формирования цифровых компетенций через непрерывное обучение, активное сотрудничество с образовательными организациями и разработку корпоративных обучающих программ и обучение по ним образовательными подразделениями предприятия. Эти три принципа являются основой для успешного внедрения знаний и навыков, необходимых в условиях быстро меняющегося технологического ландшафта, что позволит компаниям сохранять конкурентоспособность и высокую эффективность, обеспечивать качественный кадровый резерв, нивелировать эффекты дефицитного рынка труда, сокращать адаптационные периоды при найме и переводе сотрудников. Все это в конечном счете позволяет снижать риски неуккомплектованности и неплановых расходов на персонал.

Таблица 3
Система формирования цифровых компетенций
Table 3
System for Developing Digital Competencies

Категория обучаемых	Цифровые компетенции	Форма подготовки	Организационные решения	Количество человек в год*	Длительность подготовки
Потенциальные сотрудники – студенты ссузов и вузов	Инженерные	В рамках образовательных программ, адаптированных с учетом требований конкретного производства	Центр компетенций	150	0,5–3 года в зависимости от программы обучения
Сотрудники предприятия	Инженерные	Внутрикорпоративные программы**	Центр компетенций	360	16–32 часа по одной программе
	Когнитивные, социально-поведенческие, экономические	Совместные программы с учебными заведениями**	Система подготовки кадрового резерва	57	От 32 часов в год

* Определяется на основании кадрового ресурсного планирования.

** Набор программ определяется фактическим составом оборудования, организационно-техническими решениями, реализованными на предприятии.

Источник: разработано автором.

Таблица 4
Программы подготовки персонала по цифровым инструментам и компетенциям в Центре компетенций
Table 4
Training Programs on Digital Tools and Competencies at the Competence Center

Наименование программы	Количество часов	Цифровые инструменты	Компетенции
Устройство, работа и техническое обслуживание автоматических горелок для блочно-модульных котельных	24	Системы управления производственными данными (СУПД) Интеллектуальные системы прогнозирования Системы предиктивной диагностики	Работа с цифровыми моделями оборудования Анализ данных о техническом состоянии Интерпретация результатов диагностики Настройка и калибровка автоматизированных систем Мониторинг параметров в реальном времени
Программно-технические комплексы Алгоритмы автоматического регулирования и аварийно-восстановительных работ	32	АСУТП SCADA-системы Системы предиктивной аналитики	Программирование алгоритмов управления Настройка систем автоматического регулирования Работа с математическими моделями процессов Анализ эффективности режимов работы Отладка систем автоматического включения резерва (ABP)
Программно-технические комплексы Разработка мнемосхем и работа с интерфейсными протоколами	32	Системы визуализации данных Протоколы обмена данными Средства разработки интерфейсов	Создание и настройка мнемосхем. Работа с промышленными протоколами связи. Разработка пользовательских интерфейсов. Интеграция различных систем управления. Настройка сетевых взаимодействий
Программно-технические комплексы Технологические защиты и блокировки, шаговые программы	24	Системы безопасности АСУТП Программируемые контроллеры Системы противоаварийной защиты	Разработка алгоритмов защиты Настройка систем блокировок Программирование последовательных процессов Отладка систем безопасности Мониторинг критических параметров
Щитовые приборы для регистрации показаний средств измерений	24	Интеллектуальные измерительные приборы Системы сбора данных ПО для обработки измерений	Работа с цифровыми измерительными системами Калибровка и настройка приборов Анализ измерительной информации Ведение электронного документооборота Обработка результатов измерений
Автоматические регуляторы	24	Системы автоматического управления Адаптивные системы управления	Настройка параметров регулирования Диагностика работы регуляторов Оптимизация режимов управления Работа с программным обеспечением регуляторов Анализ качества регулирования

Источник: <https://www.tplusgroup.ru/org/sverdlovsk/sveden/>.

Выводы

Цифровизация требует не только внедрения новых технологий, но и наличия подготовленного профессионального персонала. Старение персонала, дефицит высококвалифицированных специалистов, а также неэффективность существующих образовательных программ, не соответствующих реальным потребностям производства, характеризуют современное состояние рынка труда. В этой связи становится актуальной задача формирования цифровых компетенций инженерного персонала, которая учитывает как технологические, так и коммуникационные аспекты, включая работу в междисциплинарных командах и владение навыками коммуникации.

Основная идея исследования заключается в необходимости создания системы подготовки кадров для теплоэлектроэнергетики, способной обеспечивать быстрое и качественное формирование цифровых компетенций у инженеров. Квалификационные требования к персоналу должны адаптироваться к быстро меняющимся требованиям отрасли, что включает регулярное обновление учебных программ и реализацию концепции опережающего и непрерывного обучения.

Практическая ценность исследования для предприятий энергетики заключается в его способности выявлять недостатки существующих подходов к образованию и профессиональной подготовке, а также предлагать конкретные

решения по внедрению эффективных методов обучения. Предложенная в статье модель может стать механизмом для подготовки кадров нового типа, способных эффективно функционировать в условиях быстрого прогресса технологий и внедрения цифровых инструментов управления энергообъектами. Развитие внутрикорпоративного обучения и интеграция его с учебными учреждениями помогут сформировать кадровый резерв и обеспечить непрерывный поток квалифицированного персонала, способного не только адаптироваться к изменениям, но и инициировать прогресс в энергетической отрасли. Таким образом, результаты настоящего исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к подготовке кадров в энергетике, который учитывает и современные требования цифровизации, и факторы, влияющие на привлекательность профессии для новых поколений специалистов.

Необходимо также отметить, что вопрос обеспечения качественным квалифицированным персоналом энергетических объектов критично актуален не только в отношении объектов, на которых реализуются цифровые решения, но и для отрасли в целом. Без компетентных специалистов, имеющих актуальное образование и широкий инженерный и управленческий кругозор, невозможно решение инновационных задач в энергетике.

Литература

- Гаврилова Т.Б., Гительман Л.Д., Кожевников М.В. (2024). *Создание сложных систем. Фундаментальный курс системной грамотности для менеджеров*. Москва, СОЛОН-Пресс.
- Гительман Л.Д., Гаврилова Т.Б., Кожевников М.В. (2024). Системная грамотность – новая перспектива для инновационных менеджеров и инженеров. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 15(2): 118–133. DOI: 10.17747/2618-947X-2024-2-118-133.
- Гительман Л.Д., Исаев А.П. (ред.). (2021). *Профессионалы в конкуренции за будущее. Опережающее обучение для лидерства в цифровой индустрии*. Москва, СОЛОН-Пресс.
- Доржиева В.В. (2021). Цифровая трансформация как национальный приоритет развития Российской Федерации и драйвер экономической интеграции в ЕАЭС. *Вопросы инновационной экономики*, 11(4): 1371–1382. DOI: 10.18334/vinec.11.4.113742.
- К 100-летию образования системы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике России. История оперативно-диспетчерского управления: 1921–2021* (2021). Москва, Принт Ю.
- Кленина Л.И. (2022). Цифровизация энергетики как стимул трансформации компетенций инженера. *Социальные новации и социальные науки*, 1: 148–160.
- Кравченко С.И. (2025). Цифровая трансформация промышленности: стабильные драйверы и контекстуальные факторы роста. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 16(4): 350–360. DOI: 10.17747/2618-947X-2025-4-350-360.
- Логинов М.П., Усова Н.В., Куканова П.А., Алексеева С.А. (2025). Внедрение искусственного интеллекта: драйверы и барьеры развития. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 16(3): 275–287. DOI: 10.17747/2618-947X-2025-3-275-287.
- Макаров А.Ю., Макаров А.А. (2021). *Цифровая экономика. Технологии меняют менеджмент. Практика внедрения и результаты*. Москва, СОЛОН-Пресс.
- Мартынов В., Зорченко Н., Панфилов Д. (2021). «Умные электростанции» – цифровое будущее энергетики. *Энергетическая политика*, 9: 86–95.
- Массель Л.В., Воропай Н.И., Сендеров С.М., Массель А.Г. (2016). Киберопасность как одна из стратегических угроз энергетической безопасности России. *Вопросы кибербезопасности*, 4(17): 2–10.
- Паскарь И.Н., Березин Д.С., Савенкова Д.Е., Каракулова Ю.Ю., Цимбалист Е.Е., Хамидулина Д.В. (2020). Цифровизация энергетики: предпосылки, развитие, прогноз. *Известия ТулГУ. Технические науки*, 8: 44–58.
- Шелгинский А.Я. (2009). Основные задачи промышленной теплоэнергетики и проблемы подготовки кадров. *Надежность и безопасность энергетики*, 2(5): 21–24.

References

- Gavrilova T.B., Gitelman L.D., Kozhevnikov M.V. (2024). *Creation of Complex Systems. The Fundamental Course of System Literacy for Managers*. Moscow, SOLON-Press. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Gavrilova T.B., Kozhevnikov M.V. (2024). Systems Literacy - A New Perspective for Innovation Managers and Engineers. *Strategic Decisions and Risk Management*, 15(2): 118-133. DOI: 10.17747/2618-947X-2024-2-118-133. (In Russ.)
- Gitelman L.D., Isaev A.P. (eds.) (2021). *Professionals in the Competition for the Future. Advanced Learning for Leadership in the Digital Industry*. Moscow, SOLON-Press, 2021. 304 p. (In Russ.)
- Dorzheva V.V. (2021). Digital Transformation as a National Priority for the Development of the Russian Federation and a Driver of Economic Integration in the EAEU. *Issues of Innovative Economics*, 11(4): 1371-1382. DOI: 10.18334/vinec.11.4.113742. (In Russ.)
- On the 100th Anniversary of the Formation of the Operational Dispatch Control System in the Electric Power Industry of Russia. History of Operational Dispatch Control: 1921-2021*. (2021). Moscow, Print Yu. (In Russ.)
- Klenina L.I. (2022). Digitalization of Energy as a Stimulus for the Transformation of Engineers' Competencies. *Social Innovations and Social Sciences*, 1: 148-160. (In Russ.)
- Kravchenko S.I. (2025). Digital Transformation of Industry: Stable Drivers and Contextual Growth Factors. *Strategic Decisions and Risk Management*, 16 (4): 350-360. DOI: 10.17747/2618-947X-2025-4-350-360. (In Russ.)
- Loginov M.P., Usova N.V., Kukanova P.A., Alekseeva S.A. (2025). Implementation of Artificial Intelligence: Drivers and Barriers to Development. *Strategic Decisions and Risk Management*, 16(3): 275-287. DOI: 10.17747/2618-947X-2025-3-275-287. (In Russ.)
- Makarov A.Yu., Makarov A.A. (2021). *Digital Economy. Technologies Are Changing Management. Implementation Practice and Results*. Moscow, SOLON-Press. (In Russ.)
- Martynov V., Zorchenko N., Panfilov D. (2021). Smart Power Plants - The Digital Future of Energy. *Energy Policy*, 9: 86-95. (In Russ.)
- Massel L.V., Voropai N.I., Senderov S.M., Massel A.G. (2016). Cyber Danger as One of the Strategic Threats to Russia's Energy Security. *Cybersecurity Issues*, 4(17). (In Russ.)

Paskar I.N., Berezina D.S., Savenkova D.E., Karakulova Yu.Yu., Tsymbalist E.E., Khamidulina D.V. (2020). Digitalization of Energy: Prerequisites, Development, Forecast. *Tula State University News. Technical Sciences*, 8: 44-58. (In Russ.)

Shelginsky A.Ya. (2009). The Main Tasks of Industrial Heat Power Engineering and Problems of Personnel Training. *Reliability and Safety of Energy*, 2(5): 21-24. (In Russ.)

Об авторе

Светлана Витальевна Темина

Доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия). ORCID: 0009-0008-1746-8044.

Область научных интересов: повышение эффективности персонала в энергетике, развитие инженерных цифровых компетенций, система обучения персонала на предприятии.

svetlanatyomina@yandex.ru

About the Author

Svetlana V. Temina

Associate Professor, Department of Energy and Industrial Enterprise Management Systems, Ural Federal University Named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia). ORCID: 0009-0008-1746-8044.

Research interests: workforce efficiency in the energy sector, development of engineers' digital competencies, and corporate personnel training systems.

svetlanatyomina@yandex.ru

作者简介

Svetlana V. Temina

以俄罗斯联邦首任总统 Б.Н. 叶利钦命名的乌拉尔联邦大学能源与工业企业管理系统教研室副教授（俄罗斯叶卡捷琳堡）。ORCID: 0009-0008-1746-8044.

研究方向：能源行业劳动力效率提升、工程师数字化胜任力发展、企业人员培训体系。

svetlanatyomina@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 22.04.2026; после рецензирования 10.05.2026 принята к публикации 19.05.2026. Автор прочитал одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 22.04.2026; revised on 10.05.2026 and accepted for publication on 19.05.2026. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 22.04.2026 提交给编辑。文章于 10.05.2026 已审稿。之后于 19.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

Различение вызовов, рисков и угроз как зона когнитивных искажений в стратегическом управлении

А.Н. Цацулин¹И.С. Богатырев²¹ Северо-Западный университет (Санкт-Петербург, Россия)² НИПИ «Спецреставрация» (Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация

В статье приведены фрагменты онтологического анализа и рассмотрены проблемы, формируемые так называемой концептуальной триадой – вызовами, рисками и угрозами, которые создаются как окружающей средой, так и природой человеческого фактора. Триада влияет на безопасность и эффективность профессиональной деятельности на микроуровне экономики, в частности в сфере научно-проектных организаций при разработках проектов реставрации на объектах недвижимого культурного наследия. Проведен литературный обзор источников, освещающих изучаемую проблему. Сформулирована цель исследования, состоящая в поисках путей предотвращения влияния этой триады на эффективность проводимых работ, и намечены задачи, решение которых позволит достичь поставленной цели. Объектом предметного исследования назначена оценка комплексного ущерба и косвенных потерь, а предметом определены процедуры измерения эффектов влияния триады. Установлен круг методов и инструментария проводимого исследования. Получен ряд промежуточных авторских результатов, идентифицирующих механизм действия триады на формирование ошибки, уточнен понятийный аппарат, дана классификация вызовов, рисков и угроз, представляющих реальные опасности. Триада может нанести заметный ущерб экономическому субъекту, вред его рыночной активности, урон его деловой репутации, стоимости бренда, но может оказаться и так называемым окном возможностей. Приведен пример поиска и исправления допущенной ошибки в рабочей документации, прошедшей экспертизу, конкретного проекта реставрации объекта недвижимого культурного наследия регионального значения. Определены перспективные направления дальнейших совместных исследований авторов статьи, что можно считать продолжением системного и комплексного изучения природы формирования триады и возможностей угрозомерии в подходах к технике стратегирования, в системах планирования. Проведено обсуждение полученных результатов, сделаны два промежуточных вывода.

Ключевые слова: когнитивные ошибки, ложная сущность, человеческий фактор, объект недвижимого культурного наследия, реставрационно-строительные работы

Для цитирования:

Цацулин А.Н., Богатырев И.С. (2026). Различение вызовов, рисков и угроз как зона когнитивных искажений в стратегическом управлении. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 191–202. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-191-202.

Differentiating Challenges, Risks, and Threats in Strategic Management: A Cognitive Bias Perspective

A.N. Tsatsulin¹I.S. Bogatyrev²¹ North-West University (Saint Petersburg, Russia)² Research and Design Institute Spetsrestavratsiya (Saint Petersburg, Russia)

Abstract

This article presents selected findings of an ontological analysis and examines the problems associated with the conceptual triad of challenges, risks, and threats. These problems arise both from the external environment and from the human factor. The triad affects the safety and efficiency of professional activity at the microeconomic level, particularly in research and design organizations involved in restoration projects for immovable cultural heritage properties. A literature review of sources addressing the problem under study is provided. The aim of the study is formulated as the search for ways to prevent the influence of this triad on the efficiency of the work performed, and the tasks required to achieve this aim are outlined. The study focuses on the assessment of comprehensive damage and indirect losses, as well as on approaches to measuring the effects produced by the triad. The range of methods and tools used in the study is specified. Several interim original results are obtained that identify the mechanism through which the triad contributes to error formation; the conceptual framework is refined, and a classification of challenges, risks, and threats representing real hazards is proposed. The triad may cause significant damage to an economic entity, impair its market activity, and damage its business reputation and brand value or, conversely, become a window of opportunity. The article presents a case involving the identification and correction of an error in the working documentation of a restoration project for an immovable cultural heritage property of regional significance after the documentation had passed expert review. Promising areas for further research are outlined, including a systematic study of triad formation and the use of threat assessment approaches in strategizing and planning systems. The results are discussed, and two interim conclusions are drawn.

Keywords: cognitive errors, conceptual misclassification, human factor, immovable cultural heritage property, restoration and construction works

For citation:

Tsatsulin A.N., Bogatyrev I.S. (2026). Differentiating Challenges, Risks, and Threats in Strategic Management: A Cognitive Bias Perspective. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 191-202. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-191-202. (In Russ.)

挑战、风险与威胁的区分作为战略管理中的认知偏差发生领域

A.N. Tsatsulin¹I.S. Bogatyrev²¹ 西北大学 (圣彼得堡, 俄罗斯)² “Spetsrestavratsiya”科研设计院 (圣彼得堡, 俄罗斯)

摘要

文章呈现了本体论分析的若干片段, 并探讨了由所谓“概念三元组”——挑战、风险与威胁——所形成的问题。这些挑战、风险与威胁既产生于外部环境, 也源自人为因素的内在属性。该三元组影响经济微观层面专业活动的安全性和有效性, 尤其体现在科研设计机构开展不可移动文化遗产对象修复项目设计工作的过程中。文章对阐释相关问题的文献进行了综述。研究旨在探索防止该三元组影响相关工作效率的路径, 并提出了若干研究任务, 其解决有助于实现既定研究目标。本研究对象确定为综合损害和间接损失的评估, 研究主题则为三元组影响效应的测量程序。文章明确了本研究所采用的方法和工具范围。研究取得了一系列阶段性原创成果, 识别了三元组作用于错误形成过程的机制, 完善了概念术语体系, 并对构成现实危险的挑战、风险与威胁进行了分类。该三元组可能给经济主体造成显著损害, 削弱其市场活动能力, 损害其商业声誉和品牌价值, 但同时也可能成为所谓的“机会窗口”。文章以某一具有区域意义的不可移动文化遗产对象修复项目为例, 展示了如何在已通过专家审查的施工图设计文件中发现并纠正既有错误。文章还确定了作者未来联合研究的若干有前景方向, 这可被视为对三元组形成本质以及威胁测度在战略制定技术和规划体系中的应用可能性的系统性、综合性研究的延续。文章对所得结果进行了讨论, 并提出了两个阶段性结论。

关键词: 认知错误, 人为因素, 不可移动文化遗产对象, 修复与建设工程

引用格式:

Tsatsulin A.N., Bogatyrev I.S. (2026). 挑战、风险与威胁的区分作为战略管理中的认知偏差发生领域. *战略决策与风险管理*, 17(2): 191–202. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-191-202. (俄文)

Введение

Отечественная экономика в долговременном противостоянии с окружением коллективного Запада так и не превратилась в полноценное рыночное хозяйство с эффективно работающими институтами и развитой инфраструктурой. Это естественным образом отразилось на работоспособности всех пяти факторов производства, активности в изысканиях необходимых ресурсов и вовлечении в хозяйственный оборот имеющихся, но по разным причинам неиспользуемых резервов.

Важнейшим из факторов производства, с точки зрения понесенных за время транзитивного перехода социально-экономических потерь, оказывается, по мнению авторов статьи, овеществляющий и оплодотворяющий буквально всё живой труд, или, как терминологически принято его воспринимать, рабочая сила, или, как истолковывается это понятие с точки зрения учета и отчетности, персонал предприятий, организаций, учреждений и т. д.

Понятие «человеческий признак-фактор» (далее – ЧФ) охватывает все то, что связано с конкретной личностью (индивидуумом, индивидом) и ее влиянием на силу и тесноту контактов с разными функциональными системами. В исследование подобных связей включается все: от личных свойств и качеств индивидуума (возраста, здоровья, образования, психотипа и т. д.) до особенностей его взаимодействия с техникой, оборудованием, технологиями, процедурами, другими людьми, с окружающей и внешней средами и т. д.

Одной из целей широких по характеру исследований может являться повышение комплексной безопасности, уровня и качества жизни, комфортности рабочей среды, ее эргономичности, производительности труда, а также сокращение ошибок в ходе разнообразных рабочих процессов. Известные и вновь выявляемые особенности ЧФ учитываются

и используются всюду – от транспорта всех видов, авиации, всевозможных производственных процессов до государственного управления, где ошибки со стороны ЧФ могут иметь самые серьезные последствия.

1. Уточнение проблемы, методы, материалы и цель исследования

Если говорить о промышленно-строительном многоотраслевом комплексе России (далее – ПСК), то он традиционно играет ключевую роль в национальной экономике, обеспечивая не только развитие инфраструктуры, дальнейшую урбанизацию территорий, но и создание новых рабочих мест, в том числе в других отраслях. Все это, в свою очередь, влияет на уровень социально-экономического благополучия всего населения страны. Быстрый рост связанных подотраслей требует расширения системного подхода к социально-экономической, информационной и физической безопасности в отечественном ПСК.

Заметное увеличение объемов градостроительной деятельности, инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства в целом и реставрационно-строительных работ в частности в предыдущие годы привело к существенному повышению значимости вызовов, рисков и угроз, связанных с комплексной безопасностью на объектах разного рода. Инциденты, аварии и несчастные случаи, происходящие в ходе производства строительно-монтажных работ, становятся, к сожалению, все более частыми, и это обстоятельство не может не вызывать опасений со стороны общества и властных структур всех уровней.

Комплекс мер по безопасности работ в ПСК требует интегрирования современных технологий и взвешенного, научно обоснованного подхода к оцениванию и управле-

нию вызовами, рисками и угрозами, которые целесообразно как родовидовое единство и в соответствии с принципами навигации в таксономии агрегировать в специфический под-набор под именем «концептуальная триада». Сегодня в России существует развернутая база нормативных документов и стандартов, которые вполне позволяют обеспечивать безопасность строительно-монтажных работ на всех этапах. Однако состояние дисциплины, уровень корпоративной культуры и степень соблюдения специальных нормативных актов оставляют желать лучшего.

Использование в ПСК изношенного оборудования, устаревшие технологии, недостаточная профессиональная квалификация персонала, а также отсутствие механизма систематического контроля за качеством на этапах проектирования, производства строительно-монтажных работ, дальнейшей эксплуатации объектов и непосредственно соблюдения актов СНиП РФ 2024 года в известной мере усугубляют сложившуюся ситуацию, поскольку явно значительная роль триады в указанных событиях не изучена в должной мере.

Актуальность всестороннего изучения проблемы концептуальной триады в отечественном ПСК обуславливается возрастающей опасностью ее воздействия и ее последствий. Полноценное исследование компонентов, образующих триаду, естественно, нуждается как в привлечении возможностей многофакторного статистического моделирования поведения каждой составляющей триады, так и в создании многоуровневой системы противостояния ей, в обеспечении устойчиво безопасной внешней, окружающей и рабочей сред. Детальный анализ подходов к изучению освещаемой проблемы представляет собой цель настоящего прикладного исследования, включая поиск путей предотвращения влияния триады на эффективность проектно-исследовательских работ в сфере ПСК.

Ошибки, дефекты и просчеты, выявляемые время от времени в деятельности ПСК, ведут к масштабным финансово-экономическим потерям, срывам сроков реализации проектов и даже авариям с разными последствиями. По данным *FMI Corporation*, являющейся одной из лидирующих экспертных компаний в строительной отрасли США, до 30% всех строительных работ выполняются с ошибками и требуют существенных переделок¹. Исследование агентства *Quality in Construction*, проведенное в 2020 году, показало, что в среднем 5–10% запланированного бюджета проекта тратится затем дополнительно на исправление ошибок в самом широком толковании этого термина. В опубликованном отчете профильного британского аналитического агентства *NBS (National Building Specification)* отмечается, что 52% строительных компаний сталкиваются с инженерными дефектами в своей деятельности из-за ошибок в проектной документации².

Согласно результатам проведенного в 2023 году исследования *McKinsey & Company*³, международной консалтинговой компании, которая специализируется на решении задач, связанных со стратегическим управлением, основными причинами ошибок в ПСК являются:

- неточности в проектировании: неправильные расчеты, несоответствия по чертежам – 45% от общего числа зафиксированных ошибок;
- ошибки в документации: неполные и противоречивые спецификации – 30%;
- воздействие ЧФ: недостаточный уровень квалификации, рассеянность, невнимательность и пр. – 20%;
- проблемы с материалами, оборудованием, несоответствие стандартам – 5%.

По информации экспертов ООО «Городской центр экспертиз – Север», специализирующихся на диагностике состояния зданий, сооружений, технических и передаточных устройств, обрушения зданий и сооружений в РФ с июля 2023 по июль 2024 года в 54% эпизодов случились из-за ошибок, допущенных на различных этапах проектирования, строительства и эксплуатации. При этом погиб 21 человек, еще 56 пострадали. По статистике того же источника, чаще всего обрушения происходят в Москве и Московской области (15,1%), на втором месте по частоте обрушений стоит Санкт-Петербург (11,3%), затем Челябинск (5,7%). На несоблюдение технологии проведения строительно-монтажных работ, в том числе элементарных правил техники безопасности, приходится около 46% причин обрушений. В результате нарушения ключевых условий, в том числе сроков, эксплуатации происходит 32% обрушений, при этом на ошибки, допущенные на стадии проектирования, приходится 22%.

Исследование Росстата 2023 года выявило, что в ПСК до 20% аварий так или иначе связаны с проектно-исследовательскими ошибками. При этом прямые финансово-экономические потери, возникшие из-за ошибок, по разным оценкам, составляют 10–25% общей стоимости проекта. Аналогичные данные по ошибкам проектирования имеются и по строительной отрасли США и Великобритании. Так, по данным американского *Construction Industry Institute*, переделки составляют 9–15% контрактной цены, а *Royal Institute of British Architects* оценивает исправление ошибок в 10–25% общей стоимости проекта. Таким образом, ситуация с ошибками в ПСК РФ не сильно отличается от ситуаций в других странах.

Если обратиться к данным по более узкой сфере деятельности – реконструкции, реставрации и приспособлению к современному использованию объектов недвижимого культурного наследия (ОНКН), то будет уместным привести статистику комитета по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры СПб (КГИОП). Частичные сведения по основным видам нарушений за период 2022–2025 годов представлены в табл. 1.

Ежегодно КГИОП выявляет 50–70 нарушений при проведении реставрационно-строительных работ. Около 40% дел доходит до судебного разбирательства, результатом которого становятся взыскание штрафов, обязательство переделок. К наиболее резонансным случаям за период 2022–2024 годов, попавшим в СМИ, можно отнести обрушение штукатурки и лепнины на доме Чичерина (Моховая ул., 38, 2022 год) из-за неправильно выполненной гидроизоляции, скандал с несанкционированной заменой исторических окон на со-

¹ https://fmicorp.com/insights/thought-leadership/2025-building-products-market-overview-first-edition?_hstc.

² <https://www.google.com/search?q=National+Building+Specification&oeq=National+Building+Specification&aqs=chrome>.

³ <https://www.mckinsey.com/quarterly/the-magazine/2023-issue-3-mckinsey-quarterly>.

Таблица 1
Статистика КГИОП по выявленным нарушениям за 2022–2025 годы (%)
Table 1
KGIOП Statistics on Identified Violations in 2022–2025 (%)

Основные виды нарушений	2022	2023	2024	2025
Несоответствие проекту, ошибки проектирования, неверные инженерные решения, ведущие к разрушению конструкций	28	32	25	24
Низкое качество работ, использование несоответствующих материалов и технологий	35	27	30	27
Незаконные переделки (изменение исторического облика без согласования)	22	25	20	23
Завышение смет, фиктивные подрядчики, нарушение сроков проведения работ, коррупционные схемы и др.	15	16	25	26
Итого	100	100	100	100

Источник: статистика КГИОП с авторской оценкой агрегации видов нарушений.

временные пластиковые в доме Бажанова (ул. Марата, 72, 2023 год), доведение до аварийного состояния исторического памятника на ул. Печатника Григорьева, 16/3, литера К, после некачественно проведенной в 2024 году реставрации (выставлен на аукционные торги в 2025 году).

В списке ОНКН в административных границах Санкт-Петербурга по состоянию на 21.06.2025 числятся 9026 объектов. В работе на 01.04.2026 находятся более 200 объектов, из них 40% – фасады и интерьеры дореволюционных зданий. За анализируемый период 2022–2025 годов, судя по данным табл. 2, наблюдался резкий рост государственного финансирования в области реставрации за счет средств городского и федерального бюджета – на 152,63%. Одновременно темп роста частных инвестиций составил впечатляющие 1825,00%, а собственно их доля увеличилась с 12,31 до 50,34%. Такая бросающаяся в глаза динамика не случай-

на, поскольку интерес к покупке и аренде ОНКН со стороны предпринимательского сообщества в Петербурге в последние годы заметно вырос. Разумеется, на такую исключительно благоприятную ситуацию с финансированием реставрационных работ влияет и динамика инфляционных процессов. Информация о затратах на ликвидацию проблем по работам, исках к исполнителям и штрафных возмещениях представлена в табл. 3 и 4.

Как видно из приведенных данных, количество ошибок не уменьшается, а ущерб от них только растет. Такая нарастающая динамика требует обстоятельного анализа и неусыпного контроля. На сегодня, как представляется авторам статьи, реставрационная практика в Петербурге обнаруживает крайне неустойчивый баланс между попыткой сохранения подлинной истории и аутентичности ОНКН и применяемыми в настоящее время современными технологиями и материалами. Однако каждое третье нарушение связано с халатностью подрядчиков и зловредным влиянием ЧФ. Власти усиливают меры контроля по направлениям, но проблема нехватки квалифицированных реставраторов и проектантов реставрационно-строительных работ остается наиболее острой [Богатырев, Цацулин, 2024].

При подготовке настоящей статьи были использованы методологические подходы и методики стратегирования, методы материальной диалектики, формальной логики, техника анализа производственных кейсов, приемы деятельности компаративистики, историко-культурной экспертизы, статистический метод, технология многофакторного анализа, обсуждаемая практика теории поведенческой экономики.

Таблица 2
Общие расходы по финансированию реставрационных работ в Петербурге за 2022–2025 годы (млн руб.)
Table 2
Total Funding for Restoration Works in St. Petersburg in 2022–2025 (RUB mln)

Год	Бюджет СПб	Федеральные средства	Частные инвестиции	Всего
2022	4200	1500	800	6500
2023	5100	2000	1200	8300
2024	4800	1700	1500	8000
2025	4700	9700	14 600	29 000

Источник: оценки авторов по открытым данным.

Таблица 3
Стоимость ликвидации проблем на реставрационных проектах в 2020–2024 годах (тыс. руб.)
Table 3
Costs of Remedying Problems in Restoration Projects in 2020–2024 (RUB thsd)

Объект	Год	Содержание проблемы	Стоимость ликвидации проблемы
Главный штаб под нужды Эрмитажа	2022	Перерасход средств, задержки по срокам	8000
Дача Кушелева – Безбородко	2023	Нарушение сроков из-за подрядчика	1200
Дворец Белосельских-Белозерских	2021	Жалобы на качество реставрационных работ	2500
Ансамбль Смольного собора	2024	Ошибки в проведении гидроизоляционных работ	1800

Источник: данные из отчетности КГИОП.

2. Полученные результаты

В чем состоят понятийные различия между вызовом, угрозой и риском в рамках осмысления содержания концептуальной триады? Подобный вопрос позволяет обратить внимание аналитика на стык междотраслевых дисциплин: управленческой методологии, стратегического анализа и философии риска⁴. В научной литературе (см., например, [Микешина, 2002]), а тем более на практике эти явления, понятия и термины часто смешивают, хотя их разведение принципиально важно для выработки адекватных мер реагирования на проявление того или другого.

Можно представить эти явления алармистского толка в форме концептуальной триады, которую авторы статьи считают наиболее операциональной в отношении широко проводимых экономических исследований и популярных подходов к решаемой проблеме триады в режиме как стратегирования, так и разработки всевозможных сценариев развития любого процесса, техник измерения экспертных оценок, привлечения цифровых технологий и даже использования возможностей искусственного интеллекта (ИИ).

Более того, полноформатная, дееспособная и, главное, завершенная схема следования составляющих такой триады авторам статьи видится в такой логической связке:

$$\textcircled{1} \text{ Вызов} \Rightarrow \textcircled{2} \text{ Риск} \Rightarrow \textcircled{3} \text{ Угроза.} \quad (1)$$

Таблица 4

Судебные иски и штрафы, предъявленные КГИОП СПб, по результатам нарушений реставрационно-строительных работ на ОНKH за 2022–2023 годы

Table 4

Legal Claims Filed and Fines Imposed by KGIOP of St. Petersburg following Violations in Restoration and Construction Works at ICHPs in 2022–2023

Год	Количество возбужденных дел	Общая сумма назначенных штрафов (млн руб.)	Число аннулированных контрактов
2022	48	120	5
2023	53	180	7

Источник: данные из отчетности КГИОП.

В этом случае, представленным выражением (1), логически выверенное и, с точки зрения делового оборота, понятное движение событийной сущности происходит в рамках, так сказать, условной физической модели пространственно-временного континуума с разнонаправленными составляющими, которые в своем развитии могут менять задаваемые обстоятельствами траектории перемещения, то есть конструировать новую складывающуюся реальность через значимые моменты, возникающие по разным причинам.

С позиций движения рассуждений и умозаключений, принятых в теории формальной логики, выстраивается, согласно методу научной дедукции, некая последовательность рассмотрения указанных понятий из триады, и начать следует с *вызова* как осознанной возможности неких перемен. Суть понятия (посыла) заключается в том, что вызов – это объективная тенденция, требующая ответа, но не несущая в себе неизбежного негатива, а также сигнал о том, что внешняя или внутренняя среда изучаемого явления изменилась и прежние модели поведения перестают быть оптимальными. В последнее время формальная логика стала дискуссионной платформой о современном психологизме, а в качестве новых инструментальных дисциплин появились теоретические аспекты аргументации, спора, стратегическая конфликтология, где заметную роль стали играть темы логических ошибок, ошибок в аргументации и пр. [Калашникова, 2015].

В качестве ключевых характеристик понятия/термина можно указать, во-первых, на достоверность/вероятность, еще неопределенную численно, но уже вполне осознанную и ощущаемую. Во-вторых, на характер воздействия на субъект исследования, исход которого может быть как негативным – если вовсе не отвечать на вызов, так и позитивным – если его вовремя и умело использовать. Наконец, в-третьих, на неизбежность постоянного существования как проявление новой реальности того или иного вызова, который требует не просто рефлексии исследователя и/или сложившейся системы, а соответствующей реакции в виде соразмерной адаптации или трансформации к нему [Корниенко, 2018].

Подходящим примером вызова из области экономики могут служить принятые на вооружение технологии цифровизации, лучшие практики очередного энергетического перехода⁵ и опыт внедрения ИИ, захватившие с разной степенью интенсивности отечественную промышленность и другие отрасли национальной экономики. Одни предприятия такой вызов вынуждают перестраивать производственно-технологические и финансово-экономические процессы. Для других, где политика цифровизации и ИИ давно взяты на вооружение, этот вызов оказывается своеобразным окном возможностей в форме новых рынков сбыта, новых продуктовых линеек, обоснованного снижения издержек, эффективной рыночной борьбы с конкурентами и пр.

С точки зрения порядка алгоритмизации формальной стратегической логики этого понятия с помощью приема импlications в качестве логической операции⁶ выявляются три следующих шага из выражения (2):

$$\textcircled{1} \text{ Вызов} \Rightarrow \textcircled{2} \text{ Квазиапория}^7 \text{ осознания} \Rightarrow \textcircled{3} \text{ Выбор способа поведения.} \quad (2)$$

⁴ Философия риска сложилась как междисциплинарное направление, изучающее сущность, восприятие и управление рисками в условиях неопределенности, анализирует особенности деятельностного проявления ЧФ, когда успех приносит доходы и пользу, а неудача – ущерб и убытки. При этом онтологически противопоставляется с одной стороны стремление к безопасности конкретного сущего, с другой стороны – экзистенциальной необходимости рисковать для устойчивого развития этого сущего. Процедура разрешения подобного противостояния включает в себя аспекты морали, как сложившейся в социуме системы ценностей, норм и правил, так и общественно-социальной ответственности, долга.

⁵ В общем случае под энергопереходом понимается глобальная трансформация структуры энергопотребления от ископаемого топлива (угля, нефти) к низкоуглеродным источникам, включая возобновляемые источники энергии (солнце, ветер, воду, тепло земли и пр.). Современный четвертый переход направлен на декарбонизацию, цифровизацию и децентрализацию систем энергоснабжения для борьбы с климатическими изменениями в духе зеленой повестки.

⁶ Импликация служит бинарной логической связкой, соответствующая союзу «если... то...», обозначается $\Rightarrow$, связывает условие (A) со следствием (B).

⁷ Квазиапория (от *лат.* *quasi* – «мнимое», «как будто» и *апоρία* – «затруднение», «недоумение»), в отличие от истинной апории, представляется логическим или теоретическим тупиком, который кажется неразрешимым и объективным, но в действительности возникает из-за некорректных исходных данных, поверхностного анализа или подмены понятий.

Итоговым продуктом процесса осознания, в ходе которого происходит уточнение природы субъектно-объектного воздействия конкретного вызова, может служить более глубокий мониторинговый экспресс-анализ и/или более обстоятельная, детальная, предметная и сущностная диагностика. С точки зрения формальной логики позиции ①, ② и ③ поочередно могут занимать в выражении (2) места субъекта (S) и предиката (P) как основных компонентов так называемого простого суждения⁸.

И конечным шагом в схеме заданной формальной логики следования утверждается в качестве выбора исследователем/системой либо беспомощность, уязвимость и незащищенность перед тем или иным вызовом, либо получаемые преимущества, предпочтения и предпочтения в сложившихся реалиях.

Далее поочередно рассмотрим признаки и компоненты дефиниции понятия *риск* как краткосрочной и/или стратегической неопределенности, но со вполне и достоверно измеримыми последствиями. Сущность этого понятия определяется вероятностью наступления события, что может повлиять на достижение целей, стоящих перед системой. Причем эта вероятность может быть исчислена, а последствия установлены либо точечной оценкой, либо в диапазоне (чаще всего) измерений с заданной погрешностью. Что важно для понимания этой дуальной сущности: риск всегда имеет, в отличие от угрозы, двусторонний характер утверждений по исходу события, то есть это возможности как потерь, так и соответствующих выигрышей.

Из ключевых характеристик риска необходимо отметить его вероятностный характер, который оценивается как статистически, так и в ходе экспертной процедуры⁹. Направленность воздействия риска может быть как негативной, так и позитивной (так называемый риск-аппетит¹⁰). Естественное присутствие того или иного риска как данности любой реальной экономической среды, где решительно ничего не гарантировано, необходимо и обязательно предполагает управление риском посредством его мониторинга, измерения, контроля, хеджирования, уклонения (избегания опасных ситуаций), локализации (ограничения зоны риска), диссипации (распределения рисков), компенсации (страхования, создания обоснованных резервов) [Филиппов, 2016].

Иллюстративным примером риска из области образования цен и тарифов может служить явление волатильности цен на материальные энергоносители, которая вполне измерима многими способами при наличии исторических данных, подробных описаний поведения рыночных опционов, результатов ретроспективного анализа. Соответственно, система/предприятие может разрабатывать всевозможные стратегии своего будущего развития и осуществлять прогнозирование динамики состояния рынков с использовани-

ем доступного инструментария в виде фьючерсов, форвардов, спотов, диверсификации, резервирования, приемов 3D-фрактала, деривативов и других финансово-технических инструментов [Цацулин, Быков, 2023].

Формальная логика подхода к стратегированию здесь может выглядеть как уже примененный выше трехшаговый алгоритм из выражения (2) следующего вида:

- ① Риск $\Rightarrow$ ② Квазиапория оценивания/измерения $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ③ Выбор способа (-ов) управления
(принятие, избегание, передача, снижение и т.д.). (3)

Наконец, последний компонент триады – *угроза* как вполне реализуемая близкая опасность, суть которой должна заключаться в прописи правдоподобного сценария наступления ущерба, обладающего высокой степенью определенности и/или неотвратимости и характеризующегося однозначно негативным воздействием на безопасность системы. Семантика угрозы такова, что это уже не «возможно», а «почти неизбежно», если не принять экстренных мер по противостоянию, противодействию, пресечению и парированию и даже превентивному уничтожению угрозы [Böck, Immonen, 2020]. Все перечисленное в случае устойчивости набора угроз можно облечь в форму детальной разработки специальной стратегии и приемов, что позволит создать базы данных для осуществления системой/предприятием концептуального проектирования технологии профилактики угроз.

К ключевым характеристикам угрозомерии, как правило, относят достаточно высокую вероятность, часто с признаками необратимости угрозы. По характеру своего воздействия на анализируемый объект угроза строго негативна, деструктивна, разрушительна. В качестве необходимого условия реагирования на существенные и высоковероятностные угрозы должно выступить обязательное требование защиты, что предусматривает нейтрализацию, блокировку, купирование и иные меры. Но всегда возникает сопутствующее и равносильное суждение из области формальной логики: являются ли предпринимаемые меры достаточным условием гашения (диссипации) зародившейся угрозы.

В качестве примера угрозомерии из сферы экономики можно привести анализ ситуации введения блокирующих санкций против критического импорта, например продукции микроэлектронной продукции, чипов или запчастей к импортному технологическому оборудованию. И это вовсе не риск типа «цены вырастут», а непосредственная угроза более тревожного вида: полный останов производства, если своевременно не создать параллельный, так называемый серый, импорт или обеспечить собственное производство в режиме импортозамещения с выходом на устойчивую траекторию долговременной импортонезависимости системы, предприятия, отрасли, национальной экономики [Цацулин, Быков, 2023].

⁸ Формальная логика устанавливает в качестве субъекта предмет мысли, то есть о чем идет речь, а в качестве предиката – свойство или отношение, утверждаемое или отрицаемое о субъекте, то есть что говорится о предмете.

⁹ В обиходе часто можно столкнуться с эффектом восприятия явления, которое получило название отрицание вероятности. Индивидуумы подчас не в состоянии правильно оценить опасную ситуацию в виде вызова, риска или угрозы в ходе деятельности, рода занятия или какого-либо имеющего место события. По данным научного источника [Badiou, 2007], в начале 2000-х риск события попасть в авткатастрофу в США на каждую тысячу миль пробега оценивался независимой вероятностью в $p_1 = 0,273\%$, а в авиакатастрофу при одном полете любой дальности – в $p_2 = 0,020\%$. С тех пор эти цифры еще более разошлись, но по-прежнему первого способа перемещения бояться куда меньше, чем второго.

¹⁰ Сравнительно новый термин в научном обороте, риск-аппетит охватывает совокупный уровень и тип риска, который организация сознательно готова принять для достижения своих стратегических целей; служит своеобразной «границей комфорта» бизнеса и образует баланс между стремлением к извлечению дополнительной прибыли и готовностью к определенным потерям, который должен быть ниже емкости риска, то есть предельного его уровня, достоверно ведущего к банкротству экономического субъекта.

Здесь трехшаговый алгоритм в схеме формальной логики может выглядеть так, как показано схемой движения из выражения (4):

- ① Угроза $\Rightarrow$ ② Квазиапория диагностики $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ③ Защита (контрмеры, резервирование,
 структурное замещение и пр.). (4)

3. Обсуждение

Сравнительная таблица характеристик и параметров концептуальной триады дана в табл. 5. Но как рассмотренные понятия работают в схемах динамической связки анализируемой концептуальной триады на правах самостоятельных компонентов? В текущих экономических обзорах рыночной деятельности последнего времени отдельных хозяйствующих субъектов часто наблюдается пошаговая эскалация более длинной цепочки особых суждений-событий в шесть шагов, завершающейся неблагоприятным исходом событий для анализируемой организации, согласно записи из выражения (5):

- ① Вызов (осознание) $\Rightarrow$ ② Нет своевременной
 реакции $\Rightarrow$ ③ Риск (вероятностная угроза целям) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ④ Не поддается управлению $\Rightarrow$ ⑤ Угроза
 (реализуемый значительный ущерб) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ⑥ Несостоятельность, предкризисное
 положение, банкротство. (5)

Несколько более развернутый комментарий к меняющейся ситуации приведенного примера по звеньям концептуальной триады может быть таким:

- 1) вызов: глобальный тренд, ориентированный на локализацию цепочек поставок;
- 2) риск: высокая зависимость экономического субъекта от импорта компонентов производимой продукции;
- 3) угроза: полная остановка производства при введении каких-либо санкций и ограничений.

С точки зрения эффективности управления звеньями триады важно своевременно улавливать особенности меха-

низма формирования вызовов и управлять уже идентифицированными рисками, чтобы невольно не дойти до стадии угроз, где пространство маневра оказывается резко суженным, а надлежащий инструментарий деятельности во внешней среде не только ограничен, но и может отсутствовать вовсе, как это просматривается на рисунке. Таким образом, вызовы задают вектор необходимых изменений, риски, в свою очередь, требуют вероятностной оценки и подбор инструментов управления, а угрозы в конечном счете – неотложной надежной защиты и структурного резервирования.

Убедительное различение этих категорий позволяет выстроить адекватный комплекс экономической безопасности и стратегического планирования на базе методологического фундамента, на котором строятся: (1) стратегический анализ, с тем чтобы система могла трансформироваться, пока не стало критически поздно; (2) система управления триадой, с тем чтобы понять, на что можно повлиять, а что должно экранировать; (3) научная корректность суждений, прозрачные дефиниции и приемлемый уровень понимания происходящего, с тем чтобы термины/понятия не превращались в метафоры, а работали как инструменты.

В рамках проводимых параллельно в последнее время отечественных и зарубежных исследований процессов деятельности мозга человека и механизмов, образующих конструкцию ИИ, успехи соответствующих естественных наук затронули и многие гуманитарные науки. Так, раздел философии онтология как учение о бытии и фундаментальных принципах реальности обогатился результатами плодотворных дискуссий о новой реальности, рационализме, эмпиризме, скептицизме, частью которых оказалось систематическое изучение ошибок мышления [Щербатых, 2012].

В контексте статьи термин «онтологический подход» используется как апробированный инструмент для структурирования информации.

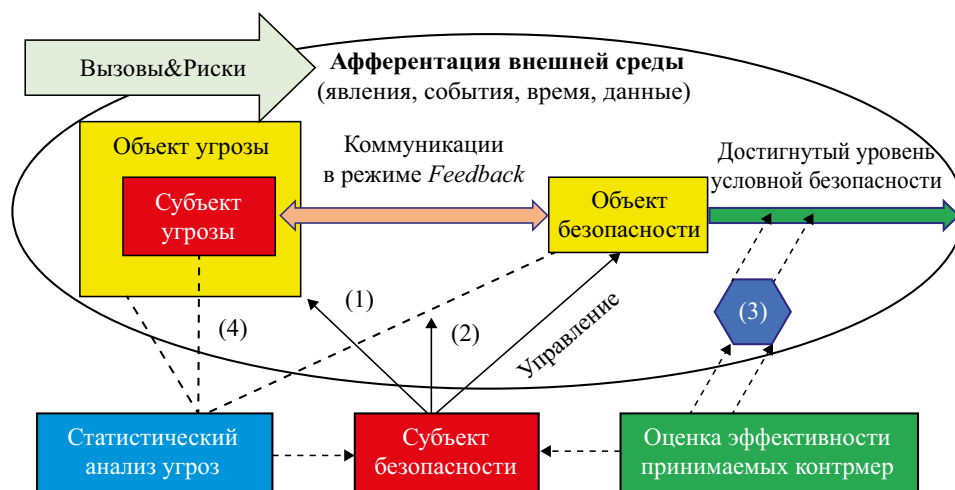
Важно также осознавать, что разбираемая концептуальная триада не является жестко иерархичной, а, скорее,

Таблица 5
Сравнение характеристик, черт и параметров составляющих концептуальной триады
Table 5
Comparative Characteristics, Features, and Parameters of the Components of the Conceptual Triad

Наименование параметра	Вызов	Риск	Угроза
Вероятность	Неопределенная, без какой-либо достоверности	Измеряемая, оцениваемая с позиций теории вероятностей	Высокая надежность, почти неизбежная
Знак воздействия	Нейтральный /амбивалентный	Двусторонней направленности ($\pm$)	Однозначно негативный
Тип временного горизонта	Стратегический (будущие перспективы)	Оперативный / тактический	Ближайший / кризисный
Требуемый тип реакции исследователя/системы	Соразмерная адаптация / трансформация	Управление (хеджирование, аудит, контроль)	Защита (нейтрализация, купирование)
Характерная черта компоненты триады на примерах политико-экономического порядка	Четвертый энергетический переход Россия остается вызовом для США*	Колеблемость курса валют / волатильность рынка ценных бумаг, учетная процентная ставка	Остановка критического импорта, реализация политики импортонезависимости и импортозамещения

* Госсекретарь США Марко Рубио заявил, что Россия остается вызовом для Штатов. РИА Новости, 03.06.2026. <https://ria.ru/20260603/rossiya-2096619453.html>.

Источник: составлено авторами.



Примечание. (1) – контрмеры; (2) – воздействия на среду; (3) – имеющийся инструментальный структурирования релевантной информации; (4) – формирование информационных баз для анализа (пунктирные линии, их коммуникационность, их подвижность).

Источник: составлено авторами.

Рис. Визуализация структурного анализа процесса реализации угрозы в рамках онтологического подхода
Fig. Visualization of the Structural Analysis of Threat Materialization within an Ontological Approach

структурно динамична, поскольку сегодняшний вызов при непростительном бездействии становится завтрашним назойливым риском, а затем и неотвратимой угрозой. И наоборот, вовремя обнаруженный, осознанный и использованный вызов может стать источником более-менее уверенного развития субъекта/объекта без попадания его на другие стадии триады [Филиппов, 2016; Ариэли, 2019; Боброва, 2021]. Здесь полезно ознакомить читателя с благополучно разрешившейся ситуацией, имевшей место в практике проведения реставрационных работ на ОНКН.

4. История одной ошибки при проектировании реставрационных работ

Опишем эту историю допущенной ошибки, которая возникла при разработке комплекта проектной документации марки «Конструктивные решения» (далее – КР) и «Архитектурные решения» (далее – АР), специально созданных для проведения комплекса реставрационных работ по приспособлению к современному использованию объекта недвижимого культурного наследия. Данный ОНКН в комплексе зданий является памятником архитектуры и ярким примером высококачественной застройки исторической части Выборга начала XX века.

Это знаковое здание, бывшее главной конторой концерна «Хаакман и К^о», расположено как угловой дом по адресу: Ленинградская область, Выборг, ул. Северный Вал, 5–7 / Подгорная ул., 14. Строение с фасадом из красного гранита было спроектировано в 1907 году молодым архитектурным бюро *Gylden & Ullberg* в лице архитекторов К.А. Гюльдена и У.В. Ульберга для известной торговой фирмы¹¹ [Мысько, 2014]. Общестроительные работы велись в течение 1907–

1908 годов, а дорогостоящие отделочные работы были завершены к концу 1909 года.

Архитектурное стиливое решение ОНКН регионального значения представляет собой так называемый северный модерн в варианте финского национального романтизма с элементами неоклассицизма [Николаева, 2015]. К особенностям отделки фасада следует отнести облицовку здания грубо околотым красным гранитом, что дало название памятнику «Гранитный дворец». В декоре присутствуют элементы, характерные для эпохи, включая стилизованные маскароны. В настоящее время ОНКН находится в частном владении и ждет своей реконструкции и реставрации.

Здание получило серьезные повреждения во время двух войн и было отремонтировано в послевоенные годы с заметными отступлениями от первоначального проекта.

В послевоенное время бывшее конторское здание было перепланировано под жилой дом. Под госохрану здание было взято в далеком 1983 году как памятник местного значения, а в 1990-е годы расселено, приватизировано и находилось в собственности физических лиц (с 1993 года), а далее опять отошло государству. ОНКН уже регионального значения был выставлен на муниципальные торги 28.06.2024 и куплен за 85,1 млн руб. по аукционной цене, совпавшей с первоначальной. Новым собственником стал местный предприниматель Д. Кошелев, представляющий ООО «Управляющая компания “Рассвет”». После историко-культурной экспертизы ОНКН 2024 года памятник эксперты стали именовать зданием фирмы Хаакмана, а собственник запланировал его реконструкцию в качестве гостиницы уровня четыре звезды.

К моменту проведения масштабных реставрационных работ большая часть помещений требовала масштабного ремонта и никак не использовалась. Значительная часть элементов интерьера и художественного убранства была утрачена в военное лихолетье и в ходе многочисленных перепланировок [Мартынова, 2019]. Внутренние перегородки послевоенного времени были снесены еще в 1990-е годы. Несохранившаяся высокая кровля была заменена плоской крышей в ходе ряда послевоенных ремонтов.

Объект располагается в современном Центральном микрорайоне Выборга, где занимает угловой участок на пересечении улиц Подгорной и Северный Вал. Этот участок находится в северной части средневекового ядра исторической городской застройки – в так называемом каменном городе, или старом городе, то есть в границах городской сте-

¹¹ Фирма «Хаакман и К^о» на момент постройки Гранитного дворца была старейшей и крупнейшей лесопромышленной и торговой компанией Выборга, основанной немецким купцом Й. Хаакманом из Бремена.

ны XV века. Само здание построено на месте разобранного дома Марии Хаакман. Верхний этаж был полностью отведен под квартиру владельца.

Первый этаж разделен на две части: справа размещались конторские помещения и кабинеты, слева – квартира семьи Лео Хаакмана. Второй этаж полностью занимала квартира Вильгельма Хаакмана и его семьи¹². Спальни находились в задней части квартиры и со стороны двора. Старые здания, окаймляющие двор, были отремонтированы и переоборудованы в квартиры дворника, обслуживающего персонала и зрителя, а также в гаражное помещение для автомобиля. Вместе с новым строением все здания образовали комплекс ОНКН с охранным статусом памятника регионального значения. Согласно приказу Комитета по сохранению культурного наследия Ленинградской области о здании Хаакмана¹³, реализацией проекта реконструкции и реставрации предусмотрено возвращение ОНКН третьего утраченного этажа. Финансирование проектируемых работ с учетом заявленных обременений новому собственнику обойдется в серьезную сумму.

В настоящее время по действующему законодательству ЛО юридическое лицо как собственник ОНКН регионального значения, выполнившее за счет собственных средств работы по его сохранению, имеет право на компенсацию в размере 10% общей суммы произведенных им затрат. На профильной комиссии с учетом значимости объекта предложили увеличить процент компенсации – до 30%. Но Выборг имеет статус исторического поселения федерального, а не регионального значения, следовательно, достойную компенсацию в случае, если собственник восстановит здание в полном объеме проектного задания, надо ждать с федерального уровня.

Здание состоит из основного объема и двух флигелей. Основной объем здания выполнен двух-трехэтажным с чердачными помещениями и цокольным этажом. Флигель по Подгорной улице выполнен двухэтажным с чердачными помещениями. Внутривортовой флигель выполнен одно-двухэтажным с чердачными помещениями. Здание представляет собой разнопролетную бескаркасную конструкцию с несущими наружными и внутренними продольными и поперечными кирпичными стенами. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания обеспечиваются совместной работой пересекающихся стен и опирающихся на них перекрытий.

Проектом приспособления предполагается выполнить устройство кровли по историческому проекту восстановления здания с частичной реконструкцией покрытия, которое было разработано У. Ульбергом в 1942 году [Böck, Immonen, 2020]. Выполняется повышение отметки конька кровли до исторической проектной отметки, тем самым высота в коньке основного корпуса составит 17,5 м. Высота внутреннего пространства в основном корпусе в чистоте позволяет

выполнить устройство мансардного этажа. Высота конька в части основного корпуса по Подгорной улице в осях Г–Ж также частично повысится и составит 16,3 м. Аналогично, как было задумано У. Ульбергом, высота конька служебного флигеля по Подгорной улице соразмерно подрастет с основным корпусом, то есть до высоты в 16,3 м.

Окна третьего этажа фасада основного корпуса выполняются по аналогии с проектными решениями 1942 года прямоугольными. Примыкание вновь устраиваемой наклонной поверхности к существующим карнизам выполняется со сдвижной плоскости в глубь относительно существующего гранитного фасада. Фасад третьего этажа по Подгорной улице с фигурными окнами с лицевой и дворовой части сохраняется. В уровне мансардного этажа слуховые окна выполняются по форме по аналогии с утраченными слуховыми окнами.

Конструкции кровли заменяются на новые – металлическую стропильную систему. Выполняется устройство теплой кровли, поскольку на стадии «Проектная документация» был принят так называемый кровельный пирог. Под данный состав кровли были разработаны металлические конструкции стропильной системы. При такой конфигурации кровельного пирога профилированный настил укладывается вдоль ската кровли, что потребовало устройства в стропильной системе прогонов поперек ската.

Данные решения были согласованы с заказчиком, проект прошел Государственную Леноблэкспертизу и получил положительное заключение, после чего начались разработка рабочей документации и подготовка к реконструкции/реставрации. Непосредственно в ходе подготовки рабочей документации проектировщики ООО «АБ мануфактура» обнаружили, что направление движения воздуха для вентиляции кровельного пирога направлено не от карнизного свеса кровли к ее коньку, а поперек ската, как было предусмотрено проектом 1942 года.

Использование такой технической заготовки 83-летней давности оказалось серьезной ошибкой разработчиков сегодняшнего проекта устройства кровли, поскольку не было учтено принципиально иное инженерное решение кровли в технологии «пирога» и применение современных строительных материалов, в частности утеплителей. Допущенная ошибка служит типичным примером когнитивной ошибки, которая наряду с понятием «когнитивные искажения» нашла широкое распространение в общественных дисциплинах и в научных исследованиях после получения Д. Канеманом Нобелевской премии по экономике 2002 года¹⁴.

Под ошибками/искажениями подобного рода Канеман понимал «систематические ошибки в мышлении или шаблонные отклонения, которые возникают на основе дисфункциональных убеждений, внедренных в когнитивные схемы, и которые легко обнаруживаются при анализе автоматических мыслей» [Канеман, Тверски, 2016]. Следова-

¹² Русских А. (2024). Хакманы. Страницы истории одной семьи. Rekvisit.info. <https://rekvisit.info/hakmany-stranitsy-istorii-odnoj-semi>.

¹³ Приказ от 26.11.2024 № 01-03/24-140 Комитета по сохранению культурного наследия ЛО «О внесении изменений в приказ комитета по культуре Ленинградской области от 24 декабря 2018 года № 01-03/18-600 “Об установлении границ территории и предмета охраны объекта культурного наследия регионального значения “Здание фирмы “Хаакман и К” по адресу: Ленинградская область, Выборгский муниципальный район, г. Выборг, Северный Вал, д. 7”». <http://publication.pravo.gov.ru/document/4701202412040008>.

¹⁴ Нобелевская премия по экономике 2002 года (половина) была присуждена Д. Канеману за исследование оценочных суждений и принятие решений в условиях неопределенности, интеграцию психологических исследований в экономическую науку (поведенческая экономика), а также использование лабораторных экспериментов в эмпирическом анализе. Другая половина премии досталась В. Смитту за развитие экспериментальных методов, в частности проведение лабораторных аукционов.

тельно, здесь у автора речь шла не об ошибках случайной стохастической природы, а о тех когнитивных ошибках, что предсказуемо возникают при одних и тех же обстоятельствах, в схожих ситуациях, формируемых окружающей средой.

Для исправления допущенной ошибки потребовалось существенно поменять инженерную конструкцию кровли. При этом потребовалось изменить направление укладки профилированного настила с первоначального варианта «вдоль ската» на схему «поперек ската». И здесь важно заметить, на что еще недавно обращал внимание выдающийся исследователь сферы бытия личности Канеман, – на инерцию мышления исполнителя, находящегося под влиянием предыдущего авторитетного решения (в нашем случае – архитектора У. Ульберга). Следовательно, для улучшения способностей лица, принимающего конкретное управленческое решение, необходимо вовремя распознавать рукотворные ошибки/искажения когнитивного характера, допущенные предыдущим специалистом.

Но поскольку интеллектуальный анализ процесса аффилированного лица протекает скрытно, то следует непременно обращать особое внимание на условия и обстоятельства возникновения ошибок. Более того, необходимо идентифицировать и подвергнуть обстоятельному анализу те традиционные и рутинные ситуации, в которых возможно совершение ошибок. Подобные ситуации, по обыкновению, стандартны, тривиальны, и их желательно избегать. Также Канеман подмечал, что у *homo economicus* («человека экономического») получается достоверно лучше увидеть чужие допущенные ошибки, а при целенаправленных тренингах *homo economicus* может научиться обнаруживать и собственные ошибки [Kahneman, 2021].

В нашем случае проектировщик, по существу, «проморгал, зевнул» вызов, допустил когнитивную ошибку/искажение, приняв за истину в последней инстанции авторитетное инженерное суждение представителя западной архитектурной школы прошлых лет. Произошедшее можно охарактеризовать, согласно взглядам исследователя в области поведенческой экономики Д. Ариэли, как эффект ложного консенсуса [Ариэли, 2019]. Думающий индивидуум бессознательно склонен полагать, что другие мыслят точно так же, как и он. Более того, индивидуум уверен, что большинство окружающих разделяют его убеждения, даже если для этого у него нет никаких оснований.

Весьма легко проецировать свой способ мышления на других лиц, и действительно затруднительно научиться проецировать на свой внутренний мир воззрения и ход мыслей иных представителей социума. В нашем примере незадачливый проектировщик, не задавшись сравнительным анализом сущности вызова и пропустив стадию образования риска концептуальной триады, допустил рамочную ошибку в режиме указанного эффекта и тем самым немедленно оказался на стадии реализации угрозы нарушения вентиляции воздушного зазора «пирога» будущей крыши.

Устранение ошибки и необходимые изменения предусматривали корректировку металлических конструкций стропильной системы с полным ее пересчетом. Замена ар-

хитектурного узла заняла один час работы другого квалифицированного архитектора, но последовавшая за этим корректировка металлических конструкций заняла шесть рабочих дней ведущего инженера (так называемая корректировка расчетов) и 21 рабочий день инженера-конструктора (так называемая корректировка чертежей проекта). В стоимостном выражении сумма понесенных затрат на исправление проекта составила:

- 1) работа архитектора соответствующей категории – 0,95 тыс. руб.;
 - 2) работа ведущего инженера – 60 тыс. руб.;
 - 3) работа инженера-конструктора – 126 тыс. руб.;
- Итого: 186,95 тыс. руб.

Из-за изменения конструкции кровельного «пирога» удалось отказаться от части металлических конструкций, в частности от прогонов, что привело к уменьшению массы стропильной системы. Первоначально масса металлических конструкций составляла 76,9 т. После изменения узла кровли и последующей корректировки конструктивных решений масса металлических конструкций составила 66,2 т, что образовало разницу стального тоннажа в 10,7 т. Договорная цена производства строительно-монтажных работ обустройства кровли по металлическим конструкциям с учетом стоимости сырья, материалов и пр., определенная ресурсно-индексным методом, без учета НДС составила 315,0 тыс. руб./т. Таким образом, локальная экономия, полученная на работах данного участка, составила 3370,5 тыс. руб.

5. Заключение в виде двух промежуточных выводов

1. Следует согласиться с распространенным суждением, что когнитивные ошибки в будущем практически неизбежны в связи с несовершенством природы источника их происхождения, а именно человеческого фактора. Подобные ошибки либо ведут к искажению реальности окружающей среды, либо продуцируются искаженными представлениями о некой новой реальности. Эти же ошибки служат причинами неразумных оценок, ложных выводов, необоснованных управленческих решений и порицаемых персональных поступков. Тем не менее конкретный индивидуум не только может ошибаться в том, как думают другие члены социума, но и имеет на это право.

2. Однако из собственных нелогичных поступков можно извлекать определенную пользу и получать некоторые ощутимые выгоды по следующим причинам. Во-первых, ошибки представляют возможность заинтересованной системе что-либо улучшить и/или усовершенствовать, как это имело место в описанной выше истории одной выявленной ошибки, допущенной в ходе проектирования реставрационно-строительных работ, что в итоге обернулось экономией денежных средств в размере более 3 млн руб. Во-вторых, непрерывно разрабатываются современные техники, помогающие исследователю/системе принимать более обоснованные управленческие решения, поддержанные достижениями отраслевых наук и скорректированные на современные технологические возможности, где риск появления типовых ошибок минимизируется.

Литература

- Ариэли Д. (2019). *Предсказуемая иррациональность. Скрытые силы, определяющие наши решения*. Москва, Альпина Паблишер.
- Боброва Л.А. (2021). Когнитивные искажения. *Социальные и гуманитарные науки. Серия 3: Философия*, 2: 69–79. DOI: 10.31249/rphil/2021.0204.
- Богатырев И.С., Цацулин А.Н. (2024). Еще раз о проблемах сохранения недвижимого культурного наследия с позиций коллективного и индивидуального потребительского восприятия. *Управленческое консультирование*, 1: 174–193.
- Калашникова Е.М. (2015). Философия риска как насущная проблема междисциплинарного познания. *Вестник ПГГПУ. Серия 3: Гуманитарные и общественные науки*, 1: 11–18.
- Канеман Д., Тверски А. (2016). Суждения в условиях неопределенности: эвристические методы и ошибки. В: Канеман Д. *Думай медленно... решай быстро*. Москва, АСТ, 2016.
- Корниенко А.А. (2018). К проблеме поиска универсального измерения риска в культуре общества опасностей и катастроф. *Вестник Томского государственного университета. Серия: Культурология и искусствоведение*, 31: 74–80.
- Мартынова А.Г. (2019). Выборгские работы финских художников Бруно Туукканена, Лаури Валке, Топи Викстедта и Юхо Риссанена. Уникальная фреска Б. Туукканена, нуждающаяся в сохранении. *Современные научные исследования и разработки*, 5(34): 68–93.
- Микешина Л.А. (2002). *Философия познания. Полемические главы*. Москва, Прогресс – Традиция.
- Мысько А.С. (2014). *Архитектура Выборга в эпоху модерна*. С.-Петербург, Центр сохранения культурного наследия.
- Николаева Н.А. (2015). *Северный модерн в Выборге*. С.-Петербург, Центр сохранения культурного наследия.
- Филиппов Д.Л. (2016). Выбор методов и стратегий противодействия угрозам при разработке концепции СФЗ. *Проблемы анализа риска*, 13(2): 60–65.
- Цацулин А.Н., Быков А.И. (2023). *Анализ хозяйственной деятельности предприятий реального сектора экономики и финансовых организаций*. С.-Петербург, Астерион.
- Щербатых Ю.В. (2012). *Психология стресса и методы коррекции*. С.-Петербург, Питер.
- Badiou A. (2007). *Being and Event*. London, New York, Continuum.
- Böök N., Immonen K. (eds.). (2020). *Uno Ullberg – Viipurin arkkitehti*. Uno Ullbergseura, Arkkitehtuurimuseo.
- Kahneman D., Sibony O., Sunstein C.R. (2021). *Noise. A Flaw in Human Judgment*. William Collins.

References

- Arieli D. (2019). *Predictably Irrationality: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*. Moscow, Alpina Publisher. (In Russ.)
- Bobrova L.A. (2021). Cognitive Biases. *Social Sciences and Humanities. Series 3: Philosophy*, 2: 69–79. DOI: 10.31249/rphil/2021.0204. (In Russ.)
- Bogatyrev I.S., Tsatsulin A.N. (2024). Once Again on the Problems of Preserving Immovable Cultural Heritage from the Standpoint of Collective and Individual Consumer Perception. *Management Consulting*, 1: 174–193. (In Russ.)
- Kalashnikova E.M. (2015). Philosophy of Risk as an Urgent Problem of Interdisciplinary Knowledge. *Bulletin of Perm State Humanitarian Pedagogical University, Series 3: Humanities and Social Sciences*, 1: 11–18. (In Russ.)
- Kahneman D., Tversky A. (2016). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Mistakes. In: Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. Moscow, AST. (In Russ.)
- Kornienko A. A. (2018). On the Problem of Searching for a Universal Risk Measurement in the Culture of a Society of Hazards and Disasters. *Bulletin of Tomsk State University. Series: Cultural Studies and Art Criticism*, 31: 74–80. (In Russ.)
- Martynova A.G. (2019). Vyborg Works by Finnish Artists Bruno Tuukkanen, Lauri Valcke, Topi Wikstedt, and Juho Rissanen. A Unique Fresco by B. Tuukkanen in Need of Preservation. *Modern Scientific Research and Development*, 5(34): 68–93. (In Russ.)
- Mikeshina L.A. (2002). *Philosophy of Knowledge. Polemical Chapters*. Moscow, Progress - Tradition. (In Russ.)
- Mysko A.S. (2014). *Architecture of Vyborg in the Art Nouveau Era*. St. Petersburg, Center for the Preservation of Cultural Heritage. (In Russ.)
- Nikolaeva N.A. (2015). *Northern Art Nouveau in Vyborg*. St. Petersburg, Center for the Preservation of Cultural Heritage. (In Russ.)
- Filippov D.L. (2016). Selecting Methods and Strategies for Countering Threats in the Development of a Physical Protection System Concept. *Problems of Risk Analysis*, 13(2): 60–65. (In Russ.)
- Tsatsulin A.N., Bykov A.I. (2023). *Analysis of Economic Activities of Enterprises in the Real Sector of the Economy and Financial Organizations*. St. Petersburg, Asterion. (In Russ.)
- Shcherbatykh Yu.V. (2012). *Psychology of Stress and Methods of Correction*. St. Petersburg, Piter. (In Russ.)
- Badiou A. (2007). *Being and Event*. London, New York, Continuum.

Böök N., Immonen K. (eds.). (2020). *Uno Ullberg - Viipurin arkkitehti*. Uno Ullbergseura, Arkkitehtuurimuseo.

Kahneman D., Sibony O., Sunstein C.R. (2021). *Noise. A Flaw in Human Judgment*. William Collins.

Об авторах

Александр Николаевич Цацулин

Доктор экономических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор кафедры экономики, Северо-Западный университет (Санкт-Петербург, Россия). SPIN: 8478-6369; ORCID: 0000-0002-3725-9871.

Область научных интересов: механизмы ценообразования, анализ хозяйственной деятельности компаний реального сектора экономики.

vash_64@mail.ru

Илья Сергеевич Богатырев

Руководитель группы проектировщиков, Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектный институт «Спецреставрация» (Санкт-Петербург, Россия).

Область научных интересов: изучение и анализ процессов и методов реставрации и строительства, применяемых на объектах культурного наследия, оценка их эффективности.

ibogatyrev@yandex.ru

About the Authors

Alexander N. Tsatsulin

Doctor of Economic Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Professor of the Department of Economics, North-West University (St. Petersburg, Russia). SPIN: 8478-6369; ORCID: 0000-0002-3725-9871.

Research interests: pricing mechanisms, analysis of the economic activities of companies in the real sector of the economy.

vash_64@mail.ru

Ilya S. Bogatyrev

Head of the Design Team, St. Petersburg Research and Design Institute Spetsrestavratsiya (St. Petersburg, Russia).

Research interests: study and analysis of restoration and construction processes and methods used at cultural heritage sites, assessment of their effectiveness.

E-mail: ibogatyrev@yandex.ru

作者信息

Alexander N. Tsatsulin

经济学博士，教授，俄罗斯联邦高等职业教育荣誉工作者，西北大学经济部教授（俄罗斯圣彼得堡）。SPIN: 8478-6369; ORCID: 0000-0002-3725-9871。

研究领域：定价机制；实体经济部门企业经济活动的分析。

vash_64@mail.ru

Ilya S. Bogatyrev

圣彼得堡“Spetsrestavratsiya”研究设计院（俄罗斯，圣彼得堡）设计团队负责人。

科学兴趣领域：研究和分析应用于文化遗址的修复和施工工艺与方法，评估其有效性。

ibogatyrev@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 24.04.2026; после рецензирования 12.05.2026 принята к публикации 19.05.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 24.04.2026; revised on 12.05.2026 and accepted for publication on 19.05.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 24.04.2026 提交给编辑。文章于 12.05.2026 已审稿。之后于 19.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



Цифровые социотехнические возможности (цифровые аффордансы) в цифровом предпринимательстве

А.В. Прокофьев¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Аннотация

Цифровизация предпринимательства изменила механизмы распознавания возможностей, доступа к ресурсам, проектирования бизнес-моделей и масштабирования новых компаний. Вместе с тем литература о цифровом предпринимательстве, предпринимательских экосистемах, цифровых платформах и стартапах остается фрагментированной: многие исследования описывают цифровые технологии как общий контекст трансформации, но заметно реже рассматривают цифровые социотехнические возможности (цифровые аффордансы) как объяснительный механизм предпринимательского поведения. Цель статьи – систематизировать исследования на пересечении теории аффордансов, цифрового предпринимательства и цифровых предпринимательских экосистем, а также выявить механизмы, посредством которых цифровые возможности действия влияют на предпринимательские процессы. Методологически работа основана на систематическом обзоре литературы в логике PRISMA. В аналитический массив включены 24 публикации, отобранные по критериям тематической релевантности, научной влиятельности и содержательного использования перспективы аффордансов. Выделены пять кластеров исследований: распознавание возможностей, доступ к ресурсам и поддержке, инновации бизнес-модели, экосистемная и платформенная динамика, возникновение и масштабирование цифровых стартапов. Показано, что цифровые социотехнические возможности (цифровые аффордансы) выступают промежуточным социотехническим уровнем между технологическими свойствами цифровой среды и предпринимательскими результатами: они снижают транзакционные издержки, расширяют источники знаний, ускоряют экспериментирование и одновременно могут усиливать платформенную зависимость. Практическая значимость работы состоит в предложении типологии цифровых аффордансов и механизма их анализа как объектов управления и политики поддержки предпринимательства. Оригинальность статьи заключается в интеграции разрозненных потоков литературы через перспективу аффордансов и в смещении акцента с общей цифровизации на конфигурации цифровых возможностей действия, значимых для предпринимателя.

Ключевые слова: предпринимательские экосистемы, цифровые стартапы, бизнес-модель, цифровые экосистемы

Для цитирования:

Прокофьев А.В. (2026). Цифровые социотехнические возможности (цифровые аффордансы) в цифровом предпринимательстве. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 203–210. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-203-210.

Digital Affordances in Digital Entrepreneurship

A.V. Prokofyev¹¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Abstract

Digitalization has reshaped how entrepreneurs recognize opportunities, access resources, design business models, and scale new ventures. Yet the literature on digital entrepreneurship, entrepreneurial ecosystems, digital platforms, and digital startups remains fragmented. Many studies treat digital technologies as a broad context for transformation, whereas far fewer examine digital affordances as a mechanism explaining entrepreneurial behavior. The article synthesizes the literature at the intersection of affordance theory, digital entrepreneurship, and digital entrepreneurial ecosystems and identifies the mechanisms through which digital affordances influence entrepreneurial processes. The study employs a systematic literature review design guided by PRISMA 2020. The final review sample comprises 24 publications selected on the basis of thematic relevance, scholarly impact, and substantive application of the affordance perspective. Five research clusters were identified: opportunity recognition; access to resources and support; business model innovation; ecosystem and platform dynamics; and the emergence and scaling of digital startups. The review shows that digital affordances constitute an intermediate sociotechnical layer linking the technological properties of the digital environment to entrepreneurial outcomes. They reduce transaction costs, broaden the range of knowledge sources, accelerate experimentation, and may simultaneously increase platform dependence. The practical contribution of the study lies in proposing a typology of digital affordances and an analytical framework for examining them as targets of managerial intervention and entrepreneurship support policy. The article's originality lies in integrating fragmented streams of literature through an affordance-based framework and shifting the analytical focus from digitalization in general to configurations of digital affordances that are relevant to entrepreneurs.

Keywords: entrepreneurial ecosystems, digital startups, business model, digital ecosystems

For citation:

Prokofyev A.V. (2026). Digital Affordances in Digital Entrepreneurship. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 203–210. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-203-210. (In Russ.)

数字创业中的数字社会技术可供性 (数字可供性)

A.V. Prokofyev¹¹ 俄罗斯联邦政府财政金融大学 (莫斯科, 俄罗斯)

摘要

创业活动的数字化改变了机会识别、资源获取、商业模式设计以及新创企业规模化发展的机制。然而, 数字创业、创业生态系统、数字平台和初创企业等领域的相关文献仍呈碎片化状态: 许多研究将数字技术视为转型的一般背景, 却较少把数字社会技术可供性 (数字可供性) 作为解释创业行为的机制加以考察。本文旨在系统梳理可供性理论、数字创业与数字创业生态系统交叉领域的研究, 并揭示数字可供性影响创业过程的具体机制。在方法上, 本文遵循PRISMA框架开展系统性文献综述。最终纳入分析的文献共24篇, 其筛选依据包括主题相关性、学术影响力以及是否实质性采用可供性视角。研究归纳出五个研究集群: 机会识别、资源与支持获取、商业模式创新、生态系统与平台动态, 以及数字初创企业的形成与规模化发展。研究结果表明, 数字社会技术可供性 (数字可供性) 构成连接数字环境技术属性与创业结果的中介性社会技术层面。数字可供性能够降低交易成本、拓宽知识来源、加速试验过程, 同时也可能加剧平台依赖。本文的实践意义在于提出数字可供性的类型学, 并构建相应的分析框架, 以便将数字可供性作为管理实践和创业支持政策的对象加以考察。本文的创新之处在于借助可供性视角整合分散的研究脉络, 并将关注重点由一般性数字化转向对创业者具有实际意义的数字可供性配置。

关键词: 创业生态系统, 数字初创企业, 商业模式, 数字生态系统

引用格式:

Prokofyev A.V. (2026). 数字创业中的数字社会技术可供性 (数字可供性). 战略决策与风险管理, 17(2): 203–210. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-203-210. (俄文)

Введение

Новые цифровые технологии радикально изменили предпринимательские процессы. Платформы, облачные сервисы, социальные медиа, аналитика данных, программируемые интерфейсы, цифровые платежи и распределенные инструменты разработки расширили не только инструментарий предпринимателя, но и саму логику поиска возможностей, мобилизации ресурсов, проектирования продукта и организации роста новых фирм [Nambisan, 2017; Nambisan et al., 2019]. В результате цифровое предпринимательство сформировалось как самостоятельное направление исследований, объединяющее сюжеты технологической неопределенности, платформенной координации, бизнес-модельных инноваций и экосистемной динамики [Zaheer et al., 2019; Paul et al., 2023].

Вместе с тем исследовательское поле цифрового предпринимательства остается фрагментированным. Большая часть работ фиксирует влияние цифровых технологий на предпринимательство в целом, но гораздо реже отвечает на вопрос, каким образом именно свойства цифровой среды становятся предпринимательски существенными. Здесь особое значение приобретает концепт аффордансов (социотехнических возможностей действия), позволяющий связать характеристики среды и практики акторов. В организационных исследованиях социотехнические возможности трактуются как возможности для действия, возникающие во взаимодействии субъекта и среды [Majchrzak, Markus, 2013]. Применительно к цифровому предпринимательству это означает, что предпринимательский эффект не выводится автоматически из наличия технологии, а объясняется через воспринимаемые и реализуемые возможности действия, доступные предпринимателю в конкретной цифровой среде.

В настоящей статье термин «цифровые аффордансы» используется для обозначения цифровых социотехнических

возможностей действия, возникающих во взаимодействии предпринимательского субъекта с цифровыми артефактами, платформами и инфраструктурами в рамках экосистемного контекста. Такое обозначение подчеркивает три принципиальных обстоятельства. Во-первых, речь идет не о свойствах технологии самих по себе, а о возможностях, которые приобретают значение только во взаимодействии с субъектом. Во-вторых, эти возможности носят социотехнический характер: они зависят как от архитектуры цифрового артефакта, платформы или инфраструктуры, так и от компетенций, целей, организационных рутинизированных практик и институционального контекста. В-третьих, цифровые аффордансы не тождественны действиям или результатам: они представляют собой промежуточный уровень между технологическими свойствами и фактическим предпринимательским поведением.

Ключевым шагом в переносе перспективы аффордансов в поле предпринимательских исследований стала работа [Autio et al., 2018], где предпринимательские экосистемы описываются как конфигурации, ориентированные на использование цифровых и пространственных аффордансов, на инновации бизнес-модели и обнаружение возможностей, лежащих за пределами локального кластера. В дальнейшем исследования развивались по нескольким траекториям: цифровое предпринимательство как особая форма предпринимательства [Nambisan, 2017], цифровые предпринимательские экосистемы [Elia et al., 2020; Bejjani et al., 2023], цифровые стартапы и их траектории [Zaheer et al., 2022], а также работы о цифровых аффордансах и предпринимательской динамике [Belitski et al., 2023].

Цель статьи – систематизировать литературу о цифровых аффордансах в контексте цифрового предпринимательства, предпринимательских экосистем и цифровых стартапов и выделить механизмы их влияния на предпринимательские

процессы. Базовый исследовательский вопрос формулируется следующим образом: как цифровые аффордансы влияют на предпринимательские процессы в цифровом предпринимательстве, экосистемах и стартапах? Для ответа на этот вопрос статья решает три задачи: во-первых, уточняет понятие цифровых аффордансов и показывает механизм их действия; во-вторых, систематизирует эмпирические результаты по основным предпринимательским эффектам цифровых возможностей действия; в-третьих, определяет направления будущих исследований, релевантные для менеджмента цифровых стартапов, платформенной координации и политики развития предпринимательских экосистем.

Научная новизна статьи состоит в интеграции разрозненных потоков литературы: исследований цифрового предпринимательства, предпринимательских экосистем, платформ и цифровых инфраструктур – через единую объяснительную рамку цифровых аффордансов. В отличие от работ, рассматривающих цифровизацию как общий фон трансформации, статья переносит аналитический акцент на конкретные конфигурации цифровых возможностей как на объекты управления, организационного дизайна и предпринимательской политики.

1. Описание методологии исследования

Методологической основой работы выступает систематический обзор литературы с ориентацией на рекомендации PRISMA 2020. Этот подход выбран потому, что исследуемое поле характеризуется междисциплинарностью, быстрым ростом публикационной активности и концептуальной неоднородностью. Систематический обзор позволяет явно задать критерии поиска, включения и исключения публикаций и тем самым повысить воспроизводимость анализа. Для менеджмента это особенно важно, поскольку обзор претендует не только на описание литературы, но и на построение аналитической рамки для последующих эмпирических исследований.

Поиск литературы осуществлялся по базам Scopus, Web of Science, Google Scholar, SSRN и eLibrary. Базовая поисковая логика включала комбинации терминов «digital affordance*», «technology affordance*», «digital entrepreneurship», «entrepreneurial ecosystem*», «digital entrepreneurial ecosystem*», «digital start-up*», «start-up*» и «new venture*». Поисковая модель была расширена за счет более узких и тематически чувствительных комбинаций: «platform affordances», «digital platform affordances», «social media affordances AND entrepreneurship», «data affordances AND entrepreneurship», «affordances AND new ventures», «affordances AND startups». Расширение поисковой модели было необходимо для снижения риска пропуска исследований, в которых предпринимательские эффекты цифровых технологий обсуждаются через частные типы аффордансов, а не через общий термин digital affordances. Основной временной интервал был ограничен 2010–2025 годами, более ранние публикации включались то-чечно как теоретическое основание.

В аналитический массив включались исследования, которые одновременно соответствовали трем условиям. Во-первых, они были связаны с цифровым предпринимательством, предпринимательскими экосистемами, цифровыми старт-

апами или новыми предприятиями в цифровой среде. Во-вторых, они содержательно использовали перспективу аффордансов как объяснительную категорию, а не как случайный термин. В-третьих, они позволяли реконструировать механизмы влияния цифровой среды на предпринимательские процессы. Исключались публикации, где цифровые технологии рассматривались только как общий фон, а также работы без предпринимательского контекста. По итогам поиска, скрининга аннотаций и полнотекстового отбора был сформирован рабочий массив из 24 публикаций.

Анализ выполнялся с помощью качественного тематического кодирования по следующим параметрам: уровень анализа, трактовка цифровых аффордансов, тип предпринимательского процесса, единица анализа, а также основные выводы. На первом этапе кодирования фиксировались библиографические и формальные характеристики публикаций: год, тип источника, журнал, исследовательский дизайн, страна или регион анализа, а также уровень анализа – микро-, мезо- или макроуровень. На втором этапе выделялись содержательные коды: как именно в работе понимаются цифровые социотехнические возможности (аффордансы); рассматриваются ли они как свойства технологий, инфраструктур, платформ, организационных конфигураций или экосистем; какие предпринимательские процессы или результаты они объясняют. На третьем этапе осуществлялось осевое кодирование, позволившее сгруппировать публикации в несколько устойчивых тематических кластеров.

В финальной версии обзора в качестве таких кластеров были выделены: распознавание возможностей, доступ к ресурсам и комплементарностям, инновации бизнес-моделей, экосистемная и платформенная координация, стартап-траектории и масштабирование. Такая логика синтеза соответствует задаче обзорной статьи в менеджменте: не просто каталогизировать исследования, а реконструировать повторяющиеся механизмы и выявить различия в их трактовке. Следует подчеркнуть, что работа носит качественно-синтетический характер. Поскольку литература по теме неоднородна по единицам анализа, исследовательским стратегиям и метрикам, статистический метаанализ на данном этапе был бы методологически неоправдан. Вместо этого применялся тематический синтез, позволяющий сопоставлять концептуальные и эмпирические статьи в рамках единой объяснительной схемы (табл. 1).

2. Теоретические основания

В организационных исследованиях аффордансы трактуются как возможности для действия, возникающие во взаимодействии актора и среды. Применительно к цифровым технологиям это означает, что предпринимательские эффекты порождаются не самой технологией, а теми режимами действия, которые она делает доступными: подключением внешних сервисов, сбором данных, масштабированием доступа через платформу, автоматизацией процессов, снижением издержек координации и ускорением обратной связи [Yoo et al., 2010; Majchrzak, Markus, 2013]. Для цифрового предпринимательства такая перспектива особенно значима, поскольку позволяет уйти от технологического детерминиз-

Таблица 1
Тематические кластеры литературы о цифровых аффордансах в цифровом предпринимательстве
Table 1
Thematic Clusters in the Literature on Digital Affordances in Digital Entrepreneurship

Кластер	Содержательное ядро	Репрезентативные исследования	Управленческое значение
Возможности	Цифровая среда расширяет источники предпринимательских возможностей и делает рынок наблюдаемым через данные	[Nambisan, 2017; Autio et al., 2018]	Поиск цифровых ниш, работа с пользовательскими сигналами и данными
Ресурсы	Платформы, сообщества и сервисы упрощают доступ к знаниям, партнерам и инфраструктуре	[Soluk et al., 2021; Belitski et al., 2023]	Снижение транзакционных издержек и ускорение ресурсной мобилизации
Бизнес-модель	Цифровые возможности действия ускоряют экспериментирование с монетизацией и каналами	[Autio et al., 2018; Nambisan et al., 2019]	Повышение адаптивности стартапов и обратимости решений
Экосистемы	Цифровизация повышает проницаемость границ экосистем и усиливает платформенную координацию	[Elia et al., 2020; Marquardt, Harima, 2024]	Развитие способностей к межорганизационному связыванию (boundary spanning) и экосистемной оркестрации
Стартапы и рост	Свойства цифровых технологий влияют на ключевые траектории развития стартапа: вход на рынок, стратегический разворот, временную приостановку развития и масштабирование	[Zaheer et al., 2022; Venancio et al., 2023]	Ускорение тестирования гипотез и управление траекторией роста

Источник: составлено автором.

ма и показать, почему одни и те же цифровые инструменты в разных организационных и институциональных контекстах ведут к разным предпринимательским исходам.

С методологической точки зрения принципиально важно развести три уровня анализа. Первый уровень – технологические свойства цифровой среды: программируемость, модульность, воспроизводимость, генеративность, доступность данных, API-интерфейсы, логика платформенной архитектуры [Yoo et al., 2010; 2012]. Второй уровень – воспринимаемые возможности действия, то есть те цифровые социотехнические возможности, которые предприниматель или команда распознают как релевантные своим целям. Третий уровень – фактические действия и результаты: запуск продукта, изменение бизнес-модели, подключение партнеров, выход на платформу, масштабирование или, напротив, стратегическая зависимость. Такое разведение позволяет корректнее использовать перспективу аффордансов в менеджменте и не смешивать технологические параметры, интерпретации и организационные эффекты.

Механизм действия цифровых аффордансов можно описать как последовательность «свойства цифровой среды – интерпретация возможности – предпринимательское действие – результат». Например, наличие облачной инфраструктуры и программируемых интерфейсов создает возможность быстрого подключения внешних сервисов; команда распознает эту возможность как ресурс для сборки минимально жизнеспособного продукта; далее следует действие – интеграция платежей, аналитики, коммуникационного модуля; результатом становится ускорение вывода продукта на рынок. Аналогичным образом платформенные интерфейсы и цифровые данные могут породить возможности для таргетированного маркетинга, экспериментирования с ценностным предложением или трансграничного доступа к нишевой аудитории. Таким образом, аффорданс работает

не как материальная данность, а как интерпретируемая и реализуемая конфигурация действия.

Для цифрового предпринимательства такая постановка особенно важна. В работе [Nambisan, 2017] показано, что цифровые технологии меняют природу неопределенности, границы продукта и способы организации нового предприятия. Дальнейшее исследование [Nambisan et al., 2019] развивает эту логику, выделяя открытость, цифровые аффордансы и генеративность как ключевые темы цифровой трансформации инноваций и предпринимательства. Это означает, что предприниматель уже не просто комбинирует имеющиеся ресурсы, а действует в пространстве постоянно реконфигурируемых цифровых возможностей действия. В отличие от традиционных материальных активов, цифровые артефакты позволяют быстро переходить от идеи к прототипу, от прототипа к тестированию, а затем к масштабированию.

На мезоуровне перспектива аффордансов связывается с теориями экосистем. В работе [Autio et al., 2018] предпринимательские экосистемы описываются как кластерный тип, ориентированный на использование цифровых аффордансов, инновации бизнес-модели и внешние по отношению к кластеру возможности. В исследованиях цифровых предпринимательских экосистем эта линия продолжается через анализ того, как цифровые технологии и коллективный интеллект перестраивают предпринимательский процесс [Elia et al., 2020; Bejjani et al., 2023]. Если в традиционной кластерной логике пространственная близость выступает главным условием обмена знаниями и доступа к ресурсам, то в цифровых экосистемах значительную часть этих функций берут на себя цифровые инфраструктуры, платформы и сетевые сервисы.

Именно здесь оказывается видимой специфика цифровых предпринимательских экосистем. Экосистема становится одновременно локальной и распределенной, а предпринимательские возможности – одновременно встроенными

в территорию и связанными с внешними цифровыми сетями. Цифровые аффордансы в этом случае проявляются уже не только как индивидуальные пользовательские возможности, но и как свойства коллективно организованной среды: доступности API, правил платформы, архитектуры данных, цифровых каналов коммуникации, аналитических сервисов и стандартизированных средств взаимодействия. Для менеджмента это означает, что анализ стартапа, платформы и экосистемы должен проводиться в единой социотехнической рамке.

3. Результаты

1. *Цифровые аффордансы и распознавание возможностей.* В литературе показано, что цифровые аффордансы изменяют локализацию предпринимательских возможностей. Возможности становятся менее привязанными к локальным ресурсам и чаще возникают на пересечении платформ, пользовательских данных, внешних сервисов и сетевых взаимодействий [Nambisan, 2017; Autio et al., 2018]. В сравнении с доцифровыми предпринимательскими процессами меняется не только скорость обнаружения возможностей, но и сама их природа. Возможности все чаще возникают не как реакция на уже наблюдаемый спрос, а как результат обработки цифровых следов пользователей, экспериментов с интерфейсами, тестирования рекламных гипотез и анализа поведения аудитории на платформе. Следовательно, цифровые аффордансы расширяют пространство возможностей не только количественно, но и качественно: предприниматель получает доступ к новым способам увидеть рынок.

При этом распознавание возможностей в цифровой среде зависит от способности актора интерпретировать сигналы, а не только от доступа к цифровому инструментарию как таковому. Иными словами, аффордансы актуализируются только при наличии соответствующих когнитивных, организационных и сетевых предпосылок. Этот вывод позволяет избежать технологического детерминизма и важен для последующего обсуждения управленческих компетенций цифрового стартапа.

2. *Цифровые аффордансы и доступ к ресурсам.* Второй кластер показывает, что цифровая среда упрощает доступ к знаниям, экспертам, сообществам, клиентским данным и каналам поддержки. На массиве европейских регионов авторы работы [Belitski et al., 2023] демонстрируют, что комплементарность цифровых, культурных и человеческих аффордансов связана с чистым предпринимательским входом. В развивающихся экономиках цифровые технологии могут частично компенсировать институциональные пустоты, но не заменяют качественные институты поддержки [Soluk et al., 2021]. Для стартапов это особенно значимо на ранних стадиях, когда собственная ресурсная база ограничена, а способность привлекать внешние активы критична для выживания.

Цифровые аффордансы снижают издержки поиска компетенций, партнеров и каналов продвижения, создают возможности для доступа к облачным вычислениям, платежным и логистическим сервисам, аналитике и глобальным нишевым аудиториям. Меняется сама логика ресурсной мобилизации: вместо накопления внутренних ресурсов возрастает значение конфигурирования внешних цифровых ресурсов по требованию. Однако эффект цифровых аффордансов

зависит от ресурсной комплементарности. При дефиците человеческого капитала, слабой культуре предпринимательства или ограниченной институциональной поддержке даже развитая цифровая инфраструктура не гарантирует интенсивной предпринимательской динамики.

3. *Цифровые аффордансы и инновации бизнес-моделей.* Одним из центральных механизмов выступают инновации бизнес-моделей. Цифровые аффордансы ускоряют экспериментирование с ценностным предложением, каналами дистрибуции, подписочными моделями и логикой монетизации. В работе [Autio et al., 2018] этот механизм рассматривается как отличительная характеристика предпринимательских экосистем в цифровой экономике. Для цифрового стартапа стратегически важно не только наличие технологии, но и широта доступных ему аффордансов цифровой архитектуры.

В логике цифрового предпринимательства бизнес-модель выступает не только способом извлечения дохода, но и гибким инструментом стратегического поиска. Цифровые аффордансы позволяют относительно быстро менять структуру ценностного предложения, способы взаимодействия с клиентом, набор источников выручки и внутреннюю архитектуру продукта. Особенно важен платформенный контекст: наличие маркетплейсов, платежных шлюзов, рекламных кабинетов, облачных сервисов, API и средств автоматизации делает допустимыми модели, которые ранее требовали бы значительных инвестиций и длительного организационного разворачивания. Тем самым цифровые аффордансы уменьшают стоимость проб и ошибок и повышают стратегическую обратимость ряда решений.

4. *Цифровые аффордансы, платформы и экосистемы.* На уровне экосистем цифровые аффордансы повышают проницаемость границ и усиливают платформенную координацию. Авторы исследования [Elia et al., 2020] определяют цифровые предпринимательские экосистемы как конфигурацию, в которой цифровые технологии и коллективный интеллект меняют предпринимательский процесс, а в [Marquardt, Narima, 2024] показано, что цифровое пересечение границ помогает экосистемам подключать внешние ресурсы и преодолевать локальную ресурсную ограниченность. Существенно, что цифровые аффордансы перераспределяют функции координации между организациями и инфраструктурой: часть координационных задач переносится в платформенные интерфейсы, цифровые протоколы и стандартизированные инструменты взаимодействия.

При этом цифровизация делает экосистемы одновременно более открытыми и более уязвимыми. Открытость границ облегчает привлечение внешних ресурсов и знаний, но усиливает зависимость от платформенных правил, технологических стеков, данных и инфраструктурных провайдеров. Следовательно, экосистемная перспектива позволяет рассматривать цифровые аффордансы не только как источник возможностей, но и как канал перераспределения власти и контроля в предпринимательской среде.

5. *Цифровые аффордансы и стартап-траектории.* Исследования цифровых стартапов показывают, что свойства цифровых технологий влияют на запуск, поворот бизнес-модели, временную приостановку, продолжение деятельности и масштабирование. В работе [Zaheer et al., 2022] показано,

что цифровые аффордансы снижают порог входа и ускоряют запуск, но одновременно повышают интенсивность стратегических развилочек. Следовательно, управление цифровым стартапом требует оценки как внутренних аффордансов продукта, так и внешних аффордансов экосистемы. Литература не подтверждает линейной зависимости между наличием цифровых инструментов и успехом стартапа. Цифровые аффордансы создают условия для ускорения, но не заменяют стратегический выбор, командные компетенции и способность выстраивать устойчивую модель роста.

6. *Приземление концепции: три типовых конфигурации.* Для большей прикладной ясности можно выделить три типовых случая. Первый – SaaS-стартап, для которого ключевыми цифровыми аффордансами выступают облачная масштабируемость, сбор пользовательских данных, подписочная монетизация и быстрые продуктовые итерации. Здесь цифровые аффордансы концентрируются вокруг ускоренного тестирования гипотез и повторяемой выручки. Второй – маркетплейс, где ядро аффордансов связано с платформенной координацией, алгоритмической видимостью, стандартами интеграции и доступом к распределенной пользовательской базе; вместе с тем именно здесь особенно высок риск платформенной зависимости. Третий – региональный платформенный кластер, в котором цифровые аффордансы проявляются как коллективные возможности: совместная инфраструктура (shared infrastructure), общие данные, сеть экспертов, стандарты взаимодействия и трансграничный доступ к внешним рынкам. Эти типовые случаи показывают, что одни и те же цифровые технологии порождают разные предпринимательские эффекты в зависимости от организационной формы и контекста использования.

4. Обсуждение результатов

Обзор показывает, что цифровые аффордансы выступают промежуточным объяснительным уровнем между цифровой технологией и предпринимательским результатом. Это позволяет уйти от общего тезиса о том, что цифровизация сама по себе усиливает предпринимательскую активность.

Предпринимательский эффект возникает в тех случаях, когда свойства цифровой среды интерпретируются и реализуются как возможности для действия. Тем самым перспектива аффордансов позволяет перейти от описания технологических характеристик к анализу механизмов предпринимательского действия, не сводя технологические свойства, субъективную интерпретацию и предпринимательский результат друг к другу.

Полученные результаты подтверждают многоуровневую природу цифровых аффордансов. На микроуровне они влияют на распознавание возможностей, управленческие решения и траектории стартапа, на уровне фирмы – на ресурсную мобилизацию, конфигурацию продукта и бизнес-модельное экспериментирование, на мезоуровне – на проницаемость границ экосистем, платформенную координацию и доступ к внешним сетям. Для исследований менеджмента это означает необходимость многоуровневого анализа: цифровые аффордансы не могут быть корректно операционализированы только как свойства технологии или только как результаты фирмы. Они требуют одновременного учета архитектур цифровой среды, восприятия возможностей субъектом и последующих действий.

С методологической точки зрения это означает, что перспектива аффордансов может быть операционализирована как минимум тремя способами. Во-первых, через измерение воспринимаемых аффордансов: например, доступности быстрой интеграции, масштабируемости, аналитической обратной связи, выхода на внешние рынки. Во-вторых, через показатели фактического использования цифровых конфигураций: число интеграций, использование API, интенсивность А/В-тестирования, долю платформенных каналов в привлечении клиентов. В-третьих, через результаты: скорость вывода продукта на рынок, изменение бизнес-модели, платформенную зависимость или устойчивость роста. Такое разведение особенно важно для последующих эмпирических исследований по менеджменту цифровых стартапов (табл. 2).

Одновременно выявлены и пробелы в исследованиях. Во-первых, во многих работах термин «аффорданс» используется свободно, без четкой операционализации и без разведения технологических свойств, воспринимаемых возмож-

Таблица 2
Операционализация перспективы аффордансов в исследованиях менеджмента
Table 2
Operationalization of the Affordance Perspective in Management Research

Уровень анализа	Что измеряется	Возможные индикаторы	Управленческий смысл
Микроуровень	Воспринимаемые предпринимателем возможности действия	Оценка масштабируемости, интегрируемости, доступности данных, скорости тестирования	Понимание того, какие цифровые возможности команда считает значимыми
Уровень фирмы	Фактическое использование цифровых конфигураций	Число API-интеграций, интенсивность А/В-тестов, доля платформенных каналов, использование аналитики	Оценка качества продуктовой и бизнес-модельной конфигурации
Мезоуровень	Свойства экосистемы и платформенной среды	Доступность инфраструктуры, стандарты интеграции, плотность сетевых взаимодействий, доступ к платформам, доступ к данным	Анализ условий, в которых формируются предпринимательские эффекты
Результаты	Предпринимательские исходы	Скорость вывода продукта на рынок, скорость перехода к масштабированию, частота изменения бизнес-модели, выживаемость стартапа и уровень платформенной зависимости	Связь цифровых возможностей действия с ростом и устойчивостью стартапа

Источник: составлено автором.

ностей и фактических действий. Во-вторых, сохраняется перекос в сторону развитых цифровых рынков и технологически насыщенных экосистем, тогда как сравнительные исследования по институционально неоднородным, санкционным и фрагментированным контекстам немногочисленны. В-третьих, относительно слабо изучены отрицательные и неоднозначные эффекты цифровых аффордансов: зависимость от платформ, риски замыкания на платформе, снижение стратегической автономии, асимметрия доступа к данным и уязвимость к геополитическим ограничениям.

Особое внимание следует уделить развивающимся, санкционным и фрагментированным рынкам. В таких контекстах цифровые аффордансы могут выполнять двойственную функцию. С одной стороны, они частично компенсируют институциональные пустоты: платформы и облачные сервисы снижают барьеры входа, цифровые платежи и маркетинговые инструменты открывают новые каналы доступа к рынку, а распределенные сети знаний ослабляют локальную изоляцию. С другой стороны, те же самые цифровые аффордансы могут быть ограничены внешними запретами, отключением сервисов, платформенными санкциями, проблемами доступа к данным или инфраструктурной фрагментацией. Для менеджмента это означает, что цифровые аффордансы следует анализировать не только как источник роста, но и как объект риска, стратегической зависимости и институциональной уязвимости.

В этом смысле цифровые аффордансы являются не только объектом описания, но и объектом управления. Менеджмент стартапа может воздействовать на конфигурацию аффордансов через выбор архитектуры продукта, диверсификацию платформенных зависимостей, управление данными, развитие интеграционной совместимости и накопление компетенций в команде. Политика поддержки предпринимательства, в свою очередь, может рассматриваться как политика расширения доступных аффордансов: доступа к данным, платформам, экспертным сетям, стандартам интеграции, цифровой инфраструктуре и каналам масштабируемой дистрибуции.

Из проведенного обзора вытекают и более явные направления дальнейших исследований. Перспективными представляются: более строгая концептуализация цифровых аффордансов в предпринимательстве с разводкой технологических свойств, воспринимаемых возможностей и действий; анализ связи микроуровневого распознавания возможностей с мезоуровневыми характеристиками экосистем; изучение динамики аффордансов во времени и их влияния на долгосрочные траектории цифровых стартапов; включение регуляторных, платформенных и геополитических ограничений в анализ цифровых возможностей действия; сравнение типов цифровых стартапов по набору реализуемых аффордансов; исследование платформенной зависимости и компенсаторной роли цифровых аффордансов в условиях институциональных пустот.

Заключение

В статье систематизирована литература о цифровых социотехнических возможностях действия (цифровых аффордансах) в контексте цифрового предпринимательства, предпринимательских экосистем и цифровых стартапов. На основе рабочей выборки из 24 публикаций выделены пять исследовательских кластеров, описывающих механизмы влияния цифровых аффордансов на возможности, ресурсы, бизнес-модели, экосистемную динамику и масштабирование стартапов. Показано, что цифровые аффордансы выступают не внешним фоном цифровизации, а промежуточным социотехническим механизмом, связывающим свойства цифровой среды и предпринимательские результаты.

Теоретический вклад статьи состоит в интеграции разрозненных направлений исследований через основанную на аффордансах объяснительную рамку. В работе уточнено содержание самого явления, предложен русский аналог термина, показан механизм действия цифровых возможностей и намечены пути их операционализации в исследованиях менеджмента. В отличие от более общих обзоров цифрового предпринимательства, статья переносит акцент на конкретные конфигурации цифровых возможностей действия как на аналитические единицы, значимые для объяснения предпринимательских процессов.

Практический вклад заключается в предложении типологии, пригодной для анализа цифровых стартапов и оценки мер поддержки предпринимательских экосистем. Для основателей стартапов это означает необходимость осмысленно конфигурировать цифровую архитектуру бизнеса, а не просто наращивать набор используемых инструментов. Для университетов, инкубаторов и региональных институтов развития вывод состоит в том, что поддержка цифрового предпринимательства должна строиться как комбинация инфраструктур, компетенций, сетей и механизмов доступа к внешним платформенным ресурсам. Для политики развития предпринимательства обзор предлагает переход от абстрактной поддержки цифровизации к расширению набора доступных предпринимателям цифровых аффордансов.

Ограничением настоящего обзора является качественный характер синтеза и ориентация на англоязычную зарубежную литературу. Кроме того, расширение поисковой модели за счет платформенных, медийных и ориентированных на данные аффордансов обеспечивает резерв для уточнения корпуса. Тем не менее именно такой дизайн оправдан на текущем этапе развития поля, поскольку он позволяет выстроить интегративную картину исследований и подготовить основу для последующих сравнительных и эмпирических работ, посвященных скорости выхода стартапов на масштабирование, платформенной зависимости, институциональных пустотах и геополитически ограниченных цифровых рынках.

References

- Autio E., Nambisan S., Thomas L.D.W., Wright M. (2018). Digital Affordances, Spatial Affordances, and the Genesis of Entrepreneurial Ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1): 72-95.
- Belitski M., Korosteleva J., Piscitello L. (2023). Digital Affordances and Entrepreneurial Dynamics: New Evidence from European Regions. *Technovation*, 119: 102442.

- Bejjani M., Gocke L., Menter M. (2023). Digital Entrepreneurial Ecosystems: A Systematic Literature Review. *Technological Forecasting and Social Change*, 189: 122382.
- Elia G., Margherita A., Passiante G. (2020). Digital Entrepreneurship Ecosystem: How Digital Technologies and Collective Intelligence Are Reshaping the Entrepreneurial Process. *Technological Forecasting and Social Change*, 150: 119791.
- Majchrzak A., Markus M.L. (2013). Technology Affordances and Constraints in Management Information Systems (MIS). In: Kessler E.H. (ed.). *Encyclopedia of Management Theory*. Thousand Oaks, CA, SAGE Publications Inc.: 832-836.
- Marquardt L., Harima A. (2024). Digital Boundary Spanning in the Evolution of Entrepreneurial Ecosystems: A Dynamic Capabilities Perspective. *Journal of Business Research*, 182: 114763.
- Nambisan S. (2017). Digital Entrepreneurship: Toward a Digital Technology Perspective of Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6): 1029-1055.
- Nambisan S., Wright M., Feldman M. (2019). The Digital Transformation of Innovation and Entrepreneurship: Progress, Challenges and Key Themes. *Research Policy*, 48(8): 103773.
- Paul J., Alhassan I., Singh P.J. (2023). Digital Entrepreneurship Research: A Systematic Review. *Journal of Business Research*, 156: 113507.
- Soluk J., Kammerlander N., Darwin S. (2021). Digital Entrepreneurship in Developing Countries: The Role of Institutional Voids. *Technological Forecasting and Social Change*, 170: 120876.
- Venancio A., Pinto H., Fischer B.B. (2023). Digital Entrepreneurial Ecosystems and Time-to-Unicorn. *Technological Forecasting and Social Change*, 194: 122704.
- Yoo Y., Boland R.J., Lyytinen K., Majchrzak A. (2012). Organizing for Innovation in the Digitized World. *Organization Science*, 23(5): 1398-1408.
- Yoo Y., Henfridsson O., Lyytinen K. (2010). Research Commentary - The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4): 724-735.
- Zaheer H., Breyer Y., Dumay J. (2019). Digital Entrepreneurship: An Interdisciplinary Structured Literature Review and Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 148: 119735.
- Zaheer H., Breyer Y., Dumay J., Enjeti M. (2022). The Entrepreneurial Journeys of Digital Start-Up Founders. *Technological Forecasting and Social Change*, 179: 121635.

Об авторе

Александр Васильевич Прокофьев

Аспирант, кафедра стратегического и инновационного развития, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия).

Область научных интересов: стратегическое управление, платформенная экономика, цифровое предпринимательство, искусственный интеллект и блокчейн-технологии.

sasha4rpr@mail.ru

About the Author

Alexandr V. Prokofyev

Postgraduate Student, Department of Strategic and Innovative Development, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia).

Research interests: strategic management, platform economy, digital entrepreneurship, artificial intelligence, and blockchain technologies.

sasha4rpr@mail.ru

作者简介

Alexandr V. Prokofyev

博士研究生，俄罗斯联邦政府财政金融大学战略与创新教研室（莫斯科，俄罗斯）。

研究领域：战略管理、平台经济、数字创业、人工智能与区块链技术。

sasha4rpr@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.04.2026; после рецензирования 15.05.2026 принята к публикации 19.05.2026. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 21.04.2026; revised on 15.05.2026 and accepted for publication on 19.05.2026. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 21.04.2026 提交给编辑。文章于 15.05.2026 已审稿。之后于 19.05.2026 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-2026-2-211-220
УДК 005.591.6:334.012.6(045)
JEL: L26, M13, O32, P31

Периодизация исследований внутрифирменного предпринимательства

К.В. Наниева¹¹ Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России (Москва, Россия)

Аннотация

Концепция внутрифирменного предпринимательства прошла путь от периферийной организационной темы до самостоятельной исследовательской области, интегрирующей подходы стратегического менеджмента, предпринимательства и теории организаций. Несмотря на накопленные за пять десятилетий исследования, область остается терминологически фрагментированной, а теоретически обоснованная периодизация в ней отсутствует. Цель статьи – восполнить этот пробел. С опорой на методологию научных исследовательских программ Лакатоса и концепцию интеллектуальной организации наук Уитли предложена четырехэтапная периодизация: зарождение и концептуальное оформление (1970-е – начало 1980-х); терминологические дискуссии и операционализация (середина 1980-х – 1990-е); стратегическая консолидация (2000-е); институционализация и контекстуализация (2010-е – настоящее время). Каждая фаза описана через ее жесткое ядро допущений, центральный исследовательский вопрос, ключевые работы и причины перехода к следующему этапу. Периодизация позволяет объяснить не только хронологию, но и логику смены исследовательских программ: почему область долго спорила об определениях, почему концепция стратегического предпринимательства распространилась быстро и почему нынешний этап сосредоточен на вопросах контекста. Статья выдвигает три тезиса: переходы между этапами не были постепенными и сопровождалась сменой базовых допущений; область систематически заимствует теории из смежных дисциплин, но редко проверяет их пригодность за пределами исходного контекста; главная задача текущего этапа – не расширение географии исследований, а пересмотр самих теоретических конструктов, встроенные допущения которых сформированы преимущественно в американском институциональном контексте и не являются универсальными. Статья завершается определением направлений дальнейших исследований внутрифирменного предпринимательства в государственных компаниях и ресурсодобывающих отраслях с учетом институциональной и отраслевой специфики.

Ключевые слова: интрапренерство, стратегическое предпринимательство, корпоративный венчур, институциональный контекст

Для цитирования:

Наниева К.В. (2026). Периодизация исследований внутрифирменного предпринимательства. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 211–220. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-211-220.

Periodization of Corporate Entrepreneurship Research

K.V. Nanieva¹¹ Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University), Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Abstract

Corporate entrepreneurship (CE) has evolved from a peripheral topic in organization studies into a distinct research field that integrates perspectives from strategic management, entrepreneurship, and organization theory. Despite five decades of research, the field remains terminologically fragmented and lacks a theoretically grounded periodization. This article addresses this gap. Drawing on Lakatos's methodology of scientific research programs and Whitley's concept of the intellectual organization of the sciences, it proposes a four-phase periodization: emergence and conceptual formation (1970s–early 1980s); terminological debates and operationalization (mid-1980s–1990s); strategic consolidation (2000s); and institutionalization and contextualization (2010s–present). Each phase is characterized by its hard core of assumptions, central research question, key studies, and the factors that prompted the transition to the next phase. The periodization explains not only the chronology but also the logic of successive research programs: why the field debated definitions for so long, why strategic entrepreneurship gained traction rapidly, and why the current phase focuses on context. The article advances three arguments: transitions between phases were not gradual but involved shifts in the field's basic assumptions; the field systematically borrows theories from adjacent disciplines while rarely tests their applicability beyond their original contexts; and the central task of the current phase is not to broaden the geographic scope of research but to reconsider the theoretical constructs themselves, whose embedded assumptions were shaped primarily by the American institutional context and are not universally applicable. The article concludes by outlining directions for future research on corporate entrepreneurship in state-owned enterprises and extractive industries, taking institutional and industry-specific characteristics into account.

Keywords: intrapreneurship, strategic entrepreneurship, corporate venturing, institutional context

For citation:

Nanieva K.V. (2026). Periodization of Corporate Entrepreneurship Research. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 211–220. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-211-220. (In Russ.)

公司创业研究的阶段划分

K.V. Nanieva¹¹ 俄罗斯外交部莫斯科国立国际关系学院 (大学) (莫斯科, 俄罗斯)

摘要

公司创业概念已从组织研究中的边缘议题发展为一个独立的研究领域, 并整合了战略管理、创业研究和组织理论的相关视角。尽管该领域已积累了五十年的研究成果, 其术语体系仍呈碎片化状态, 且尚缺乏具有理论基础的阶段划分。本文旨在弥补这一研究空白。基于拉卡托斯的科学研究纲领方法论和惠特利的科学领域智力组织理论, 本文提出公司创业研究发展的四阶段划分: 萌芽与概念形成 (20世纪70年代至80年代初); 术语争论与操作化 (20世纪80年代中期至90年代); 战略整合 (2000年代); 制度化与情境化 (2010年代至今)。每一阶段均从其“硬核”假设、核心研究问题、代表性文献以及向下一阶段转变的原因加以描述。该阶段划分不仅有助于解释公司创业研究的演进历程, 也有助于揭示研究纲领转换的内在逻辑: 为什么该领域长期围绕定义展开争论, 为什么战略创业概念迅速得到广泛接受, 以及为什么当前阶段的研究重点转向情境问题。本文提出三项核心观点: 第一, 各阶段之间的转换并非渐进发生, 而是伴随着基本假设的变化; 第二, 该领域系统性地借鉴相邻学科的理论, 却很少检验这些理论在原始情境之外的适用性; 第三, 当前阶段的主要任务不是扩大研究的地域范围, 而是重新审视理论构念本身, 因为这些构念中所嵌入的假设主要形成于美国的制度情境, 并不具有普遍适用性。最后, 本文在考虑制度情境和行业特点的基础上, 提出了国有企业和资源开采行业中公司创业的未来研究方向。

关键词: 内部创业, 战略创业, 公司创业活动, 制度情境

引用格式:

Nanieva K.V. (2026). 公司创业研究的阶段划分. 战略决策与风险管理, 17(2): 211–220. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-211-220. (俄文)

Введение

Исследования предпринимательства внутри действующих организаций развивались неравномерно. В начале 1970-х годов они носили фрагментарный характер: первые эмпирические исследования фиксировали, как компании вырабатывают специальные организационные механизмы для управления предпринимательской активностью [Peterson, Berger, 1971]. К 2020-м годам тема оформилась в самостоятельную область с профильными журналами по всему миру [Kuratko, 2017; Glinyanova et al., 2021; Urbano et al., 2022].

Вместе с ростом числа публикаций накапливалась терминологическая путаница. Одно и то же явление обозначалось по-разному: внутрифирменное предпринимательство, корпоративное предпринимательство, стратегическое предпринимательство, корпоративный венчур. Эти термины не являются полными синонимами: каждый из них отражает отдельный исследовательский подход и задает собственный акцент в понимании ВП. Библиометрические работы фиксируют, что область остается широкой, сложной, фрагментированной и непоследовательно определенной [Glinyanova et al., 2021]. Русскоязычное исследовательское поле во многом наследует эту фрагментацию: наиболее заметный кластер работ сосредоточен вокруг группы Высшей школы менеджмента СПбГУ под руководством Г. В. Широковой [Широкова и др., 2009; Широкова, Соколова, 2013], а собственная систематическая периодизация области в русскоязычной литературе до сих пор не предложена.

Существующие обзоры систематизировали накопленные результаты [Corbett et al., 2013; Kuratko, 2017; Glinyanova et al., 2021; Urbano et al., 2022]. Однако у них есть общее ограничение: периодизация в них либо отсутствует, либо строится по календарным десятилетиям, а не по содержательным сдвигам в логике исследований. Настоящая работа ставит иную задачу: предложить теоретически обоснованную периодизацию на основе методологии научных исследовательских программ И. Лакатоса [Lakatos, 1970] и концепции развития научных областей Р. Уитли [Whitley, 2000].

Центральный тезис статьи: исследования внутрифирменного предпринимательства (далее – ВП) прошли четыре этапа, каждый из которых был сосредоточен вокруг своего главного вопроса, – от доказательства самого существования явления к его определению, затем к объяснению стратегической роли и, наконец, к анализу условий, при которых оно работает. Переходы между этапами не были постепенными: каждый сопровождался пересмотром базовых допущений области под влиянием как внутренних противоречий, так и изменений в экономике.

Статья построена следующим образом. Вначале излагаются теоретические основания периодизации; потом анализируется каждый из четырех этапов; далее представлена обобщающая схема, сформулированы направления дальнейших исследований; последний раздел является заключением.

1. Теоретические основания периодизации

Наиболее распространенный способ обобщить исследование ВП – систематический или библиометрический обзор [Corbett et al., 2013; Glinyanova et al., 2021; Urbano et al., 2022]. Такие обзоры выявляют влиятельные работы, прослеживают связи между публикациями и группируют исследования по темам, но не отвечают на вопрос, почему область развивалась именно так. Д. Куратко ближе всех подходит к решению этой задачи, связывая развитие идей с историческим контекстом [Kuratko, 2017]. Однако хронологические обзоры, как правило, группируют работы по календарным периодам, а не по сдвигам в логике исследований. Тематические кластеры, выявляемые в библиометрических обзорах (см., например, [Glinyanova et al., 2021]), отражают интеллектуальные сообщества, а не исторические периоды.

В основе настоящего анализа лежит методология научных исследовательских программ Лакатоса [Lakatos, 1970], согласно которой любая исследовательская программа строится на трех элементах. Жесткое ядро – базовые допущения, которые научное сообщество негласно принимает

как данность: без них невозможно строить теории. Защитный пояс – вспомогательные гипотезы, инструменты измерения и приложения, которые можно пересматривать, не затрагивая ядро. Исследовательская логика – неявные ориентиры относительно того, какие вопросы считать важными. Программа развивается, пока ставит новые вопросы; когда она начинает лишь объяснять уже известное, наступает время смены этапа – как правило, когда накопившиеся противоречия требуют пересмотра исходных допущений. Этот подход объясняет то, что описательные обзоры оставляют без ответа. Почему область так долго спорила об определениях? Потому что исходное допущение – «предпринимательство возможно в крупных компаниях» – было слишком широким и допускало множество несовместимых трактовок. Почему концепция стратегического предпринимательства распространилась быстро? Потому что она предложила связную логику, соединившую поиск возможностей с задачей удержания преимуществ. Почему область сейчас обратилась к вопросам контекста? Потому что предыдущая логика хорошо объясняла результаты задним числом, но плохо отвечала на вопрос, при каких условиях описанные механизмы работают.

Лакатос объясняет внутреннюю логику развития науки, но научные области – это еще и социальные структуры. Для анализа этого измерения статья опирается на концепцию Уитли [Whitley, 2000], различающего научные области по двум параметрам: насколько стандартизированы исследовательские процедуры (методы, данные, протоколы) и насколько исследователи вынуждены учитывать работы друг друга. Области, где оба параметра слабо выражены, Уитли называет «фрагментированные адхократии»: каждый работает в своем углу, накопление общего знания идет медленно. Исследования ВП точно соответствуют этому описанию: единого метода изучения явления не существует, стандартных данных нет, а небольшая группа ученых формирует ядро области, тогда как многие исследователи публикуют работы, практически не вступая в диалог с этим ядром. Объединяя подходы Лакатоса и Уитли, предлагаемая в настоящей работе периодизация опирается на три критерия: смену базовых допущений, смену доминирующих исследовательских вопросов и методов и изменение институциональной среды (журналов, конференций, сообществ). Возражение против такой периодизации должно работать с самими критериями, а не предлагать альтернативную хронологию.

2. Периодизация исследований ВП

2.1. Фаза I: зарождение и концептуальное оформление (1970-е – начало 1980-х)

Исследования внутрифирменного предпринимательства возникли в ответ на конкретные изменения в экономике. Крупные американские компании послевоенного периода были устроены как менеджерские иерархии [Chandler, 1977]. Эта модель предполагала стабильный рост в предсказуемой среде. К началу 1970-х годов эта модель столкнулась с серьезными вызовами: нефтяной шок 1973 года подорвал основы планирования, японские конкуренты теснили американских производителей, технологические изменения в электронике и вычислительной технике ускорились.

Существующие теоретические подходы плохо объясняли, как крупные организации могут гибко реагировать на такие вызовы и запускать новые направления бизнеса.

Первые систематические исследования были посвящены тому, как крупные компании организационно справляются с предпринимательской активностью. Р. Петерсон и Д. Бергер показали, что в условиях нестабильного рынка компании вырабатывают специальные механизмы управления предпринимательской функцией, изолируя ее в отдельные роли и структуры [Peterson, Berger, 1971]. Ранние работы фиксировали явление и описывали его формы, но не объясняли, как именно предпринимательские инициативы возникают и что с ними происходит внутри организации.

Этот вопрос наиболее четко впервые поставил Р. Бургельман [Burgelman, 1983]. На основе полевого исследования одной крупной компании он построил процессную модель и ввел различие, сохраняющее значение до сих пор: индуцированное стратегическое поведение задается сверху и согласуется с существующей стратегией компании, тогда как автономное – возникает снизу, когда сотрудники самостоятельно распознают возможности и действуют за пределами определенного компанией стратегического направления. Именно автономные инициативы, по Бургельману, являются главным источником обновления крупных компаний. Это сместило центральный вопрос области: не «существует ли предпринимательство в крупных компаниях», а «как оно работает и через какие механизмы получает или теряет поддержку». Г. Пинчот подошел к тому же явлению с другой стороны: его книга *Intrapreneuring* была адресована практикам и отвечала на вопрос, как конкретный человек может продвигать новую идею внутри бюрократической структуры [Pinchot, 1985]. Работа не претендовала на теоретическую строгость, зато ввела термин «интрапренерство», который прижился. Эти два подхода описывали разные стороны одного процесса и опирались на разные единицы анализа: Бургельман – на организацию, Пинчот – на человека. Они не противоречат друг другу, но и не образуют единой логики; во многом дальнейшее развитие области можно рассматривать как попытку их совместить.

В терминах Лакатоса первый этап сформировал минимальное жесткое ядро: предпринимательство внутри крупных компаний существует, оно наблюдаемо и заслуживает систематического изучения. Исследовательская логика этапа была поисковой – выявить случаи, описать процессы, построить типологии. Защитный пояс при этом оставался слабым: не было общих инструментов измерения, единого понимания того, что измерять, и явление не имело согласованного определения. Изучаемое явление обозначалось по-разному: корпоративное предпринимательство, создание новых бизнесов внутри компании, инновация, интрапренерство. Как отмечают Э. Корбетт и соавторы, ранние исследования опирались на достаточно размытые представления о предметной области [Corbett et al., 2013]. К середине 1980-х накопление несовместимых определений усилило внутреннюю потребность в прояснении понятий: в лакато-сианских терминах программа первой фазы начала терять продуктивность – количество вводимых терминов росло быстрее, чем содержательные результаты. Переход ко второй фазе был вызван именно этим внутренним напряжением.

2.2. Фаза II: терминологические дискуссии и операционализация (середина 1980-х – 1990-е)

Условия для перехода ко второй фазе сложились под влиянием двух процессов. С одной стороны, внутри области нарастал объем исследований с несовместимыми определениями; с другой – появились специализированные журналы (*Journal of Business Venturing*, первый номер вышел в 1986 году; *Entrepreneurship Theory and Practice*), которые стали площадками для обсуждения и сопоставления конкурирующих подходов и задали более жесткие редакционные требования к теоретической проработке. Корпоративные сокращения, рост Кремниевой долины и усиление глобальной конкуренции формировали устойчивый практический спрос на знания об организационных инновациях.

Определяющим событием второй фазы стала статья У. Гута и А. Гинзберга в *Strategic Management Journal* [Guth, Ginsberg, 1990]. Авторы предложили рассматривать ВП как совокупность двух явлений: корпоративного венчура – создания новых бизнесов внутри существующих организаций – и стратегического обновления, то есть трансформации компании через пересмотр принципов, на которых она построена. Это разграничение задало общий язык описания и остается одной из наиболее цитируемых рамок [Glinyanova et al., 2021]. Вместе с тем у схемы есть ограничение, которому уделяется недостаточно внимания: реальные практики нередко не укладываются ни в одну из категорий, предполагая одновременно и создание новых направлений бизнеса, и глубокую перестройку существующих процессов. 1990-е годы характеризуются усилением эмпирических исследований. Ш. Зара показал положительную связь между предпринимательской активностью компаний и их финансовыми показателями [Zahra, 1991].

На втором этапе жесткое ядро области получило более содержательное наполнение. ВП стало пониматься как организационный феномен, поддающийся определению и измерению, включающий два основных типа практики (венчур и обновление) и систематически связываемый с характеристиками фирмы и ее результатами. Защитный пояс заметно расширился: в него вошли инструменты диагностики корпоративной предпринимательской среды, шкалы предпринимательской ориентации и обширный массив эмпирических исследований на опросных данных. Основным ограничением оставался выраженный американоцентризм: на американских авторов приходится 336 из 674 публикаций в выборке [Glinyanova et al., 2021]. Второе ограничение – постепенный уход от процессных исследований: классическая работа [Burgelman, 1983] опиралась на длительные наблюдения, тогда как на втором этапе основным методом стали кросс-секционные опросы, фиксирующие состояние организации в один момент и почти ничего не говорящие о самом процессе. Переход к третьему этапу был связан с вопросом, на который второй этап не давал ответа: было показано, что ВП коррелирует с финансовыми результатами, но эти корреляции не объясняли, как и почему ВП формирует конкурентные преимущества.

2.3. Фаза III: стратегическая консолидация (2000-е)

В начале 2000-х годов внешняя среда изменилась так, что ВП приобрело новое значение. Интернет-бум конца

1990-х показал масштаб возможностей, открытых новыми технологиями, а крах доткомов 2000–2001 годов – цену ошибок в этой сфере. Технологии стали обновляться быстрее, распространялись платформенные бизнес-модели, жизненные циклы продуктов сокращались; то, что раньше обеспечивало компаниям устойчивое положение на рынке (масштаб, бренд, дистрибуция), стало работать хуже [Corbett et al., 2013]. Если раньше ВП рассматривалось как дополнительная возможность, то теперь – как условие выживания.

Ключевым теоретическим событием третьего этапа стало оформление стратегического предпринимательства как самостоятельного направления, отправной точкой которого принято считать статью Р. Ирлэнда, М. Хитта и Д. Сирмона в *Journal of Management* [Ireland et al., 2003]. Исходная идея авторов проста: у успешной компании есть две задачи, которые приходится решать одновременно – искать новое (рынки, продукты, способы создавать ценность) и удерживать то, чем компания уже располагает (технологии, бренд, отлаженные процессы). Первой традиционно занимались исследования предпринимательства, второй – стратегический менеджмент. До работы [Ireland et al., 2003] два направления развивались параллельно и почти не пересекались, тогда как на практике компании сталкиваются с обеими задачами одновременно. Стратегическое предпринимательство было предложено как концепция, объединяющая оба направления в единой теоретической рамке. В статье [Ireland et al., 2009] этот подход был развит до обобщающей модели стратегии корпоративного предпринимательства, которая отвечала на реальный запрос (к концу 2000-х в области накопилось множество эмпирических результатов, но они существовали разрозненно). Модель быстро стала широко цитируемой; у ее масштаба, однако, оказалась и обратная сторона – охватив почти все поле сразу, она оставила меньше пространства для более узких теорий.

Третий этап сопровождался институциональным оформлением направления, в частности запуском журнала *Strategic Entrepreneurship Journal* в 2007 году. В этот период ведущую роль заняли ресурсная теория фирмы [Barney, 1991] и ее расширение – концепция динамических способностей [Teece et al., 1997]. По данным библиометрических обзоров [Glinyanova et al., 2021], именно ресурсная теория остается основной теоретической базой исследований ВП. Вместе с тем у ее господствующего положения тоже есть обратная сторона, которую редко обсуждают: этот подход разрабатывался на конкретном материале – на данных крупных публичных корпораций США, где акции распылены между множеством акционеров, а менеджмент располагает широкой свободой действий. Это не нейтральный контекст, а определенная институциональная среда. Когда исследователи берут ресурсную теорию как универсальный инструмент, они вместе с ним переносят и эти негласные допущения. В результате возникают теоретические рамки, которые хорошо описывают поведение крупных американских промышленных компаний, но плохо работают применительно к государственным предприятиям, семейному бизнесу или компаниям, действующим в странах со слабыми рыночными институтами. Дж. Биркиншоу показал, что внутри крупных организаций нет единой формы предпринимательства – оно

проявляется по-разному в зависимости от организационного и институционального контекста [Birkinshaw, 1997].

Жесткое ядро третьего этапа: ВП рассматривается как стратегическая способность, обеспечивающая устойчивое конкурентное преимущество за счет одновременного поиска новых возможностей и использования имеющихся; механизмы этой способности описываются с опорой на ресурсную теорию и концепцию динамических способностей. Переход к четвертому этапу был обусловлен рядом ограничений: сохраняющимся американоцентризмом и зависимостью доминирующих подходов от институциональных предпосылок США [Bruton et al., 2010]; недостаточным учетом неформальной предпринимательской активности – именно того типа, который изначально анализировал Бургельман [Burgelman, 1983]; и, что наиболее принципиально, сохраняющимся допущением о неизменно положительном эффекте ВП. Корбетт и соавторы указали на пробел: в области почти нет исследований о том, когда ВП не работает или оказывается нецелесообразным [Corbett et al., 2013]. По Лакатосу, это признак того, что исследовательская программа теряет продуктивность.

2.4. Фаза IV: институционализация и контекстуализация (2010-е – настоящее время)

Текущий этап складывается под влиянием трех взаимосвязанных факторов: (1) накопленный объем эмпирических данных делает возможной их критическую переоценку [Corbett et al., 2013; Glinyanova et al., 2021; Urbano et al., 2022]; (2) географическая и институциональная диверсификация исследований выявила ограничения подходов, сформированных в американском контексте [Bruton et al., 2010; Welter, 2011]; (3) технологические изменения: цифровая трансформация, развитие искусственного интеллекта, распространение платформенных моделей, появление корпоративных акселераторов и венчурных студий – поставили перед организациями задачи, не укладывающиеся в прежние рамки [Weiblen, Chesbrough, 2015; Nambisan, 2017]. Обзорная работа [Kuratko, 2017] представляет собой одну из наиболее полных попыток обобщить накопленные результаты; расширение тематики – эмоциональные аспекты ВП, механизмы управления, проявления в малом бизнесе и государственном секторе – отражает рост предметной области. В области измерения инструмент диагностики корпоративной предпринимательской среды был доработан [Kuratko et al., 2014]; конструкт предпринимательской ориентации продолжает развиваться, при этом эмпирические данные показывают существенную неоднородность результатов в разных контекстах, что указывает на более значимую роль контекстуальных факторов, чем предполагали ранние исследования прямых эффектов [Glinyanova et al., 2021].

Наиболее важное теоретическое изменение четвертого этапа – переосмысление роли контекста. Прежде контекст рассматривался как фон: явление одно и то же, просто в разных условиях оно проявляется сильнее или слабее. Все более распространяется другая точка зрения: контекст не просто влияет на силу эффектов, но определяет сами формы и механизмы явления. Систематические обзоры подтверждают, что роли контекста в исследованиях ВП уделялось недоста-

точно внимания [Girma Aragaw et al., 2025]. Г. Брутон с соавторами и Ф. Вельтер показывают, что конструкты и инструменты, разработанные в западных рыночных экономиках, могут не работать в других институциональных условиях – не потому, что там «все иначе», а потому, что само явление там устроено иначе [Bruton et al., 2010; Welter, 2011]. Так, диагностические инструменты, созданные и проверенные на материале американских организаций, опираются на предпосылки о менеджерской автономии, системе стимулирования и наличии избыточных ресурсов, которые могут не выполняться в государственных компаниях, семейном бизнесе или экономиках переходного типа [Kuratko et al., 2014; Kuratko, 2017]. С. Флойд и Б. Вулдридж обратили внимание на роль менеджеров среднего звена в процессах стратегического обновления – аспект, приобретающий особое значение в организациях со сложной иерархией [Floyd, Wooldridge, 1992]. Российское исследовательское поле – характерный пример этой проблемы: работы группы ВШМ СПбГУ [Широкова и др., 2009; Широкова, Соколова 2013] применили западные конструкты предпринимательской ориентации к российским компаниям, показав статистически значимые связи, однако сами конструкты при этом, как правило, переносятся без критической ревизии, то есть без проверки того, насколько встроенные в них допущения о менеджерской автономии и характере собственности соответствуют российской институциональной среде.

Жесткое ядро четвертого этапа еще не оформилось окончательно, но его можно предварительно обозначить так: ВП понимается как явление, встроенное в институциональную среду; его формы, механизмы и результаты зависят от организации, отрасли, страны и структуры собственности, а теоретические подходы, разработанные в одних условиях, требуют систематической проверки и переработки при применении в других.

2.5. Синтез: четыре фазы и три структурные особенности области

Сравнительная характеристика четырех фаз исследований внутрифирменного предпринимательства представлена в таблице. Каждая фаза описана по семи параметрам: главный исследовательский вопрос, жесткое ядро допущений, ключевые работы, доминирующие методы, заимствуемые теории, институциональная среда и ключевое ограничение. Такая структура позволяет увидеть не только хронологию смены фаз, но и внутреннюю логику каждой из них: что считалось само собой разумеющимся, какие вопросы ставились и почему накопленные противоречия делали переход к следующей фазе неизбежным.

Из проведенного анализа следуют три наблюдения, которые существующие обзоры не артикулируют. Во-первых, область живет в основном за счет заимствованных теорий. ВП устойчиво выступает потребителем теоретических рамок, разработанных в смежных дисциплинах, но сама порождает сравнительно мало оригинальных теорий. Заметные исключения – процессная модель Бургельмана [Burgelman, 1983] и конструкт предпринимательской ориентации Дж. Ковина и Д. Слевина [Covin, Slevin, 1989]. В остальном теоретическая работа состоит главным образом в приложении к ВП

Таблица
Четыре фазы исследований ВП: сравнительная сводка
Table
Four Phases of CE Research: A Comparative Overview

Параметр	Фаза I (1970-е – начало 1980-х)	Фаза II (середина 1980-х – 1990-е)	Фаза III (2000-е)	Фаза IV (с 2010-х)
Главный вопрос	Существует ли предпринимательство в крупных компаниях?	Как определить и измерить ВП?	Как ВП создает конкурентное преимущество?	При каких институциональных условиях ВП работает?
Жесткое ядро	Предпринимательство возможно в крупных компаниях	ВП определимо и измеримо; включает венчур и обновление	ВП – стратегическая способность; объясняется через RBV и динамические способности	ВП институционально обусловлено; конструкты требуют контекстной валидации
Ключевые работы	[Peterson, Berger, 1971; Burgelman, 1983; Pinchot, 1985]	[Covin, Slevin, 1989; Guth, Ginsberg, 1990; Zahra, 1991]	[Teece et al., 1997; Ireland et al., 2003; 2009]	[Bruton et al., 2010; Welter, 2011; Corbett et al., 2013; Kuratko, 2017]
Доминирующие методы	Кейс-стади, концептуальные работы	Опросы, шкалы, кросс-секционные исследования	Концептуальные интегрирующие модели, обобщающие модели	Библиометрические обзоры, качественные исследования
Заемствуемые теории	Теория организаций, эволюционная экономика	Теория предпринимательства	RBV, динамические способности, ресурсный подход к знаниям	Институциональная теория, рамки контекстуализации
Институциональная среда	Дожурнальная эпоха; разрозненные площадки	<i>Journal of Business Venturing</i> (1986), <i>Entrepreneurship: Theory and Practice</i> (1988), специализированные журналы	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i> (2007); стратегическая легитимность области	Глобальная диверсификация сообществ; цифровые сдвиги
Ключевое ограничение	Концептуальная неточность, отсутствие общего языка	Американоцентризм; уход от процессных методов	Допущение об универсальности выгод; слабые граничные условия	Конструкты нуждаются в кросс-контекстной валидации

Источник: составлено автором.

внешних рамок: ресурсной теории, агентской теории, концепции динамических способностей. Заимствование между дисциплинами – обычный способ развития науки; проблема возникает тогда, когда заимствованная рамка несет в себе допущения, не соответствующие контексту применения, а область не развивает собственных теоретических инструментов, чтобы это несоответствие заметить и исправить.

Во-вторых, теоретические амбиции области росли, а методический инструментарий сужался. Со временем область ставила перед собой все более сложные задачи: от описания явления – к его стратегической интерпретации, затем к анализу контекста. Но параллельно ее методический репертуар обеднялся: развернутые качественные исследования, характерные для первой фазы, уступили место опросным методам, доминирующим и по сей день. Это упущенная возможность. Вопросы четвертой фазы: как контекст формирует процессы ВП, как инициативы разворачиваются во времени в разных институциональных условиях – требуют именно тех методов, от которых область фактически отошла со времен Бургельмана: лонгитюдных исследований отдельных организаций, этнографий, сравнительного институционального анализа.

В-третьих, американоцентризм области – это не просто перекос в географии исследований, а теоретическая проблема. Дело не только в том, что исследований на неамерикан-

ском материале мало; дело в том, что сами базовые понятия, инструменты измерения и теоретические рамки разрабатывались в очень конкретных институциональных условиях: конкурентные рынки, расплывчатая собственность, широкая свобода менеджмента, сильная защита прав собственности. Допущения об этих условиях встроены в сами конструкты. Когда исследователь переносит такую рамку, например, на государственное предприятие в стране с переходной экономикой, это уже не вопрос «проверим, обобщается ли результат», а вопрос о том, имеют ли вообще эти понятия смысл в другой институциональной логике.

3. Направления будущих исследований

Наиболее распространенная рекомендация обзорных статей по ВП – необходимость большего числа исследований в неамериканских контекстах. Это верно, но недостаточно: задача состоит не только в расширении географического охвата, она носит теоретический характер. Доминирующая рамка ВП [Ireland et al., 2009] опирается на ряд встроенных допущений: организации обладают стратегической свободой выбирать между предпринимательскими и непредпринимательскими стратегиями; менеджеры реагируют на системы стимулирования; организационный избыток ресурсов является ключевым условием; релевантные показатели результа-

тивности – финансовые. Каждое из этих допущений зависит от институционального контекста. В государственных предприятиях стратегическая свобода может быть ограничена политическими мандатами и социальными целями [Musacchio, Lazzarini, 2014; Bruton et al., 2015]; в переходных экономиках права собственности слабы, а рыночные институты неразвиты [Bruton et al., 2010]; в ресурсодобывающих отраслях волатильность цен на сырье, длительные горизонты инвестирования и техническая сложность создают конкурентную среду, не похожую на обрабатывающие секторы. Из этого следует не то, что теорию ВП необходимо отбросить, а то, что ее необходимо подвергнуть ревизии: какие элементы существующей рамки действительно универсальны, а какие – институциональные артефакты?

Государственные предприятия (далее – ГП) в ресурсодобывающих отраслях представляют собой особенно важный контекст для исследований ВП, поскольку сочетают характеристики, ставящие под вопрос практически каждое допущение основного корпуса литературы. Во-первых, собственность и управление: ГП сталкиваются с двойным принципом – государство как собственник и граждане как конечные стейкхолдеры. Агентская теория, лежащая в основе значительной части теоретизирования о ВП, предполагает отношения «принципал – агент» между акционерами и менеджерами; в ГП эти отношения опосредованы политическими акторами, цели которых (занятость, региональное развитие, энергетическая безопасность, извлечение ренты) нередко расходятся с максимизацией прибыли [Musacchio, Lazzarini, 2014; Bruton et al., 2015]. Во-вторых, рыночная подверженность: ресурсодобывающие фирмы действуют на рынках, где цена основного продукта определяется глобальной динамикой спроса и предложения, а не инновациями на уровне фирмы; основная доля предпринимательской активности приходится на обновление – операционные и процессные инновации, организационную реструктуризацию, повышение эффективности извлечения, – тогда как продуктовый венчур играет сравнительно меньшую роль. В-третьих, институциональная среда: многие крупные ресурсодобывающие ГП действуют в переходных или развивающихся экономиках, где роль неформальных институтов – личных сетей, политического патронажа, бюрократических переговоров – может быть более существенной, чем формальные структуры [Bruton et al., 2010]. Эти наблюдения задают исследовательскую повестку: как концептуализировать ВП в ГП, применимы ли существующие конструкты к описанию ВП в ГП; через какие механизмы ВП активируется или сдерживается в ГП; какими показателями измерять результативность ВП, если максимизация прибыли не является единственной целью.

Смежная задача – измерение. Существующие диагностические инструменты и шкалы предпринимательской ориентации требуют проверки в разных институциональных контекстах. Это не только статистическая задача, но и теоретическая: когда в опроснике спрашивается, поддерживает ли руководство эксперименты, значения слов «руководство» и «эксперименты» могут существенно различаться в зависимости от того, кто владеет компанией, в какой стране и в какой отрасли она работает. Поэтому исследователи должны

задаваться не только привычным вопросом, воспроизводится ли прежняя факторная структура, но и более глубоким: измеряют ли формулировки опросника то, что действительно имеет значение для организационной жизни в данном контексте. Корбетт и соавторы указывают на процессный пробел: связь ВП с результатами деятельности компаний изучена достаточно подробно, тогда как процесс реализации конкретных инициатив внутри организаций исследован существенно меньше [Corbett et al., 2013]. Классическая работа [Burgelman, 1983] и исследование [Floyd, Wooldridge, 1992] о роли менеджеров среднего звена остаются скорее исключением; основной массив работ – это опросы на больших выборках. Этот пробел особенно заметен в государственных предприятиях и фирмах в переходных экономиках, где решающую роль в продвижении инициатив играют факторы, которые в опросниках плохо улавливаются: политическая конъюнктура, личные связи, неформальные договоренности. Наиболее перспективный путь их изучения – длительное наблюдение за отдельными инициативами от замысла до реализации, то есть процессные кейс-стади.

Заключение

В статье предложена периодизация исследований внутрифирменного предпринимательства за пять десятилетий, опирающаяся на методологию научных исследовательских программ Лакатоса и концепцию организации науки Уитли. Выделены четыре фазы (зарождение и концептуальное оформление, терминологические дискуссии и операционализация, стратегическая консолидация, институционализация и контекстуализация), каждая описана через ее базовые допущения, доминирующие исследовательские вопросы, основные работы и ограничения, при этом периодизация решает три задачи. Во-первых, она показывает, что исследования в области развивались по связной логике: от доказательства существования явления – к уточнению определений и стратегическим теориям – и далее к вопросу о границах применимости. Во-вторых, она выявляет три проблемы, о которых существующие обзоры молчат: область живет за счет заимствованных теорий, ее методический репертуар сузился, а ее базовые идеи американоцентричны. В-третьих, она намечает повестку для контекстов, остающихся на периферии, – прежде всего для государственных предприятий и ресурсодобывающих отраслей.

У работы есть несколько ограничений. Статья носит концептуальный характер: границы между фазами обоснованы теоретически, но не проверены независимыми библиометрическими методами; в дальнейшем периодизацию стоит дополнить анализом совместного цитирования и другими количественными методами. Статья опирается в основном на англоязычную литературу, полное описание области потребует включения и других научных традиций. Наконец, способность периодизации предсказывать будущее развитие области еще предстоит проверить. Несмотря на эти ограничения, периодизация решает две задачи одновременно: показывает, как область пришла к своему нынешнему состоянию, и дает ориентир тем, кто хочет работать в наиболее актуальных направлениях.

Литература

- Широкова Г.В., Сарычева В.А., Благов Е.Ю., Куликов А.В. (2009). Внутрифирменное предпринимательство: подходы к исследованию феномена. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Менеджмент*, (1): 3–31.
- Широкова Г.В., Соколова Л.С. (2013). Формирование предпринимательской ориентации в российских фирмах малого и среднего бизнеса: роль институциональной среды. *Российский журнал менеджмента*, 11(2): 25–50.
- Barney J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99–120.
- Birkinshaw J. (1997). Entrepreneurship in Multinational Corporations: The Characteristics of Subsidiary Initiatives. *Strategic Management Journal*, 18(3): 207–229.
- Bruton G.D., Ahlstrom D., Li H.L. (2010). Institutional Theory and Entrepreneurship: Where Are We Now and Where Do We Need to Move in the Future? *Entrepreneurship Theory and Practice*, 34(3): 421–440.
- Bruton G.D., Peng M.W., Ahlstrom D., Stan C., Xu K. (2015). State-Owned Enterprises around the World as Hybrid Organizations. *Academy of Management Perspectives*, 29(1): 92–114.
- Burgelman R.A. (1983). A Process Model of Internal Corporate Venturing in the Diversified Major Firm. *Administrative Science Quarterly*, 28(2): 223–244.
- Chandler A.D. (1977). *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Corbett A., Covin J.G., O'Connor G.C., Tucci C.L. (2013). Corporate Entrepreneurship: State-of-the-Art Research and a Future Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 30(5): 812–820.
- Covin J.G., Slevin D.P. (1989). Strategic Management of Small Firms in Hostile and Benign Environments. *Strategic Management Journal*, 10(1): 75–87.
- Floyd S.W., Wooldridge B. (1992). Middle Management Involvement in Strategy and Its Association with Strategic Type. *Strategic Management Journal*, 13(S1): 153–167.
- Girma Aragaw Z., Haag K., Baù M. (2025). Contextualizing Corporate Entrepreneurship: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Entrepreneurship & Regional Development*, 37(1–2): 1–37.
- Glinyanova M., Bouncken R.B., Tiberius V., Cuenca Ballester A.C. (2021). Five Decades of Corporate Entrepreneurship Research: Measuring and Mapping the Field. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 17(4): 1731–1757.
- Guth W.D., Ginsberg A. (1990). Guest Editors' Introduction: Corporate Entrepreneurship. *Strategic Management Journal*, 11(Summer Special Issue): 5–15.
- Ireland R.D., Covin J.G., Kuratko D.F. (2009). Conceptualizing Corporate Entrepreneurship Strategy. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(1): 19–46.
- Ireland R.D., Hitt M.A., Sirmon D.G. (2003). A Model of Strategic Entrepreneurship. *Journal of Management*, 29(6): 963–989.
- Kuratko D.F. (2017). Corporate Entrepreneurship 2.0: Research Development and Future Directions. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 13(6): 441–490.
- Kuratko D.F., Hornsby J.S., Covin J.G. (2014). Diagnosing a Firm's Internal Environment for Corporate Entrepreneurship. *Business Horizons*, 57(1): 37–47.
- Lakatos I. (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In: Lakatos I., Musgrave A. (eds.). *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press: 91–196.
- Musacchio A., Lazzarini S.G. (2014). *Reinventing State Capitalism: Leviathan in Business, Brazil and Beyond*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Nambisan S. (2017). Digital Entrepreneurship: Toward a Digital Technology Perspective of Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6): 1029–1055.
- Peterson R.A., Berger D.G. (1971). Entrepreneurship in Organizations: Evidence from the Popular Music Industry. *Administrative Science Quarterly*, 16(1): 97–106.
- Pinchot G. (1985). *Intrapreneuring: Why You Don't Have to Leave the Corporation to Become an Entrepreneur*. New York, Harper & Row.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509–533.
- Urbano D., Turro A., Wright M., Zahra S. (2022). Corporate Entrepreneurship: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Small Business Economics*, 59(4): 1541–1565.
- Weiblen T., Chesbrough H.W. (2015). Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation. *California Management Review*, 57(2): 66–90.
- Welter F. (2011). Contextualizing Entrepreneurship – Conceptual Challenges and Ways Forward. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1): 165–184.
- Whitley R. (2000). *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*. Oxford, Oxford University Press.
- Zahra S.A. (1991). Predictors and Financial Outcomes of Corporate Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 6(4): 259–285.

References

- Shirokova G.V., Sarycheva V.A., Blagov E.Yu., Kulikov A.V. (2009). Intra-Company Entrepreneurship: Approaches to the Study of the Phenomenon. *Bulletin of St. Petersburg University. Series: Management*, (1): 3–31. (In Russ.)

- Shirokova G.V., Sokolova L.S. (2013). Formation of Entrepreneurial Orientation in Russian Small and Medium-Sized Businesses: The Role of the Institutional Environment. *Russian Journal of Management*, 11(2): 25-50. (In Russ.)
- Barney J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Birkinshaw J. (1997). Entrepreneurship in Multinational Corporations: The Characteristics of Subsidiary Initiatives. *Strategic Management Journal*, 18(3): 207-229.
- Bruton G.D., Ahlstrom D., Li H.L. (2010). Institutional Theory and Entrepreneurship: Where Are We Now and Where Do We Need to Move in the Future? *Entrepreneurship Theory and Practice*, 34(3): 421-440.
- Bruton G.D., Peng M.W., Ahlstrom D., Stan C., Xu K. (2015). State-Owned Enterprises around the World as Hybrid Organizations. *Academy of Management Perspectives*, 29(1): 92-114.
- Burgelman R.A. (1983). A Process Model of Internal Corporate Venturing in the Diversified Major Firm. *Administrative Science Quarterly*, 28(2): 223-244.
- Chandler A.D. (1977). *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Corbett A., Covin J.G., O'Connor G.C., Tucci C.L. (2013). Corporate Entrepreneurship: State-of-the-Art Research and a Future Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 30(5): 812-820.
- Covin J.G., Slevin D.P. (1989). Strategic Management of Small Firms in Hostile and Benign Environments. *Strategic Management Journal*, 10(1): 75-87.
- Floyd S.W., Wooldridge B. (1992). Middle Management Involvement in Strategy and Its Association with Strategic Type. *Strategic Management Journal*, 13(S1): 153-167.
- Girma Aragaw Z., Haag K., Baù M. (2025). Contextualizing Corporate Entrepreneurship: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Entrepreneurship & Regional Development*, 37(1-2): 1-37.
- Glinyanova M., Bouncken R.B., Tiberius V., Cuenca Ballester A.C. (2021). Five Decades of Corporate Entrepreneurship Research: Measuring and Mapping the Field. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 17(4): 1731-1757.
- Guth W.D., Ginsberg A. (1990). Guest Editors' Introduction: Corporate Entrepreneurship. *Strategic Management Journal*, 11(Summer Special Issue): 5-15.
- Ireland R.D., Covin J.G., Kuratko D.F. (2009). Conceptualizing Corporate Entrepreneurship Strategy. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(1): 19-46.
- Ireland R.D., Hitt M.A., Sirmon D.G. (2003). A Model of Strategic Entrepreneurship. *Journal of Management*, 29(6): 963-989.
- Kuratko D.F. (2017). Corporate Entrepreneurship 2.0: Research Development and Future Directions. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 13(6): 441-490.
- Kuratko D.F., Hornsby J.S., Covin J.G. (2014). Diagnosing a Firm's Internal Environment for Corporate Entrepreneurship. *Business Horizons*, 57(1): 37-47.
- Lakatos I. (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In: Lakatos I., Musgrave A. (eds.). *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press: 91-196.
- Musacchio A., Lazzarini S.G. (2014). *Reinventing State Capitalism: Leviathan in Business, Brazil and Beyond*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Nambisan S. (2017). Digital Entrepreneurship: Toward a Digital Technology Perspective of Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6): 1029-1055.
- Peterson R.A., Berger D.G. (1971). Entrepreneurship in Organizations: Evidence from the Popular Music Industry. *Administrative Science Quarterly*, 16(1): 97-106.
- Pinchot G. (1985). *Intrapreneuring: Why You Don't Have to Leave the Corporation to Become an Entrepreneur*. New York, Harper & Row.
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Urbano D., Turro A., Wright M., Zahra S. (2022). Corporate Entrepreneurship: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Small Business Economics*, 59(4): 1541-1565.
- Weiblen T., Chesbrough H.W. (2015). Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation. *California Management Review*, 57(2): 66-90.
- Welter F. (2011). Contextualizing Entrepreneurship - Conceptual Challenges and Ways Forward. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1): 165-184.
- Whitley R. (2000). *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*. Oxford, Oxford University Press.
- Zahra S.A. (1991). Predictors and Financial Outcomes of Corporate Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 6(4): 259-285.

Об авторе

Кристина Вилямовна Наниева

Аспирант, кафедра менеджмента, маркетинга и внешнеэкономической деятельности, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России (Москва, Россия). ORCID: 0009-0001-5874-9773.

Область научных интересов: внутрифирменное предпринимательство, стратегический менеджмент, управление инновациями, институциональные условия развития компаний.

kristinananievav@mail.ru

About the Author

Kristina V. Nanieva

Postgraduate Student, Department of Management, Marketing, and Foreign Economic Activity, Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University), Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (Moscow, Russia). ORCID: 0009-0001-5874-9773.

Research interests: corporate entrepreneurship, strategic management, innovation management, institutional conditions of firm development.

kristinananievav@mail.ru

作者简介

Kristina V. Nanieva

博士研究生，俄罗斯外交部莫斯科国立国际关系学院（大学）管理、市场营销与对外经济活动教研室（莫斯科，俄罗斯）。ORCID: 0009-0001-5874-9773。

研究领域：公司创业、战略管理、创新管理、企业发展的制度条件。

kristinananievav@mail.ru

Статья поступила в редакцию 28.04.2026; после рецензирования 14.05.2026 принята к публикации 19.05.2026. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.04.2026; revised on 14.05.2026 and accepted for publication on 19.05.2026. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 28.04.2026 提交给编辑。文章于 14.05.2026 已审稿。之后于 19.05.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

Ресурсное планирование и управление в организационных системах нефтегазохимического комплекса

Д.В. Бунковский^{1,2}¹ Восточно-Сибирский институт МВД России (Иркутск, Россия)² Байкальский государственный университет (Иркутск, Россия)

Аннотация

Функционирование нефтегазохимического комплекса как сложной системы отличается взаимосвязанностью различных субъектов и многообразием ресурсных потоков, эффективное управление которыми оказывается фундаментом стабильности отрасли. В статье кратко описаны результаты исследования вопросов ресурсного планирования в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. Целью исследования явилось осмысление проблем и моделирование эффективного ресурсного планирования в организационной системе взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства. В ходе исследования применены методы наблюдения, системного анализа, гипотетико-дедуктивного рассуждения, обобщения, экономико-математического моделирования и оптимизации. В результате исследования с учетом технологических принципов и современных условий функционирования нефтегазохимических производств сформулированы особенности ресурсных потоков в организационных системах взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства, в соответствии с которыми проведен анализ инструментария ресурсного планирования и управления. Определены барьеры эффективного ресурсного планирования в организационных системах взаимодействия в российском нефтегазохимическом комплексе. Разработана концептуальная экономико-математическая модель эффективности ресурсного планирования в организационной системе взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства, применение которой позволяет осуществлять планирование оптимальных объемов и маршрутов протекания ресурсных потоков в организационной системе. Предложен подход к определению энтропии ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства. Разработанная модель может являться элементом адаптивного аппарата управления ресурсными потоками при создании кластерных и других форм организации взаимодействия в нефтегазохимическом комплексе. Описанные в работе причинно-следственные отношения должны учитываться при выработке стратегий и управлении текущей деятельностью отраслевых субъектов предпринимательства, а также при формировании и реализации мер государственного регулирования развития и функционирования нефтегазохимического комплекса в целом.

Ключевые слова: ресурсные потоки нефтегазохимического комплекса, барьеры ресурсного планирования, организационная система взаимодействия, эффективное управление ресурсами нефтегазохимии, моделирование ресурсного планирования

Для цитирования:

Бунковский Д.В. (2026). Ресурсное планирование и управление в организационных системах нефтегазохимического комплекса. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 221–229. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-221-229.

Resource Planning and Management in Interorganizational Systems in the Oil, Gas, and Petrochemical Industries

D.V. Bunkovskiy^{1,2}¹ East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation (Irkutsk, Russia)² Baikal State University (Irkutsk, Russia)

Abstract

The oil, gas, and petrochemical industries constitute as a complex system characterized by extensive interdependencies among multiple actors and a wide variety of resource flows. Effective management of these flows is the fundamental to the stability of the industries concerned. This study examines resource planning in interorganizational systems involving business entities operating in the oil, gas, and petrochemical industries. The study aimed to conceptualized the existing problems and develop a model for effective resource planning within such systems. The methods employed included observation, systems analysis, hypothetical-deductive reasoning, generalization, economic and mathematical modeling, and optimization. Based on the technological principles and the current operating conditions of oil, gas, and petrochemical production, the specific characteristics of resource flows within interorganizational systems were identified, and the available resource planning and management tools were analyzed accordingly. Barriers to effective resource planning in interorganizational systems of interaction in the Russian oil, gas, and petrochemical industries were identified. A conceptual economic and mathematical model of resource planning efficiency was developed. The model can be used to determining the optimal volumes and routes of resource flows within an interorganizational system. An approach to measuring the entropy of resource flows within systems comprising interacting business entities was also proposed. The developed model can serve as a component of an adaptive resource flow management framework used when establishing industrial clusters and other forms of interorganizational cooperation in the oil, gas, and petrochemical industries. The causal relationships identified in the study should be considered both in strategy development and operational management by industry participants and in the formulation and implementation of government policies regulating the development and operation of these industries.

Keywords: resource flows in the oil, gas, and petrochemical industries, barriers to resource planning, interorganizational system, effective resource management, resource planning modeling

For citation:

Bunkovskiy D.V. (2026). Resource Planning and Management in Interorganizational Systems in the Oil, Gas, and Petrochemical Industries. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 221–229. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-221-229. (In Russ.)

油气化工产业综合体组织系统中的资源规划与管理

D.V. Bunkovskiy^{1, 2}

¹ Российский институт нефти и газа имени академика Г.И. Бурдakov (Иркутск, Россия)

² Иркутский государственный университет (Иркутск, Россия)

摘要

油气化工产业综合体是一个由不同主体和多种资源流构成的复杂系统，各主体之间具有高度关联性。对这些资源流实施有效管理，是保障该行业稳定运行的基础。本文简要介绍了油气化工产业综合体中行业经营主体间组织协同系统资源规划问题的研究成果。研究旨在系统分析相关问题，并对行业经营主体协同系统中的高效资源规划进行建模。研究采用了观察法、系统分析法、假设演绎推理法、概括法、经济数学建模法和优化方法。结合油气化工生产的技术原则及其现代运行条件，研究概括了行业经营主体协同系统中资源流的特征，并据此分析了资源规划与管理工具。研究确定了俄罗斯油气化工产业综合体组织协同系统中高效资源规划所面临的障碍，构建了行业经营主体协同系统资源规划效率的概念性经济数学模型。该模型可用于规划组织系统内资源流的最优流量及其流转路径。本文还提出了一种确定行业经营主体协同系统中资源流的方法。所构建的模型可作为资源流自适应管理机制的组成部分，用于油气化工产业综合体中集群式及其他组织协同形式的构建。本文所揭示的因果关系，应在行业经营主体制定战略和开展日常经营管理，以及国家制定并实施油气化工产业综合体发展与运行调控措施时予以考虑。

关键词: 油气化工产业综合体的资源流, 资源规划障碍, 组织协同系统, 油气化工产业资源的高效管理, 资源规划建模

引用格式:

Bunkovskiy D.V. (2026). 油气化工产业综合体组织系统中的资源规划与管理. 战略决策与风险管理, 17(2): 221–229. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-221-229. (俄文)

Введение

Формирование организационной системы взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе в современных условиях способствует устойчивому развитию каждого ее участника через координацию деятельности и достижение слаженности всех действий различных субъектов предпринимательства, участвующих в цепочке создания стоимости от добычи углеводородного сырья до сбыта нефтегазохимической продукции.

Развитие и стабильность функционирования организационной системы взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе основывается на установлении равного доступа к ресурсам, концентрирующимся внутри организационной системы, и ресурсам всех членов системы, а также обеспечении возможностей объединения усилий членов системы, совместного формирования новых уникальных компетенций, углубления специализации бизнес-процессов членов системы и совершенствования взаимовыгодного инструментария аутсорсинга.

Различные проблемы развития экономики нефтегазохимического комплекса и вопросы управления ресурсами субъектов предпринимательства рассматриваются многими исследователями. В своих трудах ученые акцентируют внимание на различных факторах и аспектах эффективности управления ресурсными потоками. В значительном числе современных исследований эффективность ресурсного планирования представляется как особенность реализации концепции устойчивого развития [Малышева, 2019; Florescu et al.,

2019; Adebayo et al., 2024; Okeke, 2024]. Часть исследователей привязывают проблемы ресурсного планирования к вопросам управления предпринимательскими рисками [Dey et al., 2011; Ullah et al., 2024]. Некоторые авторы концентрируются на определении детерминант эффективности управления ресурсами, среди которых выделяют упорядочивание процессов транспортировки, гармонизацию логистических цепочек, оптимизацию запасов [Chamani Foomani Dana, Tamannaei, 2021; Jiang, 2024; Jusoh et al., 2024; Wang et al., 2024]. Увеличивается число трудов, в которых при рассмотрении эффективности управления ресурсными потоками в промышленности центральное место отводится применению информационно-телекоммуникационных средств, цифровой трансформации производств, внедрению инструментов искусственного интеллекта [Min, 2010; Musa, 2023; Братских и др., 2024; Губанова, Самошенкова, 2024; Ukato et al., 2024; Koyeda, 2025]. Каждое исследование, бесспорно, вносит существенный вклад в развитие научных представлений об управлении ресурсами отраслевых субъектов предпринимательства. Однако в целях совершенствования практики эффективного ресурсного планирования и управления в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе необходимо комплексное представление этой предметной области. Дальнейшие исследования целесообразно ориентировать на разработку более сложных и реалистичных моделей, а также рассмотрение проблем практического применения инструментария ресурсного планирования в отрасли.

1. Отраслевые особенности ресурсных потоков

Текущее состояние и тенденции развития нефтегазохимического комплекса в значительной степени определяют характер протекания ресурсных потоков в отрасли^{1, 2}. Учитывая технологические принципы и современные условия функционирования нефтегазохимических производств, можно сформулировать особенности ресурсных потоков в организационных системах взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства [Конь, 1986; Егоров, Злотникова, 1989; Гэри и др., 2013]:

- высокая сложность совокупности ресурсных потоков, которая определяется многообразием бизнес-процессов в организационной системе взаимодействия (процессы, связанные с добычей, переработкой, транспортировкой, хранением, маркетингом и сбытом нефти, газа, нефтепродуктов и продуктов нефтегазохимии);
- большой размах вариации объемов ресурсных потоков, которые зависят от размеров субъектов предпринимательства и характера технологического процесса (от массовой транспортировки сырой нефти до малотоннажных нефтегазохимических производств);
- широкое разнообразие содержания ресурсных потоков (сырьевые потоки: нефть, природный газ и другие исходные материалы; продуктовые потоки: нефтепродукты, нефтехимические и химические продукты, отходы и пр.; топливно-энергетические потоки: электричество, углеводородное топливо, пар и пр.; финансовые потоки: движение денежных средств, кредитных ресурсов и пр.; трудовые ресурсы: движение квалифицированного персонала внутри организационной системы, привлечение сторонних специалистов и пр.; информационные потоки: обмен между субъектами предпринимательства информацией о ценах, технологиях, рынках сбыта, инвестиционных возможностях и пр.; технологические потоки: передача технологических знаний и ноу-хау и пр.);
- высокая степень риска протекания ресурсных потоков, которая определяется неустойчивостью рыночной конъюнктуры, политической нестабильностью, экологическими проблемами и др.;
- широкая география направления и расположения ресурсных потоков, которая зависит от охвата территории, разнообразия международных соглашений, приграничного сотрудничества и др.

Важно учитывать глубокое международное и государственное участие в управлении ресурсными потоками нефтегазохимического комплекса. Государство определяет в целом стратегические направления развития нефтегазохимического комплекса, осуществляет контроль соблюдения норм в области экологии, безопасности и качества продукции, участвует в создании и развитии транспортных систем, складских сооружений, портов и других объектов инфраструктуры, необходимых для эффективного движения ре-

сурсов. В рамках ресурсного планирования международные организации, в частности «Организация стран – экспортеров нефти» (ОПЕК), органы государственной власти устанавливают квоты на добычу и экспорт нефти и природного газа.

2. Инструментарий ресурсного планирования и управления

В ходе изучения ресурсного планирования и управления в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе представляется необходимым комплексное рассмотрение этой предметной области и представление вопросов практического применения соответствующего инструментария. Анализируя возможные подходы к управлению ресурсными потоками в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в отрасли их можно разделить на централизованный и децентрализованный.

Централизованный подход предполагает осуществление управления ресурсными потоками в организационной системе взаимодействия единым центром, в роли которого в зависимости от характера организационной системы может выступать либо специально созданный орган – модератор ресурсоносущих отношений, либо наиболее развитый субъект предпринимательства – член организационной системы, либо определенный инклюзивный институт. Такой центр помимо непосредственной координации ресурсных потоков может участвовать и в процессах планирования и контроля ресурсоносущих отношений в организационной системе. Централизованный подход обеспечивает оптимизацию протекания ресурсных потоков за счет высоких уровней унификации и стандартизации, а также жесткого контроля ресурсоносущих отношений. К недостаткам такого подхода можно отнести возможные снижение гибкости организационной системы взаимодействия и сокращение ее адаптивности к изменениям во внутренней и внешней среде, замедление процессов принятия решений. Данный подход может преобладать в случаях, когда инициатором формирования организационной системы или большинством ее участников выступают органы государственной власти или субъекты крупного предпринимательства.

При децентрализованном подходе управление ресурсными потоками осуществляется участниками системы самостоятельно в ходе оперативного принятия ими соответствующих решений на своем уровне. Такой подход ориентирован на оптимизацию протекания ресурсных потоков на основе инициативности и высокого уровня мотивации независимых участников организационной системы. Его преимуществами являются рост гибкости и адаптивности организационной системы к изменениям. Однако реализация децентрализованного подхода приводит к повышению вероятности конфликтов, несогласованности действий участников организационной системы и возможным нарушениям различных норм и правил. Децентрализованный подход к управлению ресурсными потоками в организационной системе может

¹ Приказ от 08.04.2014 Минпромторга России № 651, Минэнерго России № 172 «Об утверждении Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173997/7efcd25a92bee9298671ace8b132faf028a78fee7/?ysclid=moi2uf2672186189236.

² Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354840/?ysclid=moi2xt5zcd654943943.

преобладать в случаях, когда инициатором формирования системы на основе саморегулируемых механизмов или большинством ее участников выступают субъекты малого и среднего предпринимательства.

Опыт функционирования организационных систем взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе показывает широкие возможности сочетания централизованного и децентрализованного подходов к управлению ресурсными потоками в зависимости от конкретных условий и задач. Смешанный подход позволяет в максимальной степени учитывать особенности разных участников организационной системы, а также стремиться к сбалансированности уровней стандартизации, унификации, контроля ресурсонесущих отношений и гибкости организационной системы. Реализация различных модификаций смешанного подхода к управлению ресурсными потоками характеризуется повышенной сложностью и необходимостью использования насыщенного методического инструментария.

Инструментарий управления ресурсными потоками в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе в современных условиях обогащается передовыми средствами, учитывающими все многообразие достижений научно-технического прогресса. Среди соответствующих инструментов широкое распространение получили MRP-системы (Material Requirements Planning) – комплексные методы управления ресурсами, которые применяются для планирования закупок сырья, материалов, комплектующих и запасных частей, а также планирования производства и управления запасами. Практика использования MRP-систем в нефтегазохимическом комплексе показала их широкие возможности в оптимизации закупок, повышении эффективности планирования производства, управлении транспортировкой, обеспечении прозрачности информации, контроле бизнес-процессов и снижении рисков. На их основе определяют точную потребность нефтегазоперерабатывающих заводов в сырой нефти, природном газе и других ресурсах, что позволяет минимизировать излишки и дефицит сырья, снизить стоимость закупок и оптимизировать складские запасы. Вне зависимости от стадии производства такие системы позволяют повышать точность производственных планов, учитывая сроки поставки сырья и особенности и возможности необходимого производственного оборудования. MRP-системы помогают планировать транспортировку углеводородов и продуктов их переработки, оптимизируя маршруты и сроки доставки, предоставляют информацию о протекании ресурсных потоков и состоянии запасов в реальном времени.

Более обширными являются ERP-системы (Enterprise Resource Planning) – интегрированные системы ресурсного планирования, позволяющие управлять всеми аспектами бизнеса, включая материальные потоки, производственные процессы, финансовые потоки и логистические процессы. Показателен опыт использования такой интегрированной системы НК «Роснефть». Учитывая широкое территориальное распределение компании, ее участие в различных организационных системах взаимодействия, разнородность входящих в нее производств, унификация и стандартизация организа-

ционных структур, формирование единого информационного пространства позволяют поддерживать ее управляемость и в результате обеспечивать устойчивое развитие. ERP-система, внутри которой функционируют и центральный аппарат и дочерние и зависимые структуры, дает возможность получения оперативных сведений и составления в режиме реального времени целостного представления о текущем состоянии ресурсных потоков компании. Однако значительным барьером развития и использования ERP-системы НК «Роснефть» являются проблемы регламентации процессов. Многообразие действующих в компании регламентов характеризуется значительной несогласованностью. Регламенты составляются преимущественно на базе мнений представителей менеджмента местного уровня, а также руководителей дочерних и зависимых структур. Целесообразно принятие моделей и стандартов бизнес-процессов какой-либо организационной системы взаимодействия, членом которой является компания. Возможно и создание собственных внутренних единых моделей и стандартов, но в условиях высокой динамичности внешней среды и интенсивности развития самой компании это становится весьма сложной задачей.

Популярность у крупных субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе получили методы управления цепями поставок (SCM – Supply Chain Management), которые предполагают создание собственных логистических активов и подразделений в области закупки, хранения, транспортировки материальных ресурсов, таможенного оформления внешнеэкономических операций с ними и т. п. Например, в состав компании «Газпром нефть» входит крупный логистический оператор ООО «Газпромнефть-Снабжение», к ключевым функциям которого относится закупочная деятельность, транспортная и складская логистика, оптимизации издержек транспортировки, хранения, погрузо-разгрузочных работ, консалтинг в области логистики, информационное сопровождение грузоперевозок, таможенное оформление, экспедиторские услуги. Следует отметить, что «Газпромнефть-Снабжение» не только непосредственно обслуживает производства компании «Газпром нефть», но и является участником организационных систем взаимодействия, включающих материнскую компанию, а также осуществляет работы по значительному количеству внешних договоров обслуживания.

Важным в практике ресурсного планирования и управления в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе стало широкое распространение в современной промышленности метода бережливого производства (Lean Production) и метода шести сигм (Six Sigma), предполагающих организацию производственных процессов с устранением любых неэффективных действий и потерь ресурсов. Например, с 2010 года предприятием «Томскнефтехим», а позднее и другими предприятиями, входящими в ПАО «СИБУР Холдинг», одними из первых в отечественной экономике была внедрена производственная система, ориентированная на повышение эффективности за счет ликвидации любых форм потерь. За прошедшее время путем ликвидации производственного брака, рационализации расходования сырьевых и энергетических ресурсов и мер, связанных с оптими-

зацией процессов и реализацией полезных идей работников, был получен значительный экономический эффект, который в компании оценивают в 10% EBITDA.

Ключевое значение в современном ресурсном планировании в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе приобретают процессы цифровизации и использования искусственного интеллекта в управлении. Так, НК «Лукойл» сегодня применяет электронные концепции независимого аудита проектов, электронные механизмы торгов и другие средства, обеспечивающие реализацию функций ресурсного планирования и точный мониторинг расходования ресурсов. НК «Газпром нефть» заявила о стремлении стать лидером в процессах промышленной цифровизации. С 2018 года в компании функционирует дирекция по цифровой трансформации, формирующая перспективную стратегию цифровизации бизнес-процессов. Разрабатывается уникальная ИТ-платформа, ориентированная на обслуживание баз данных и информационных потоков. НК «Роснефть» также реализует стратегию цифровой трансформации, которая в целях управления ресурсными потоками предполагает создание цифровой цепочки поставок и цифрового трейдинга. Кроме того, стратегия включает в себя формирование взаимосвязанных цифровых моделей месторождения, НПЗ, АЗС, работника.

Развитие процессов цифровизации управления ресурсными потоками в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе способствует формированию целостной экосистемы взаимоотношений, содержащей единую информационно-коммуникативную среду. В структуре такой экосистемы взаимоотношений ключевое место занимает инклюзивный институт, в качестве которого в результате стабилизации и развития организационной системы может быть применена специальная цифровая платформа управления [Бунковский, 2024].

Ресурсное планирование и управление в организационных системах нефтегазохимического комплекса может быть рассмотрено с точки зрения сопровождения реализации различных предпринимательских проектов. В таком случае описанный инструмент управления ресурсными потоками может быть обогащен методами проектного менеджмента, среди которых следует выделить метод выравнивания ресурсов (Resource leveling), метод структурной декомпозиции работ (Work Breakdown Structure), метод планирования производственных мощностей (Capacity Resource Planning). Метод выравнивания ресурсов ориентирован на сбалансированное распределение ресурсов для поддержания равномерности реализации этапов проекта в рамках бюджета и графика выполнения работ, предотвращение недогрузок и перегрузок, отсрочек и перепланирования. Метод структурной декомпозиции работ предполагает разделение проекта на более мелкие элементы, задачи и целевые результаты в целях упрощения реализаций функций менеджмента. Метод планирования производственных мощностей нацелен на улучшение использования производственных мощностей рабочих центров (оборудования, бригад рабочих) путем удовлетворения будущих потребностей в ресурсах на основе анализа текущего использования мощностей и прогнозирования спроса.

3. Эффективность ресурсного планирования

Эффективное ресурсное планирование в организационных системах взаимодействия в нефтегазохимическом комплексе предполагает обеспечение с учетом имеющегося инструментария и отраслевых особенностей оптимальности протекания совокупности ресурсных потоков с целью рационального использования ресурсов, надежности и ритмичности производственных процессов, результативности управления. На основе проведенного анализа можно определить барьеры эффективного ресурсного планирования в организационных системах взаимодействия в российском нефтегазохимическом комплексе. Среди них следует выделить:

- турбулентность внешней среды (колебания цен на углеводороды, социально-политическая нестабильность и т. д.);
- отсутствие единого центра планирования и прогнозирования, который бы учитывал интересы всех участников взаимодействия и обеспечивал согласованность их действий;
- недостатки координации действий между участниками взаимодействия, особенно между вертикально интегрированными нефтегазовыми компаниями и независимыми организациями;
- отсутствие единых норм и стандартов процессов, сложность выработки общего подхода к сбору и обработке данных;
- неразвитость аналитического инструментария (прогнозных моделей, системы анализа рынка и других инструментов принятия управленческих решений);
- проблемы транспортировки углеводородного сырья и нефтегазохимической продукции (высокий физический износ имеющейся трубопроводной сети, недостатки развития системы морских терминалов и др.);
- проблемы управления запасами (затоваривание нефтебаз, высокий моральный износ складского хозяйства, низкая эффективность складской логистики и др.);
- низкий объем инвестиций в развитие инфраструктуры (расширение трубопроводной сети, совершенствование технологий логистики и др.);
- кадровые проблемы (дефицит квалифицированных специалистов в области инженерии, управления, геологии и т. д.);
- низкий уровень экологической безопасности (высокий износ основных фондов и недостаточность контроля повышают риски разлива нефти и нефтепродуктов и других техногенных катастроф).

С учетом отраслевых особенностей ресурсных потоков в рамках настоящего исследования была разработана концептуальная экономико-математическая модель эффективности ресурсного планирования в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. Целевая функция модели состоит в минимизации издержек протекания совокупности ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия:

$$\sum_u \sum_{iu} C_{iu} R_{iu} + \sum_u P_u (D_u - \sum_{iu} R_{iu}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

где v_i – наименование участника организационной системы взаимодействия, r_u – наименование ресурса, R_{iu} – объем

потока ресурса r_u , поставляемого участником v_i в течение определенного периода времени, D_u – общая величина потребности в ресурсе r_u внутри организационной системы взаимодействия в течение определенного периода времени, C_{iu} – средняя стоимость предоставления ресурса r_u участником v_i другому участнику организационной системы (затраты на производство, транспортировку, складирование, обработку и т.д.), P_u – рыночная цена ресурса r_u .

При этом необходимо соблюсти следующие ограничения:

1. Доступность ресурсов (объем потока ресурса, поставляемого участником v_i не должен превышать его максимально возможного объема поставки R_{iu}^{max}):

$$R_{iu} \leq R_{iu}^{max}. \quad (2)$$

2. Уровень качества поставляемых ресурсов (объем производства продукции B_i участником v_i зависит от количества и качества используемых ресурсов):

$$B_i = f(R_{iu}). \quad (3)$$

3. Сроки предоставления ресурса (суммарные сроки предоставления ресурса O_{iu} не должны превышать установленной в организационной системе нормативной величины O_u):

$$O_{iu} \leq O_u. \quad (4)$$

4. Производственные мощности (объем производства продукции участником v_i не должен превышать его производственную мощность B_i^{max}):

$$B_i \leq B_i^{max}. \quad (5)$$

5. Экологические ограничения (суммарный объем выбросов, сбросов F_i участником v_i не должен превышать установленного лимита F_i^{max}):

$$F_i \leq F_i^{max}. \quad (6)$$

В ходе планирования и управления ресурсными потоками в целях обнаружения снижения эффективности использования ресурсов, оценки размеров их потерь, выявления роста уровня беспорядочности протекания потоков ресурсов в отдельных элементах системы необходимо оперировать параметром энтропии ресурсных потоков. В результате настоящего исследования был выработан подход к определению энтропии ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. Подход отталкивается от следующих положений:

- организационная система взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе является открытой системой с обменом различными видами ресурсов;
- энтропия ресурсных потоков растет с увеличением неопределенности в организационной системе взаимодействия вследствие ценовых колебаний, сбоев в производственных процессах и поставках, изменений регуляторных воздействий и динамики других факторов;
- минимизация энтропии ресурсных потоков ведет к повышению эффективности и устойчивости цепочки создания стоимости внутри организационной системы взаимодействия.

Представим организационную систему взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе как граф взаимодействия:

$$G = (V, E), \quad (7)$$

где $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ – множество участников организационной системы взаимодействия (вершин графа), $E = \{e_{ij}\}$ – множество ресурсных потоков между участниками системы (ребра графа).

$$e_{ij} = (v_i, v_j, r_u, q_{ij}^u), \quad (8)$$

где q_{ij}^u – объем потока ресурса r_u от участника системы v_i к участнику v_j .

Энтропия ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе будет представлять собой сумму энтропий отдельных ресурсных потоков с учетом их взаимозависимости:

$$S = \sum_{u=1}^U S_u + S_o, \quad (9)$$

где U – количество видов ресурсов, циркулирующих в организационной системе взаимодействия, S_u – энтропия потока ресурса r_u , S_o – энтропия взаимодействия между ресурсными потоками.

Для формализованного представления энтропии дискретных ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия и учета дискретного распределения объемов ресурсных потоков между участниками системы используем энтропию по Шеннону:

$$S_u = -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij}^u \ln p_{ij}^u, \quad (10)$$

где p_{ij}^u – вероятность (удельный вес) потока q_{ij}^u в общем объеме ресурса r_u .

При ресурсном планировании наибольший удельный вес конкретного ресурсного потока в общем объеме p_{ij}^u может быть интерпретирован как наибольшая вероятность того, что ресурс r_u будет перемещен от участника системы v_i к участнику v_j .

В целях формализованного описания энтропии относительно непрерывных ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия или для случаев, когда информация о конкретных потоках не детализирована, используем энтропию по Гиббсу:

$$S_u = -\int t(q) \ln t(q) dq, \quad (11)$$

где q – объем потока ресурса, $t(q)$ – плотность распределения объемов ресурсных потоков в организационной системе, dq – бесконечно малый элемент (приращение) объема ресурсного потока.

Оценка плотности распределения объемов ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия осуществляется с применением метода окна Парзена – Розенблатта и функции ядра Гаусса:

$$t(q) = \frac{1}{Mh} \sum_{m=1}^M \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{q-q_m}{h}\right), \quad (12)$$

где M – количество наблюдений, q_m – значение объема ресурсного потока в m -м наблюдении, h – параметр сглаживания (ширина полосы).

Параметр сглаживания может быть выбран на основе «правила большого пальца»:

$$h = 1,06\sigma M^{-1/5}, \quad (13)$$

где σ – стандартное отклонение данных.

Энтропия взаимодействия учитывает корреляции между различными ресурсными потоками:

$$S_a = \sum_{i \neq l} I(r_u, r_l), \quad (14)$$

где $I(r_u, r_l)$ – взаимная информация между потоками ресурсов r_u и r_l .

Для случаев дискретных ресурсных потоков:

$$I(r_u, r_l) = \sum_{i,j} \sum_{g,z} p(q_{ij}^u, q_{gz}^l) \ln \left(\frac{p(q_{ij}^u, q_{gz}^l)}{p(q_{ij}^u)p(q_{gz}^l)} \right). \quad (15)$$

где q_{gz}^l – объем потока ресурса r_l от участника системы v_g к участнику v_z , $p(q_{ij}^u, q_{gz}^l)$ – совместная вероятность того, что в организационной системе одновременно произойдут потоки q_{ij}^u и q_{gz}^l .

Для случаев относительно непрерывных ресурсных потоков:

$$I(r_u, r_l) = \int \int t(q_u, q_l) \ln \left(\frac{t(q_u, q_l)}{t(q_u)t(q_l)} \right) dq_u dq_l. \quad (16)$$

где $t(q_u, q_l)$ – плотность вероятности того, что один поток имеет значение q_u и другой q_l .

Значение $t(q_u, q_l)$ может быть определено по аналогии с $t(q)$.

Величина $I(r_u, r_l)$ показывает, насколько потоки ресурсов r_u и r_l взаимозависимы. Чем выше значение $I(r_u, r_l)$, тем выше уровень взаимозависимости потоков этих ресурсов (наличие большого объема r_u в одном участке цепи сопровождается, как правило, определенным объемом r_l). Если $I(r_u, r_l) = 0$, то потоки независимы.

Уровень энтропии ресурсных потоков в организационной системе снижается при минимизации потерь ресурсов и совершенствовании организации протекания потоков ресурсов. Эффективное ресурсное планирование и управление в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе, направленные на минимизацию издержек протекания совокупности соответствующих ресурсных потоков, должны обеспечивать приемлемый уровень их энтропии. Представленный подход дает возможность мониторинга и оценки энтропии ресурсных потоков в организационной системе с рассмотрением энтропии отдельных потоков ресурсов и определением энтропии взаимодействия между ресурсными потоками. Это позволяет своевременно выявлять элементы организационной системы с критическими уровнями энтропии ресурсных потоков, которые следует учитывать в процессе ресурсного планирования и управления в системе как угрозы устойчивости организационной системы. Подход также может быть

применен для оценки надежности отраслевых цепочек поставок, оптимизации маршрутов транспортировки ресурсов, минимизации информационной асимметрии и др.

В целом разработанная концептуальная модель позволяет осуществлять повышение эффективности производственных и логистических процессов в организационной системе взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. В зависимости от конкретной ситуации или определенных целей ресурсного планирования в предложенную модель могут быть включены дополнительные факторы и ограничения. При этом могут быть введены определенные нелинейные зависимости между факторами, например учет изменения эффективности транспортировки при изменении объемов перевозок и др.

Заключение

Проведенное исследование позволило сформулировать особенности ресурсных потоков в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе, определить барьеры эффективного ресурсного планирования в организационных системах взаимодействия в российском нефтегазохимическом комплексе и разработать концептуальную экономико-математическую модель эффективности ресурсного планирования в организационной системе взаимодействия отраслевых субъектов предпринимательства с возможностью определения энтропии ресурсных потоков как угрозы устойчивости организационной системы.

Применение разработанной концептуальной экономико-математической модели позволяет осуществлять планирование оптимальных объемов и маршрутов протекания ресурсных потоков в организационной системе взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. Модель может являться элементом адаптивного аппарата управления ресурсными потоками при создании кластерных, сетевых, конгломератных и других форм организации взаимодействия в нефтегазохимическом комплексе. В целом результаты исследования могут быть использованы отраслевыми субъектами предпринимательства в ходе выработки ресурсных стратегий и управления текущей деятельностью, а также органами государственной власти и местного самоуправления при разработке и реализации мер регулирования нефтегазохимического комплекса. Дальнейшее совершенствование ресурсного планирования и управления в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в российском нефтегазохимическом комплексе является одним из ключевых факторов устойчивого развития отрасли.

Литература

- Братских Д.С., Ромашева Н.В., Конопелько А.Ю. (2024). Модель управления цепями поставок в нефтегазовой отрасли с использованием цифровых технологий. *Нефтяное хозяйство*, 7: 120–125.
- Бунковский Д.В. (2024). Цифровизация управления в организационных системах взаимодействия субъектов предпринимательства в нефтегазохимическом комплексе. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 2: 84–92.

- Губанова Е.В., Самошенкова К.А. (2024). Резервы автоматизации и цифровой трансформации бизнес-процессов организации в контексте бережливого производства. *Вестник Алтайской академии экономики и права*, 3–3: 367–373.
- Гэри Д.Х., Хэндверк Г.Е., Кайзер М.Д. (2013). *Технологии и экономика нефтепереработки*. Санкт-Петербург, Профессия.
- Егоров В.И., Злотникова Л.Г. (1989). *Нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия: организация, планирование, управление*. Москва, Химия.
- Конь М.Я. (1986). *Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность за рубежом*. Москва, Химия.
- Малышева Т.В. (2019). Использование информационных систем в управлении экологической устойчивостью нефтехимических производств. *Управление устойчивым развитием*, 6(25): 27–31.
- Adebayo Y., Ikevuje A.H., Kwakye J., Esiri A. (2024). Circular Economy Practices in the Oil and Gas Industry: A Business Perspective on Sustainable Resource Management. *GSC Advanced Research and Reviews*, 20: 267–285.
- Chamani Foomani Dana A., Tamannaei M. (2021) A Game-Theoretic Approach for Transportation of Oil Products in a Duopolistic Supply Chain. *AUT Journal of Civil Engineerin*, 5(1): 115–128.
- Dey P.K., Clegg B., Cheffi W. (2011). Risk Management in Enterprise Resource Planning Implementation: A New Risk Assessment Framework. *Production Planning & Control*, 24: 1–14.
- Florescu M., Ceptureanu E., Cruceru A., Ceptureanu S. (2019). Sustainable Supply Chain Management Strategy Influence on Supply Chain Management Functions in the Oil and Gas Distribution Industry. *Energies*, 12: 1632.
- Jiang X. (2024). Optimization of Logistics Inventory Management in Enterprises from the Supply Chain Perspective. *International Journal of Global Economics and Management*, 3: 309–314.
- Jusoh A., Mahmood R., Ahmad Z., Mohd Z.A. (2024). Digital Supply Chain and Business Performance: The Case of the Oil and Gas Industry. *Information Management and Business Review*, 3: 1133–1145.
- Koyeda V. (2025). Single Point of Integration to Enterprise Resource Planning Systems. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 25: 1–7.
- Min H. (2010) Artificial Intelligence in Supply Chain Management: Theory and Applications. *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 13: 13–39.
- Musa A. (2023). Review Paper Revolutionizing Oil and Gas Industries with Artificial Intelligence Technology. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 5: 20–30.
- Okeke A. (2024). An Exploration of Sustainability and Supply Chain Management Practises in the Oil and Gas Industry: A Systematic Review of Practises and Implications. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23: 100462.
- Ukato P., Esiri A., Sofoluwe O. (2024). Digital Twin Technology in Oil and Gas Infrastructure: Policy Requirements and Implementation Strategies. *Engineering Science & Technology Journal*, 6: 2039–2049.
- Ullah I., Ilyas M., Jin Z., Almujiyah H. (2024). A Fuzzy Logic-Based Risk Assessment Framework for the Crude Oil Transportation Supply Chain. *Ocean Engineering*, 311: 118997.
- Wang S., Wang Y., Lai C. (2024). Connectivity Reliability Evaluation and Most Reliable Shipping Route Choice in a Seaborne Crude Oil Network. *Heliyon*, 10: 36295.

References

- Bratskikh D.S., Romasheva N.V., Konopelko A.Yu. (2024). A Digital Supply Chain Management Model for the Oil and Gas Industry. *Oil Industry*, 7: 120-125. (In Russ.)
- Bunkovsky D.V. (2024). Digitalization of Management in Organizational Systems of Interaction between Business Entities in the Petrochemical Complex. *Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management*, 2: 84-92. (In Russ.)
- Gubanova E.V., Samoshenkova K.A. (2024). Reserves of Automation and Digital Transformation of the Organization's Business Processes in the Context of Lean Manufacturing. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 3-3: 367-373. (In Russ.)
- Gary D.H., Handwerk G.E., Kaiser M.D. (2013). *Refining Technology and Economics*. St. Petersburg, Professiya. (In Russ.)
- Egorov V.I., Zlotnikova L.G. (1989). *Refining and Petrochemical Enterprises: Organization, Planning, Management*. Moscow, Khimiya. (In Russ.)
- Kon M.Ya. (1986). *Oil Refining and Petrochemical Industry Abroad*. Moscow, Khimiya. (In Russ.)
- Malysheva T.V. (2019). The Use of Information Systems in Managing the Environmental Sustainability of Petrochemical Industries. *Sustainability Management*, 6 (25): 27-31. (In Russ.)
- Adebayo Y., Ikevuje A.H., Kwakye J., Esiri A. (2024). Circular Economy Practices in the Oil and Gas Industry: A Business Perspective on Sustainable Resource Management. *GSC Advanced Research and Reviews*, 20: 267-285.
- Chamani Foomani Dana A., Tamannaei M. (2021) A Game-Theoretic Approach for Transportation of Oil Products in a Duopolistic Supply Chain. *AUT Journal of Civil Engineerin*, 5(1): 115-128.

- Dey P.K., Clegg B., Cheffi W. (2011). Risk Management in Enterprise Resource Planning Implementation: A New Risk Assessment Framework. *Production Planning & Control*, 24: 1-14.
- Florescu M., Ceptureanu E., Cruceru A., Ceptureanu S. (2019). Sustainable Supply Chain Management Strategy Influence on Supply Chain Management Functions in the Oil and Gas Distribution Industry. *Energies*, 12: 1632.
- Jiang X. (2024). Optimization of Logistics Inventory Management in Enterprises from the Supply Chain Perspective. *International Journal of Global Economics and Management*, 3: 309-314.
- Jusoh A., Mahmood R., Ahmad Z., Mohd Z.A. (2024). Digital Supply Chain and Business Performance: The Case of the Oil and Gas Industry. *Information Management and Business Review*, 3: 1133-1145.
- Koyeda V. (2025). Single Point of Integration to Enterprise Resource Planning Systems. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 25: 1-7.
- Min H. (2010) Artificial Intelligence in Supply Chain Management: Theory and Applications. *International Journal of Logistics-Research and Applications*, 13: 13-39.
- Musa A. (2023). Review Paper Revolutionizing Oil and Gas Industries with Artificial Intelligence Technology. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 5: 20-30.
- Okeke A. (2024). An Exploration of Sustainability and Supply Chain Management Practises in the Oil and Gas Industry: A Systematic Review of Practises and Implications. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23: 100462.
- Ukato P., Esiri A., Sofoluwe O. (2024). Digital Twin Technology in Oil and Gas Infrastructure: Policy Requirements and Implementation Strategies. *Engineering Science & Technology Journal*, 6: 2039-2049.
- Ullah I., Ilyas M., Jin Z., Almujiabah H. (2024). A Fuzzy Logic-Based Risk Assessment Framework for the Crude Oil Transportation Supply Chain. *Ocean Engineering*, 311: 118997.
- Wang S., Wang Y., Lai C. (2024). Connectivity Reliability Evaluation and Most Reliable Shipping Route Choice in a Seaborne Crude Oil Network. *Heliyon*, 10: 36295.

Об авторе

Дмитрий Владимирович Буньковский

Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры уголовного процесса, Восточно-Сибирский институт МВД России (Иркутск, Россия); профессор кафедры экономики предприятия и предпринимательской деятельности, Байкальский государственный университет (Иркутск, Россия). SPIN: 9821-8511; ORCID: 0000-0002-0673-9952.

Область научных интересов: экономика нефтегазохимического комплекса, промышленное предпринимательство, экономическая безопасность.

bdv611@yandex.ru

About the Author

Dmitry V. Bunkovskiy

Doctor of Economic Science, Associate Professor, Professor, Department of Criminal Procedure, East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation (Irkutsk, Russia); Professor, Department of Enterprise Economics and Entrepreneurship, Baikal State University (Irkutsk, Russia). SPIN: 9821-8511; ORCID: 0000-0002-0673-9952.

Research interests: economics of the oil, gas, and petrochemical industries, industrial entrepreneurship, economic security.

bdv611@yandex.ru

作者简介

Dmitry V. Bunkovskiy

经济学博士，副教授；俄罗斯联邦内务部东西伯利亚学院刑事诉讼教研室教授（俄罗斯，伊尔库茨克）；贝加尔国立大学企业经济与创业活动教研室教授（俄罗斯，伊尔库茨克）。SPIN: 9821-8511; ORCID: 0000-0002-0673-9952.

研究方向：油气化工产业综合体经济；工业创业；经济安全。

bdv611@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 30.04.2026; после рецензирования 22.05.2026 принята к публикации 05.06.2026. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 30.04.2026; revised on 22.05.2026 and accepted for publication on 05.06.2026. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 30.04.2026 提交给编辑。文章于 22.05.2026 已审稿。之后于 05.06.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。

Научные сообщества в продвижении высокотехнологичных продуктов: концептуальная модель влияния культурных и институциональных факторов

С.В. Назарян¹Д.С. Андреюк¹¹ МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

Аннотация

Высокотехнологичные продукты продвигаются в условиях повышенной неопределенности и информационной асимметрии: до покупки или внедрения у аудитории часто отсутствует опыт, позволяющий самостоятельно проверить заявленные эффекты. Поэтому в хайтек-маркетинге критичны механизмы экспертной интерпретации, формирования доверия и рыночной легитимации инноваций. В статье научные сообщества рассматриваются как эпистемические сети, которые производят и верифицируют знание, задают стандарты доказательности и распространяют экспертные оценки через профессиональные коммуникации. На основе анализа литературы по маркетингу инноваций, теориям принятия и диффузии технологий, социологии науки и институциональной теории предложена концептуальная модель влияния научных сообществ на продвижение высокотехнологичных продуктов. Модель включает три механизма: трансляцию экспертного знания и снижение информационной асимметрии, формирование доверия к инновации через научный авторитет, легитимацию продукта в профессиональном и рыночном поле. Отдельно подчеркивается исследовательский пробел: маркетинг высоких технологий, исследования эпистемических сообществ и институциональная теория развиваются преимущественно обособленно, а их связка проработана слабо. Поэтому научные сообщества рассматриваются не как пассивный ресурс, а как самостоятельный субъект признания со своей логикой конкуренции интерпретаций и репутации. Предложенная модель соединяет три механизма влияния с культурно-институциональными условиями их эффективности и объясняет вариативность маркетинговых эффектов в разных средах. Показано, что сила этих механизмов зависит от культурных норм интерпретации технологий и доверия, а также от институциональных правил признания, системы стимулов и инфраструктур взаимодействия науки и бизнеса. Модель может служить основой для дальнейшей эмпирической проверки и операционализации участия научных сообществ в продвижении хайтек-решений.

Ключевые слова: высокотехнологичный маркетинг, маркетинг инноваций, эпистемические сообщества, диффузия инноваций, институциональная среда

Для цитирования:

Назарян С.В., Андреюк Д.С. (2026). Научные сообщества в продвижении высокотехнологичных продуктов: концептуальная модель влияния культурных и институциональных факторов. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 230–238. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-230-238.

Scientific Communities in High-Tech Product Promotion: A Conceptual Model of Cultural and Institutional Moderators

S.V. Nazaryan¹D.S. Andreyuk¹¹ Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Abstract

High-tech products are promoted under heightened uncertainty and information asymmetry: prior to purchase or implementation, audiences often lack the hands-on experience needed to independently assess the claimed effects. Expert interpretation, trust building, and the market legitimation of innovations are therefore critical to high-tech marketing. This article conceptualizes scientific communities as epistemic networks that produce and validate knowledge, establish standards of evidence, and disseminate expert assessments through professional communication channels. Based on a synthesis of the literature on innovation and high-tech marketing, technology acceptance and diffusion, the sociology of science, and institutional theory, the article proposes a conceptual model of how scientific communities influence high-tech product promotion. The model identifies three mechanisms: the translation of expert knowledge and the resulting reduction in information asymmetry, trust building through scientific authority, and product legitimation within professional and market fields. The article also highlights a research gap: high-tech marketing, research on epistemic communities, and institutional theory have largely developed in isolation, and the connections among them

remain underexplored. Scientific communities are therefore viewed not as a passive resource but as independent actors in their own right in process of recognition, with their own logic of interpretive and reputational competition. The proposed model links the three mechanisms to the cultural and institutional conditions that determine their effectiveness and helps explain variations in marketing outcomes across different settings. The strength of these mechanisms depends on cultural norms concerning technology interpretation and trust, as well as on institutional rules of recognition, incentive systems, and infrastructures supporting interaction between science and business. The model may provide a basis for further empirical testing and for operationalizing the role of scientific communities in high-tech product promotion.

Keywords: high-tech marketing, innovation marketing, epistemic communities, diffusion of innovations, institutional environment

For citation:

Nazaryan S.V., Andreyuk D.S. (2026). Scientific Communities in High-Tech Product Promotion: A Conceptual Model of Cultural and Institutional Moderators. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 230-238. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-230-238. (In Russ.)

高技术产品推广中的科学共同体： 文化与制度因素影响的概念模型

S.V. Nazaryan¹
D.S. Andreyuk¹

¹ 莫斯科国立大学 (莫斯科, 俄罗斯)

摘要

高技术产品的推广往往伴随着高度不确定性和信息不对称：在购买或实施之前，受众通常缺乏独立评估产品所宣称成效所需的实际经验。因此，在高技术营销中，专家阐释、信任建构以及创新的市场合法化具有关键意义。本文将科学共同体视为认知网络，其功能在于生产和验证知识、确立证据标准，并通过专业传播渠道传播专家评价。基于对创新营销与高技术营销、技术接受与创新扩散、科学社会学以及制度理论相关文献的综合分析，本文提出了科学共同体影响高技术产品推广的概念模型。该模型包括三种机制：专家知识转化及由此带来的信息不对称降低；通过科学权威建构信任；以及产品在专业场域和市场场域中的合法化。本文还指出了研究空白：高技术营销、认知共同体研究与制度理论在很大程度上彼此独立发展，三者之间的联系尚未得到充分探讨。因此，科学共同体不应被视为一种被动资源，而应被理解为认可过程中的独立行动主体，具有自身的解释竞争与声誉竞争逻辑。本文提出的模型将上述三种机制与决定其有效性的文化和制度条件相联系，从而有助于解释不同情境下营销结果的差异。这些机制的作用强度取决于有关技术阐释与信任建构的文化规范，也取决于认可的制度规则、激励体系以及支持科学界与企业界互动的基础设施。该模型可为后续实证检验以及对科学共同体在高技术产品推广中的作用进行操作化提供基础。

关键词：高科技营销，创新营销，认识论共同体，创新扩散，制度环境

引用格式：

Nazaryan S.V., Andreyuk D.S. (2026). 高技术产品推广中的科学共同体：文化与制度因素影响的概念模型. *战略决策与风险管理*, 17(2): 230–238. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-230-238. (俄文)

Введение

Продвижение высокотехнологических (high-tech) продуктов отличается от маркетинга массовых товаров характером неопределенности. Многие технологические решения отличаются непрозрачностью свойств для непрофессиональной аудитории, высокой ценой ошибки в выборе и отложенным эффектом, который проверяется только после внедрения [Савченко, 2016; Алешина, 2023]. В таких условиях рыночные коммуникации почти неизбежно упираются в вопрос доверия: аудитория ожидает объяснения, почему обещания правдоподобны, на каких основаниях сделаны выводы и кто берет на себя ответственность за интерпретацию результатов.

Описанная специфика продвижения делает заметными два взаимосвязанных пласта. В первую очередь информационный – кто и как объясняет инновацию, переводит технический результат в язык критериев выбора, снижает асимметрию информации и помогает сформировать ожидания о полезности и сложности решения [Davis, 1989; Naas, 1992]. Во вторую очередь институциональный – какие формы доказательства считаются достаточными, каким источникам приписывается право подтверждать инновацию и какие процедуры закрепляют ее как допустимую и уместную для рын-

ка [DiMaggio, Powell, 1983; Suchman, 1995]. На пересечении этих пластов научные сообщества могут выступать не «фоном» инновационных процессов, а активным участником производства и распространения экспертных мнений.

Нынешние исследования предлагают множество разрозненных наблюдений, но редко собирают их в единую рамку. Хайтек-маркетинг описывает неопределенность, сопротивление и необходимость выстраивать отношения с клиентом (особенно в сегментах с высокой инновационной составляющей) [Лобарева, Сиганьков, 2020; Рыжкова и др., 2021; Алешина, 2023]. Исследования эпистемических сообществ показывают, как экспертные сети влияют на принятие решений в условиях дефицита компетенций у других акторов, однако чаще разворачивают этот сюжет в политико-управленческом контексте [Naas, 1992; Копылова, 2023]. Институциональная теория, со своей стороны, дает язык легитимности и профессионального давления [DiMaggio, Powell, 1983; Suchman, 1995], но в маркетинговых исследованиях он используется ограниченно.

Цель статьи – разработать концептуальную модель влияния научных сообществ на продвижение высокотехнологических продуктов с учетом культурных и институциональных

модераторов. Работа носит теоретический характер и основана на анализе и синтезе отечественной и зарубежной литературы по маркетингу инноваций, теории диффузии инноваций, доверию и институциональным подходам [Rogers, 1983; Suchman, 1995; Маркова, 2013; Вольчик, Фурса, 2022]. Вклад статьи – в интеграции трех механизмов влияния научных сообществ на продвижение высокотехнологичных продуктов (экспертной трансляции знания, доверия, легитимации) с анализом условий их эффективности, что позволяет объяснять вариативность маркетинговых эффектов в разных культурных и институциональных средах.

1. Теоретические основания исследования роли научных сообществ в продвижении высокотехнологичных продуктов

1.1. Особенности маркетинга высокотехнологичных продуктов

В литературе закрепились позиции, что высокотехнологичные продукты сложно выводить и продвигать методами, хорошо работающими на массовых рынках. Причина довольно проста: это сочетание высокой неопределенности и ограниченной проверяемости заявленных характеристик до покупки [Савченко, 2016; Алешина, 2023]. Значимая часть ценности хайтек-решения связана с ожидаемым эффектом: он зависит от контекста внедрения, компетенций пользователя и сопутствующих организационных изменений. Отсюда и специфическая роль маркетинга: помимо коммуникации выгод, он должен обеспечить понятность технологии как объекта выбора.

Исследования вывода инновационных продуктов подчеркивают, что рынок нужно готовить: объяснять сценарии применения, создавать критерии сравнения, показывать границы применимости и снижать воспринимаемые риски [Савченко, 2016]. Маркетинг инноваций в такой постановке смещается от продажи к управлению процессом принятия и внедрения; некоторые задачи состоят в диагностировании барьеров и выстраивании инструментов их преодоления [Маркова, 2013; Рыжкова и др., 2021]. С этим связана повышенная значимость отношений и взаимодействий. Для высокотехнологичных предприятий характерны повторные контакты с клиентом, сервис и обучение, поэтому обсуждается переход к маркетингу взаимоотношений и необходимость измерять эффективность отношений с потребителями высокотехнологичной продукции [Morgan, Hunt, 1994; Лобарева, Сиганков, 2020].

В условиях цифровизации это дополняется поворотом к технологическому маркетингу как стратегическому инструменту коммерциализации наукоемких организаций [Панина, Поникарова, 2025]. Однако базовая проблема остается прежней: когда опыта использования еще нет, а данных о рынке мало, аудитория строит суждения через воспринимаемую полезность и простоту использования [Davis, 1989]. По существу, хайтек-маркетинг структурно зависит от интерпретаций и тех акторов, кто обладает признанным правом производить и распространять интерпретации, принимаемые рынком всерьез.

1.2. Научные сообщества как субъект производства и распространения знания

Для описания научных сообществ в контексте продвижения инноваций продуктивна рамка эпистемического сообщества. В классической постановке это сеть профессионалов, объединенных общими критериями валидности знания и признанной экспертизой в конкретной области [Haas, 1992]. Российские исследования раскрывают этот концепт через практики продвижения экспертных позиций и идей, подчеркивая сетевую природу и роль коммуникационных каналов [Михайлова, 2018; Копылова, 2023].

С точки зрения маркетинга высокотехнологичных продуктов у научных сообществ можно выделить три функции. Первая – производство и фильтрация валидности: формирование критериев доказательности, репутационных норм и процедур признания результатов. Вторая – интерпретация: перевод специализированного знания в язык, пригодный для профессионального применения и сравнения альтернатив. Третья – распространение через каналы профессиональной коммуникации, где инновация получает категориальное место и общий словарь обсуждения. Эти функции важны еще и потому, что наука как социальный институт вовлечена в производство публично значимых решений и в определенном смысле выступает политическим субъектом; это влияет на то, как научные позиции воспринимаются за пределами академии [Касавин, 2020].

Названные функции тесно связаны с доверием. В исследованиях доверия к науке выделяются разные уровни: доверие к знаниям и их общественной полезности, доверие к добросовестности и компетентности ученых, доверие к методам и доверие к организации науки как институту [Зарубина и др., 2018]. При этом уважение к научному сообществу и доверие к институту науки не тождественны: доверие – это ожидание будущей надежности, тогда как уважение опирается на символическое признание прошлых заслуг [Зарубина, 2017]. Для рынков хайтек-продуктов это критично: одно дело – абстрактное доверие к науке, другое – готовность принять конкретное экспертное суждение как достаточное основание для принятия дорогостоящего решения.

1.3. Исследовательский пробел в изучении связи научных сообществ и высокотехнологичного маркетинга

Проблема исследований на стыке науки и маркетинга состоит не в отсутствии работ по отдельным темам, а в слабой связке между тремя направлениями. Хайтек-маркетинг описывает неопределенность, сопротивление и значимость отношений с клиентом [Лобарева, Сиганков, 2020; Рыжкова и др., 2021; Алешина, 2023]. Исследования сообществ детально анализируют, как экспертные сети влияют на решения при дефиците компетенций у других акторов, но чаще – в логике политики и управления [Haas, 1992; Михайлова, 2018; Копылова, 2023]. Институциональная теория дает инструменты анализа легитимности и профессионального давления [DiMaggio, Powell, 1983; Suchman, 1995], однако в маркетинге эти инструменты применяются фрагментарно.

В результате научные сообщества нередко остаются в текстах как ресурс (метод, канал, инструмент), но не рассматриваются как субъект со своей логикой признания, кон-

курением интерпретаций и инфраструктурой репутации. Это затрудняет объяснение, почему схожие по устройству научные сообщества в разных странах и институциональных режимах дают разные эффекты при продвижении высокотехнологичных решений. Требуется модель, которая соединит механизмы влияния научных сообществ с культурно-институциональными условиями их эффективности.

2. Механизмы влияния научных сообществ на продвижение высокотехнологичных продуктов

2.1. Трансляция экспертного знания как снижение информационной асимметрии

Для высокотехнологичных продуктов типична ситуация, когда заказчик или пользователь не может быстро и автономно проверить качество решения. Информационная асимметрия здесь является свойством рынка: разработчик знает о технологии и ее ограничениях существенно больше, чем аудитория, а последствия ошибочного выбора могут быть дорогостоящими [Савченко, 2016; Алешина, 2023]. В этой конфигурации трансляция экспертного знания со стороны научных сообществ снижает неопределенность не столько объемом сведений, сколько их структурированием: какие критерии считать корректными, какие риски существенны, какие сценарии применения воспроизводимы и где границы их применимости.

Поведенческие модели принятия технологий уточняют, почему такая трансляция важна. В модели Ф. Дэвиса намерение применять систему связано с воспринимаемой полезностью и простотой использования [Davis, 1989]. До практического опыта оценки полезности и простоты использования формируются через ожидания и интерпретации, значит, экспертные объяснения входят в первичную инфраструктуру принятия, задавая язык сравнения. Практически это проявляется в роли обзоров, экспертных заключений, профессиональных рекомендаций и дискуссий, которые переводят инженерную новизну в критерии выбора.

Трансляция знания имеет и коммуникационный контур. Публичная научная коммуникация особенно значима там, где у аудитории еще нет устойчивой мотивации и опыта взаимодействия с темой. На материале научных коммуникаций и популяризации науки в задачах рекрутинга в проекты показано, что коммуникации выступают условием вовлечения на ранних этапах: они создают базовый словарь, ожидания и перечень вопросов, которые аудитория считает допустимыми [Егерев, 2024]. При выводе сложной инновации на рынок научные коммуникации могут создавать первичную когнитивную инфраструктуру принятия.

Наконец, трансляция знания имеет организационный контур. Исследования университетско-промышленных взаимодействий показывают, что обмен знаниями зависит от наличия легитимных посредников и устойчивых каналов передачи результатов исследований в прикладные практики [Aparecido-Tomaz et al., 2022]. В российской инновационной системе взаимодействие предприятий и научных организаций рассматривается как фактор, влияющий на инновацион-

ную результативность и возможности трансфера технологий [Заиченко и др., 2014]. На уровне ожиданий рынка участие научных сообществ в трансфере знаний соединяется с нарративами о спросе на инновации: высокие издержки взаимодействия и дефицит доверия на стыке науки и бизнеса формируют устойчивые объяснения того, почему инновации не доходят до внедрения [Вольчик, Фурса, 2022]. Если научные сообщества присутствуют в поле не только как производители знания, но и как участники трансфера, они могут влиять на эти ожидания, снижая воспринимаемую неопределенность.

2.2. Формирование доверия к инновации через научный авторитет

Доверие в маркетинге высоких технологий позволяет принимать решения при неполной проверяемости и отложенном результате. В теории маркетинга взаимоотношений доверие рассматривается как уверенность в надежности и добросовестности партнера по обмену и связано с приверженностью отношениям и снижением неопределенности взаимодействий [Morgan, Hunt, 1994]. Для хайтек-продукта доверие связано не только с поставщиком, но и со знанием о продукте: кто обладает признанным правом говорить о работоспособности, какие доказательства признаются достаточными и кто несет репутационные издержки в случае ошибки.

Научный авторитет может выступать ресурсом доверия, если рынок признает профессиональные процедуры валидации. Однако доверие к науке неоднородно и распадается на несколько уровней: доверие к знаниям, методам, институтам и конкретным представителям науки [Зарубина и др., 2018]. Уважение к научному сообществу как предпосылка доверия к институту науки не гарантировано и может снижаться, ограничивая практическую силу науки в коммуникациях [Зарубина, 2017]. Это важно для высокотехнологичного маркетинга: научный статус работает как сигнал только тогда, когда символический капитал науки поддерживается социально.

Есть и обратная сторона. При множественности форм знания и конкуренции с псевдонаучными дискурсами символы научности могут присваиваться внешними акторами и девальвироваться [Зарубина, 2018]. В такой среде научный авторитет перестает быть коротким путем к доверию – напротив, возрастает роль демаркации и прозрачности процедур валидации, иначе научный сигнал легко смешивается с информационным шумом.

Цифровая среда добавляет еще один фактор, опосредующий доверие. Переизбыток информации усиливает практики делегирования проверки надежности посредникам. В работах о трансформации доверия в эпоху цифровых технологий подчеркивается, что часть функций проверки переносится на цифровые инфраструктуры, а в последние годы – на системы искусственного интеллекта [Сычев, 2024]. Для продвижения высокотехнологичных продуктов это означает, что научный авторитет работает через цепочки посредничества (платформы, агрегаторы, алгоритмы), что меняет скорость распространения экспертных сигналов, их интерпретируемость и уязвимость к подмене.

2.3. Легитимация высокотехнологичного продукта

Понимание и доверие не всегда завершаются внедрением – инновация должна быть признана уместной в профессиональном и рыночном поле. Легитимность определяют как обобщенное восприятие того, что объект желателен в системе социальных норм и представлений [Suchman, 1995]. Для хайтек-продуктов легитимация включает не только доказательство технической состоятельности, но и стандартные режимы признания: процедуры экспертизы, сертификации и профессиональные рекомендации.

Эта логика тесно связана с институциональным изоморфизмом. По мере формирования поля организации становятся более похожими не только из-за конкуренции, но и под воздействием принуждающих, подражательных и нормативных давлений; нормативная составляющая связана с профессионализацией и влиянием экспертных сообществ [DiMaggio, Powell, 1983]. При неопределенности подражание и стандартизация снижают риск, но могут усложнять путь радикально новым решениям, требующим иных форм доказательства.

Наконец, легитимация имеет дискурсивную сторону: право инновации на внедрение закрепляется через аргументацию, категоризацию и символические ресурсы [Колмогорова, 2018]. Научные сообщества участвуют в этом процессе, формируя язык доказательности и критерии уместности, но одновременно задавая коридор допустимого. Поэтому в высокотехнологичном маркетинге важно учитывать не только наличие экспертизы, но и то, как устроены институты ее признания в конкретном поле.

3. Концептуальная модель влияния культурных и институциональных факторов

3.1. Культурные факторы как модераторы влияния научных сообществ

Культурные объяснения инноваций нередко редуцируются до сопоставления ценностей и агрегированных индикаторов инновационности. Методологическая проблема заключается в том, что такие конструкции часто обходятся без механизма: неясно, через какие практики и на каких этапах принятия инновации культура влияет на решения [Тамбовцев, 2018]. Для задач настоящей статьи продуктивнее понимать культурные факторы как нормы интерпретации технологий и нормы доверия, то есть как правила чтения экспертных сигналов.

Теория диффузии инноваций дает язык описания механизма. Принятие инновации рассматривается как стадийный процесс (знание – убеждение – решение – внедрение – подтверждение), где оценочная информация из социальных сетей снижает неопределенность. Кроме того, скорость принятия зависит от воспринимаемых характеристик инновации (относительного преимущества, совместимости, сложности, возможности апробации, наблюдаемости результата) [Rogers, 1983]. Эти характеристики не заданы раз и навсегда, они конструируются через интерпретацию в рамках норм социальной системы.

В предлагаемой модели культурная модерация проявляется в трех переходах.

Во-первых, в переходе от экспертного знания к пониманию продукта. В профессиональных культурах, где неопределенность принятия осваивать через пилотирование, сравнение и обсуждение ограничений, научные сообщества могут снижать воспринимаемую сложность и облегчать принятие [Rogers, 1983]. Там, где от инновации ожидают однозначной гарантии, научная коммуникация сталкивается с барьером: ведь она редко дает абсолютную уверенность, чаще – вероятностные оценки и условия применимости, что усиливает зависимость от доверия к институту науки [Зарубина, 2018].

Во-вторых, культурная модерация проявляется в переходе от научного авторитета к доверию. В ситуации размытия границы научного и ненаучного символы научности легче присваиваются внешними акторами, что ослабляет научный авторитет как ресурс доверия [Зарубина, 2018]. Соответственно, культурная поддержка демаркации усиливает эффект научного сообщества, а культурная проницаемость границы – снижает его.

В-третьих, культурная модерация касается перехода от доверия к признанию легитимности. Цифровые практики потребления информации усиливают делегирование проверки надежности посредникам, часть функций проверки переносится на цифровую инфраструктуру и все чаще – на системы искусственного интеллекта [Сычев, 2024]. В результате влияние научных сообществ все чаще реализуется через цепочки посредничества. Даже качественная экспертиза может быть рассеяна алгоритмической фильтрацией или подменена псевдоэкспертным контентом, и наоборот, в хорошо настроенных каналах научный сигнал способен усиливаться за счет масштабирования и повторяемости.

3.2. Институциональные факторы как модераторы влияния научных сообществ

Институциональные модераторы задают «условия признания»: какие формы доказательства допустимы, каким источникам признается право говорить и какие процедуры превращают экспертную оценку в легитимность. Институты включают регулятивные (правила и санкции), нормативные (ожидания должного и профессиональные нормы) и культурно-когнитивные элементы [Scott, 2014]. Для рынков высоких технологий эта структура особенно важна, поскольку продвижение инноваций упирается в режимы доказательства, ответственности и сертификации.

Понятия организационного поля и институционального изоморфизма уточняют динамику институционализации организационного поля. В сформировавшихся полях правительственные способы демонстрации качества стандартизируются под давлением государства [DiMaggio, Powell, 1983]. Научные сообщества в таких полях выступают носителями профессиональных норм и источником нормативной легитимности, влияя на то, какие доказательства и форматы экспертизы становятся стандартом.

Первый блок институциональных модераторов связан с уровнем научной политики и системой стимулов. Для российского контекста показателен уровень научной политики и системы стимулов. Анализ научной политики 2018–2022 годов фиксирует противоречивые сигналы и усиление централизации управления, что влияет на распределение ре-

сурсов и публичный статус науки [Дежина, 2023]. В терминах модели научная политика – это модератор участия науки в продвижении: институциональные стимулы определяют, будет ли у научных сообществ ресурс и мотивация вкладываться в прикладную экспертизу, публичную коммуникацию и кооперацию с индустрией.

Второй блок институциональных модераторов связан с инфраструктурами взаимодействия науки и бизнеса. Исследования показывают, что интенсивность и качество университетско-промышленных связей и наличие легитимных посредников определяют обмен знаниями и возможности трансфера технологий [Aparacido-Tomaz et al., 2022]. Отечественная литература также фиксирует значимость взаимодействия предприятий и научных организаций для инновационной результативности [Заиченко и др., 2014]. На уровне инновационной инфраструктуры важны устойчивые связи университетов и индустрии, которые создают площадки для совместных испытаний, пилотов и трансляции результатов в язык практики [Жуковская, 2025].

Третий блок относится к институционализации коммуникаций и коммерциализации. Исследования маркетинговых коммуникаций научных и образовательных организаций подчеркивают необходимость выстраивать каналы продвижения информации о достижениях под разные аудитории и формировать рынок знаний, где научные результаты получают адресацию внешним участникам [Bykova et al., 2022]. Работы о коммерциализации высоких технологий связывают ее с научно-производственной кооперацией и рассматривают как этап, на котором инновация переводится в устойчивые практики сделки и внедрения [Nasedkina et al., 2024]. В итоге институциональная среда определяет не только силу научного авторитета, но и доступные формы его конвертации в рыночные решения.

3.3. Авторская концептуальная модель и ее значение для дальнейшего исследования

Разработанная авторами настоящей статьи модель описывает влияние научных сообществ как связку трех уровней.

1. Базовые механизмы влияния на продвижение высокотехнологичного продукта: (1) трансляция экспертного знания и снижение информационной асимметрии, (2) формирование доверия через научный авторитет, (3) легитимация продукта в профессиональном и рыночном поле [DiMaggio, Powell, 1983; Haas, 1992; Suchman, 1995].

2. Модераторы, определяющие силу и траекторию этих механизмов. Культурные модераторы воздействуют на читаемость экспертных сигналов через нормы работы с неопределенностью, поддержку границ научного знания и цифровое посредничество доверия [Rogers, 1983; Зарубина, 2018; Сычев, 2024]. Институциональные модераторы задают правила и стимулы производства легитимности: режимы доказательства и ответственности, профессиональные стандарты,

инфраструктуру кооперации науки и бизнеса и условия научной политики [Scott, 2014; Дежина, 2023; Nasedkina et al., 2024].

3. Результаты продвижения в логике диффузии инноваций – это принятие решения о покупке или внедрении, скорость распространения, устойчивость использования и готовность подтверждать выбор и рекомендовать решение в профессиональных сетях [Rogers, 1983]. В модели предполагается, что научные сообщества влияют на эти результаты опосредованно – через повышение понятности инновации, доверия к ней и ее институциональной уместности.

Ценность модели для дальнейшего исследования состоит в операционализации. Она задает группы переменных, которые можно эмпирически измерять: (1) формы участия научных сообществ (публикации, рекомендации, экспертные советы, пилоты и испытания); (2) уровни доверия (к институту науки, конкретным экспертам, знанию и посредникам) [Morgan, Hunt, 1994; Зарубина, 2017; Зарубина и др., 2018]; (3) типы легитимности и способы их производства в поле [Suchman, 1995]; (4) параметры культурной и институциональной среды, объясняющие вариативность эффектов. На этой основе эмпирические модели способны фиксировать участие научных сообществ не как универсально позитивный фактор, а как контекстно зависимый механизм.

Заключение

Высокотехнологичные продукты продвигаются в условиях, где решающими становятся доверие и легитимность, и научные сообщества выступают инфраструктурой признания: они задают стандарты доказательности, распространяют экспертные оценки и формируют категории, в рамках которых инновация становится понятной и сравнимой. На этой основе в статье выделены три механизма влияния научных сообществ на продвижение хайтек-продукта: трансляция экспертного знания и снижение информационной асимметрии, формирование доверия через научный авторитет, легитимация продукта в профессиональном и рыночном поле.

Вклад статьи – в концептуализации вариативности этих эффектов. Влияние научных сообществ не является универсальным: оно модифицируется культурными нормами интерпретации технологий и доверия (включая цифровое посредничество и делегирование проверки надежности посредникам) и институциональными условиями, правилами признания, профессиональным давлением, системой стимулов научной политики и взаимодействием науки и бизнеса [Rogers, 1983; Сычев, 2024]. Предложенная модель связывает три механизма влияния с культурно-институциональными модераторами и задает направление для последующей эмпирической проверки: через измерение форм участия научных сообществ, уровней доверия, типов легитимности и характеристик среды.

Литература

- Алешина И.В. (2023). Маркетинг высоких технологий: проблемы и возможности для Российской Федерации. *Управление*, 11(2): 124–136. DOI: 10.26425/2309-3633-2023-11-2-124-136.
- Вольчик В.В., Фурса Е.В. (2022). Нарративный анализ спроса на инновации в российской экономике. *Мир России*, 31(4): 122–150. DOI: 10.17323/1811-038X-2022-31-4-122-150.

- Дежина И.Г. (2023). Научная политика в России в 2018–2022 гг.: противоречивые сигналы. *Социологический журнал*, 29(2): 132–149. DOI: 10.19181/socjour.2023.29.2.10.
- Егоров С.В. (2024). Научные коммуникации и популяризация науки в задачах CS-рекрутинга. *Управление наукой: теория и практика*, 6(3): 223–235. DOI: 10.19181/smtpr.2024.6.3.16.
- Жуковская И.Е. (2025). Взаимодействие инновационных инфраструктур университетов и промышленных предприятий как единой экосистемы. *Ars Administrandi*, 17(4): 650–671. DOI: 10.17072/2218-9173-2025-4-650-671.
- Заиченко С., Кузнецова Т., Рудь В. (2014). Особенности взаимодействия российских предприятий и научных организаций в инновационной сфере. *Форсайт*, 8(1): 6–22. DOI: 10.17323/1995-459x.2014.1.06.23.
- Зарубина Н.Н. (2017). Уважение к научному сообществу как предпосылка доверия к институту науки в современной России. *Социологическая наука и социальная практика*, 5(1): 89–107. DOI: 10.19181/snsp.2017.5.1.4994.
- Зарубина Н.Н. (2018). Доверие к науке в современной России в контекстах множественности форм знания. *Социологические исследования*, 5: 110–120. DOI: 10.7868/S0132162518050100.
- Зарубина Н.Н., Носкова А.В., Темницкий А.Л. (2018). Доверие к социальной науке в России как исследовательская проблема. *Социологические исследования*, 7: 105–114. DOI: 10.31857/S013216250000172-2.
- Касавин И.Т. (2020). Наука как политический субъект. *Социологические исследования*, 7: 3–14. DOI: 10.31857/S013216250009293-5.
- Колмогорова А.В. (2018). Легитимация как социополитический феномен и объект дискурс-анализа. *Политическая лингвистика*, 1(67): 33–40.
- Копылова П.С. (2023). Особенности эпистемических сообществ как актора политического влияния. *Власть*, 2: 117–123.
- Лобарева Н.В., Сиганьков А.А. (2020). Оценка эффективности взаимоотношений с потребителями продукции высокотехнологичных предприятий. *Вопросы инновационной экономики*, 10(1): 585–600. DOI: 10.18334/vinec.10.1.100681.
- Маркова В.Д. (2013). Маркетинг в сфере инноваций: классификация задач и инструментов. *Вопросы современной экономики*, 4(4): 25–37.
- Михайлова О.В. (2018). Эпистемические сообщества в процессе продвижения идей в повестку дня государственного управления. *Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология*, 46: 167–175. DOI: 10.17223/1998863X/46/19.
- Панина В.З., Поникарова А.С. (2025). Инструменты технологического маркетинга в формировании конкурентных преимуществ наукоемких организаций в условиях цифровизации. *Финансовый менеджмент*, 10: 481–488.
- Рыжкова М.В., Еремин В.В., Бауэр В.П. (2021). Потребительское сопротивление на цифровой платформе: развертывание и преодоление. *Информационное общество*, 6: 24–41. DOI: 10.52605/16059921_2021_06_24.
- Савченко И.В. (2016). Выведение инновационных продуктов на рынок: особенности и проблемы. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 7(4): 97–102. DOI: 10.18184/2079-4665.2016.7.4.97.102.
- Сычев А.А. (2024). В поисках надежности: трансформация доверия в эпоху цифровых технологий. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, 5: 37–59. DOI: 10.14515/monitoring.2024.5.2595.
- Тамбовцев В.Л. (2018). Инновации и культура: важность методологии анализа. *Вопросы экономики*, 9: 70–94. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-9-70-94.
- Aparecido-Tomaz P., Fischer B., Meissner D., Rücker-Schaeffer P. (2022). The Dynamics of University-Industry Interactions in Peripheral Contexts: Evidence from Brazil. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 59–69. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.4.59.69.
- Bykova O.N., Garnov A.P., Kamchatova E.Yu., Starovoitov V.G., Zubakov G.V., Malakhova E.V. (2022). Marketing Communications of Scientific and Educational Organizations in the Context of Digital Technologies and Artificial Intelligence Implementation. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 25(1): 1–12.
- Davis F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3): 319–340. DOI: 10.2307/249008.
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48(2): 147–160. DOI: 10.2307/2095101.
- Haas P.M. (1992). Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination. *International Organization*, 46(1): 1–35. DOI: 10.1017/S0020818300001442.
- Morgan R.M., Hunt S.D. (1994). The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. *Journal of Marketing*, 58(3): 20–38.
- Nasedkina T.I., Chernykh A.I., Demesheva I.A., Molchanova L.A. (2024). The Role of Commercialization of High Technologies in Scientific and Production Cooperation. *BIO Web of Conferences*, 82: 05005. DOI: 10.1051/bioconf/20248205005.
- Rogers E.M. (1983). *Diffusion of Innovations*. New York, The Free Press.
- Scott R.W. (2014). *Institutions and Organizations: Ideas, Interests, and Identities*. Thousand Oaks, CA, SAGE Publications.
- Suchman M.C. (1995). Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches. *Academy of Management Review*, 20(3): 571–610. DOI: 10.5465/amr.1995.9508080331.

References

- Aleshina I.V. (2023). High-Tech Marketing: Problems and Opportunities for the Russian Federation. *Management*, 11(2): 124–136. DOI: 10.26425/2309-3633-2023-11-2-124-136. (In Russ.)

- Volchik V.V., Fursa E.V. (2022). Narrative Analysis of Demand for Innovations in the Russian Economy. *Universe of Russia*, 31(4): 122-150. DOI: 10.17323/1811-038X-2022-31-4-122-150. (In Russ.)
- Dezhina I.G. (2023). Science Policy in Russia in 2018–2022: Contradictory Signals. *Sociological Journal*, 29(2): 132-149. DOI: 10.19181/socjour.2023.29.2.10. (In Russ.)
- Egerev S.V. (2024). Scientific Communication and Science Popularization in CS Recruitment Tasks. *Science Management: Theory and Practice*, 6(3): 223-235. DOI: 10.19181/smt.2024.6.3.16. (In Russ.)
- Zhukovskaya I.E. (2025). Interaction between Innovative Infrastructures of Universities and Industrial Enterprises as a Unified Ecosystem. *Ars Administrandi*, 17(4): 650-671. DOI: 10.17072/2218-9173-2025-4-650-671. (In Russ.)
- Zaichenko S., Kuznetsova T., Rud V. (2014). Features of Interaction between Russian Enterprises and Research Organizations in the Innovation Sphere. *Foresight-Russia*, 8(1): 6-22. DOI: 10.17323/1995-459x.2014.1.06.23. (In Russ.)
- Zarubina N.N. (2017). Respect for the Scientific Community as a Prerequisite for Trust in the Institution of Science in Contemporary Russia. *Sociological Science and Social Practice*, 5(1): 89-107. DOI: 10.19181/snsp.2017.5.1.4994. (In Russ.)
- Zarubina N.N. (2018). Trust in Science in Contemporary Russia in the Context of the Plurality of Forms of Knowledge. *Sociological Studies*, 5: 110-120. DOI: 10.7868/S0132162518050100. (In Russ.)
- Zarubina N.N., Noskova A.V., Temnitsky A.L. (2018). Trust in Social Science in Russia as a Research Problem. *Sociological Studies*, 7: 105-114. DOI: 10.31857/S013216250000172-2. (In Russ.)
- Kasavin I.T. (2020). Science as a Political Actor. *Sociological Studies*, 7: 3-14. DOI: 10.31857/S013216250009293-5. (In Russ.)
- Kolmogorova A.V. (2018). Legitimation as a Sociopolitical Phenomenon and an Object of Discourse Analysis. *Political Linguistics*, 1(67): 33-40. (In Russ.)
- Kopylova P.S. (2023). Features of Epistemic Communities as an Actor of Political Influence. *The Authority*, 2: 117-123. (In Russ.)
- Lobareva N.V., Sigankov A.A. (2020). Assessment of the Effectiveness of Relationships with Consumers of High-Tech Enterprise Products. *Russian Journal of Innovation Economics*, 10(1): 585-600. DOI: 10.18334/vinec.10.1.100681. (In Russ.)
- Markova V.D. (2013). Marketing in the Field of Innovation: Classification of Tasks and Tools. *Issues of Contemporary Economics*, 4(4): 25-37. (In Russ.)
- Mikhailova O.V. (2018). Epistemic Communities in the Process of Promoting Ideas onto the Public Administration Agenda. *Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*, 46: 167-175. DOI: 10.17223/1998863X/46/19. (In Russ.)
- Panina V.Z., Ponikarova A.S. (2025). Technological Marketing Tools in Forming Competitive Advantages of Knowledge-Intensive Organizations under Digitalization. *Financial Management*, 10: 481-488. (In Russ.)
- Ryzhkova M.V., Eremin V.V., Bauer V.P. (2021). Consumer Resistance on a Digital Platform: Deployment and Overcoming. *Information Society*, 6: 24-41. DOI: 10.52605/16059921_2021_06_24. (In Russ.)
- Savchenko I.V. (2016). Bringing Innovative Products to Market: Features and Problems. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 7(4): 97-102. DOI: 10.18184/2079-4665.2016.7.4.97.102. (In Russ.)
- Sychev A.A. (2024). In Search of Reliability: Transformation of Trust in the Era of Digital Technologies. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, 5: 37-59. DOI: 10.14515/monitoring.2024.5.2595. (In Russ.)
- Tambovtsev V.L. (2018). Innovations and Culture: The Importance of Methodology of Analysis. *Voprosy Ekonomiki*, 9: 70-94. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-9-70-94. (In Russ.)
- Aparecido-Tomaz P., Fischer B., Meissner D., Rücker-Schaeffer P. (2022). The Dynamics of University-Industry Interactions in Peripheral Contexts: Evidence from Brazil. *Foresight and STI Governance*, 16(4): 59-69. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.4.59.69.
- Bykova O.N., Garnov A.P., Kamchatova E.Yu., Starovoitov V.G., Zubakov G.V., Malakhova E.V. (2022). Marketing Communications of Scientific and Educational Organizations in the Context of Digital Technologies and Artificial Intelligence Implementation. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 25(1): 1-12.
- Davis F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3): 319-340. DOI: 10.2307/249008.
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48(2): 147-160. DOI: 10.2307/2095101.
- Haas P.M. (1992). Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination. *International Organization*, 46(1): 1-35. DOI: 10.1017/S0020818300001442.
- Morgan R.M., Hunt S.D. (1994). The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. *Journal of Marketing*, 58(3): 20-38.
- Nasedkina T.I., Chernykh A.I., Demesheva I.A., Molchanova L.A. (2024). The Role of Commercialization of High Technologies in Scientific and Production Cooperation. *BIO Web of Conferences*, 82: 05005. DOI: 10.1051/bioconf/20248205005.
- Rogers E.M. (1983). *Diffusion of Innovations*. New York, The Free Press.
- Scott R.W. (2014). *Institutions and Organizations: Ideas, Interests, and Identities*. Thousand Oaks, CA, SAGE Publications.
- Suchman M.C. (1995). Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches. *Academy of Management Review*, 20(3): 571-610. DOI: 10.5465/amr.1995.9508080331.

Об авторах

Саргис Варданович Назарян

Аспирант экономического факультета, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия).

Область научных интересов: маркетинг высокотехнологичных продуктов, маркетинг инноваций, профессиональные научные сообщества, продвижение наукоемких разработок, коммуникации науки и бизнеса.

sargisnazaryan13@mail.ru

Денис Сергеевич Андреев

Кандидат биологических наук, доцент кафедры маркетинга экономического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

Область научных интересов: маркетинг высокотехнологичных продуктов, маркетинг инноваций, коммерциализация научных разработок, взаимодействие науки и бизнеса, продвижение наукоемких продуктов.

denis.s.andreyuk@yandex.ru

About the Authors

Sargis V. Nazaryan

Postgraduate Student, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia).

Research interests: high-tech product marketing, innovation marketing, professional scientific communities, promotion of knowledge-intensive developments, science–business communication.

sargisnazaryan13@mail.ru

Denis S. Andreyuk

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Marketing, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia).

Research interests: high-tech product marketing, innovation marketing, commercialization of research and development, science–business interaction, promotion of knowledge-intensive products.

denis.s.andreyuk@yandex.ru

作者简介

Sargis V. Nazaryan

莫斯科国立大学经济学院博士研究生（莫斯科，俄罗斯）。

研究领域：高科技产品营销、创新营销、专业科学共同体、知识密集型成果推广、科学与商业沟通。

sargisnazaryan13@mail.ru

Denis S. Andreyuk

生物学副博士，莫斯科国立大学经济学院市场营销教研室副教授（莫斯科，俄罗斯）。

研究领域：高科技产品营销、创新营销、科研成果商业化、科学与商业互动、知识密集型产品推广。

denis.s.andreyuk@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 05.05.2026; после рецензирования 29.05.2026 принята к публикации 05.06.2026. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 05.05.2026; revised on 29.05.2026 and accepted for publication on 05.06.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 05.05.2026 提交给编辑。文章于 29.05.2026 已审稿。之后于 05.06.2026 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。



Модели либерализации торговой политики: сравнительный анализ международного опыта

А.Г. Корнилов¹¹ Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия)

Аннотация

Цель исследования – сравнительный анализ моделей либерализации торговой политики на основе восьми страновых кейсов, охватывающих принципиально различные институциональные, политические и экономические условия. Исследование направлено на выявление ключевых детерминант успеха или провала торговых реформ, включая влияние исходного уровня протекционизма, наличия институциональных якорей и типа политического режима. Методология исследования основана на методе сравнительного анализа конкретных ситуаций. В качестве эмпирической базы выступают восемь страновых кейсов, сгруппированных по типам траекторий: полная либерализация (Чили, Швейцария), реформы в переходных экономиках (Россия, Польша), открытость без демократизации (Сингапур, Вьетнам) и откат от реформ (Аргентина, Индонезия). Анализ включает исторический обзор реформ, оценку макроэкономических последствий и институционального контекста с опорой на широкий спектр отечественной и зарубежной научной литературы. Результаты исследования позволили сформулировать четыре ключевых вывода. Во-первых, подтверждена асимметрия переходных издержек: радикальное снижение барьеров при высоких начальных тарифах порождает масштабные шоки, в то время как либерализация при низких тарифах минимизирует издержки. Во-вторых, доказано, что наличие внешнего институционального якоря существенно повышает устойчивость и легитимность реформ. В-третьих, установлено, что тип политического режима не является детерминантом торговой открытости; авторитарные системы способны эффективно интегрироваться в глобальную экономику. В-четвертых, откат к протекционизму является реакцией на макроэкономические кризисы и в долгосрочной перспективе сдерживает обновление производственной базы. Оригинальность и значимость результатов заключаются в комплексном синтезе разрозненного эмпирического материала в единую аналитическую рамку. Работа опровергает ряд устоявшихся стереотипов, в частности о прямой связи между демократизацией и экономическим процветанием. Предложенная типология моделей либерализации и выводы о роли институциональных факторов предоставляют практический инструментарий для диагностики оптимальной стратегии реформ и оценки рисков отката от торговой открытости для государственных органов и экспертного сообщества.

Ключевые слова: торговые реформы, протекционизм, переходная экономика, институциональный якорь, тарифная политика, нетарифные барьеры

Для цитирования:

Корнилов А.Г. (2026). Модели либерализации торговой политики: сравнительный анализ международного опыта. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 17(2): 239–247. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-239-247.

Models of Trade Policy Liberalization: A Comparative Analysis of International Experience

A.G. Kornilov¹¹ Russian Foreign Trade Academy (Moscow, Russia)

Abstract

This study provides a comparative analysis of trade policy liberalization models based on eight country case studies covering fundamentally different institutional, political, and economic conditions. The study aims to identify the key determinants of the success or failure of trade reforms, including the effects of the initial level of protectionism, the presence of institutional anchors, and the type of political regime. The methodology is based on comparative case study analysis. The empirical basis comprises eight country cases grouped by reform trajectory: full liberalization (Chile, Switzerland), reforms in transition economies (Russia, Poland), openness without democratization (Singapore, Vietnam), and reform reversal (Argentina, Indonesia). The analysis includes a historical review of reforms, an assessment of their macroeconomic consequences and institutional context, and draws on a broad range of Russian and international academic literature. The study yields four key conclusions. First, it confirms the asymmetry of transition costs: a radical reduction of barriers when initial tariffs are high generates large-scale shocks, whereas liberalization under already low tariffs minimizes costs. Second, the presence of an external institutional anchor significantly enhances the sustainability and legitimacy of reforms. Third, the type of political regime is not a determinant of trade openness; authoritarian systems can integrate effectively into the global economy. Fourth, a return to protectionism is a response to macroeconomic crises and, in the long term, constrains the renewal of the productive base. The originality and significance of the findings lie in synthesizing dispersed empirical evidence into a unified analytical framework. The study challenges a number of established assumptions, in particular the presumed direct link between democratization and economic prosperity. The proposed typology of liberalization models and the findings on the role of institutional factors provide public authorities and the expert community with a practical tool for diagnosing optimal reform strategies and assessing the risks of retreat from trade openness.

Keywords: trade reforms, protectionism, transition economy, institutional anchor, tariff policy, non-tariff barriers

For citation:

Kornilov A.G. (2026). Models of Trade Policy Liberalization: A Comparative Analysis of International Experience. *Strategic Decisions and Risk Management*, 17(2): 239–247. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-239-247. (In Russ.)

贸易政策自由化模式：国际经验的比较分析

A.G. Kornilov¹¹ 全俄对外贸易学院（俄罗斯，莫斯科）

摘要

本研究基于八个国家案例，对贸易政策自由化模式进行比较分析。这些案例涵盖了制度、政治和经济条件存在根本差异的国家情境。研究旨在识别贸易改革成败的关键决定因素，包括初始贸易保护水平、制度锚的存在以及政治体制类型的影响。研究方法采用比较案例分析法。经验基础由八个国家案例构成，并按照改革轨迹类型进行分组：全面自由化（智利、瑞士）、转型经济体中的改革（俄罗斯、波兰）、未伴随政治民主化的贸易开放（新加坡、越南）以及改革逆转（阿根廷、印度尼西亚）。分析内容包括改革的历史回顾、宏观经济后果评估和制度背景分析，并参考了大量俄罗斯国内外学术文献。研究结果提出四项核心结论。第一，转型成本的不对称性得到确认：在初始关税较高的条件下大幅降低壁垒会产生大规模冲击，而在关税已经较低的条件推进自由化则可将成本降至最低。第二，外部制度锚的存在显著提升改革的可持续性。第三，政治体制类型并非贸易开放的决定因素；威权体制同样能够有效融入全球经济体系。第四，向保护主义的回撤是对宏观经济危机的反应，但从长期来看会抑制生产基础更新。本研究的原创性在于将分散的经验材料整合为统一的分析框架。研究挑战了若干既有观点，尤其是关于民主化与经济繁荣之间存在直接联系的假设。本文提出的自由化模式类型学以及关于制度因素作用的结论，为政府部门和专家共同体诊断最优改革战略、评估贸易开放回撤风险提供了实用分析工具。

关键词：贸易改革，保护主义，转型经济体，制度锚，关税政策，非关税壁垒

引用格式：

Kornilov A.G. (2026). 贸易政策自由化模式：国际经验的比较分析. 战略决策与风险管理, 17(2): 239–247. DOI: 10.17747/2618-947X-2026-2-239-247. (俄文)

Введение

Либерализация торговой политики является одним из основных инструментов экономической трансформации. Под этим термином принято понимать комплекс мер, направленных на снижение тарифных и нетарифных барьеров в торговле, устранение административных ограничений на экспортно-импортные операции и обеспечение интеграции национальной экономики в глобальную торговую систему.

Вместе с тем либерализация торговой политики может проводиться в различных институциональных, политических и экономических условиях, принимать разнообразные формы – от радикальной шоковой терапии до постепенных, поэтапных реформ. В ряде случаев наблюдается откат политики либерализации и введение новых форм протекционизма.

Настоящая статья посвящена сравнительному анализу моделей либерализации на основе восьми страновых кейсов: Чили и Швейцария – примеры полной или близкой к полной тарифной либерализации; Россия и Польша – либерализация в условиях переходной экономики; Сингапур и Вьетнам – торговая открытость без политической либерализации; Аргентина и Индонезия – отказ от ранее проведенных реформ.

Основной исследовательский вопрос заключается в предположении того, что эффективность и устойчивость либерализации торговой политики не определяются исключительно идеологическим выбором между скоростью (шоковая терапия) и постепенностью (градуализм), а являются производной от сложного взаимодействия институционального контекста, исходных экономических условий и наличия механизмов управления переходными издержками.

Статья построена следующим образом. Первый раздел посвящен анализу моделей полной или близкой к полной тарифной либерализации. На примере Чили рассматривается опыт радикальной шоковой терапии с высокими стартовыми тарифами, а на примере Швейцарии – реформа при уже низких барьерах. Сопоставление этих кейсов позволяет сформулировать тезис об асимметрии переходных издержек. Второй раздел исследует специфику либерализации

в условиях переходной экономики. Через сопоставление российского и польского опыта автор доказывает критическую важность наличия внешнего институционального якоря (перспективы членства в ЕС) для обеспечения устойчивости и легитимности болезненных реформ. Третий раздел посвящен анализу торговой открытости без политической либерализации. На примерах Сингапура и Вьетнама демонстрируется, что авторитарные политические режимы способны эффективно интегрироваться в глобальную экономику, если обладают функциональным качеством государственного управления. Четвертый раздел рассматривает феномен отката от реформ (de-liberalization). Анализируя опыт Аргентины и Индонезии, автор показывает, что возврат к протекционизму часто является вынужденной антикризисной мерой, которая в долгосрочной перспективе сдерживает обновление производственной базы. Заключение подводит итоги сравнительного анализа, обобщает результаты в виде четырех ключевых выводов и подтверждает центральную гипотезу о том, что эффективность торговой реформы определяется не столько идеологией, сколько институциональным контекстом и способностью управлять переходными издержками.

1. Обзор литературы

Либерализация торговой политики – процесс снижения или устранения барьеров на пути международной торговли (тарифных и нетарифных) – является одной из центральных тем в экономической науке на протяжении последних столетий. Однако если классическая теория фокусировалась преимущественно на статических выгодах от специализации, то современная литература рассматривает либерализацию как сложный, динамичный и часто политически обусловленный процесс. Переход от теоретических абстракций к анализу реальных реформ потребовал разработки многомерных моделей, учитывающих институциональный, политический и временной контексты.

Классические и неоклассические основания

Согласно классической парадигме любая страна, снимая ограничения на торговлю, получает доступ к более дешевым товарам и может сконцентрировать ресурсы на производстве тех благ, в которых она наиболее эффективна. Неоклассическая теория (модель Хекшера – Олина – Самуэльсона) дополнила этот анализ, связав структуру торговли с наделенностью стран факторами производства (трудом, капиталом, землей) [Ohlin, 1933; Samuelson, 1948].

В рамках этих моделей либерализация рассматривается как однозначное благо, ведущее к Парето-оптимальному распределению ресурсов в мировом масштабе. Однако уже на этом этапе были обозначены проблемы распределения выигрышей: внутри страны одни группы (потребители, экспортные отрасли) выигрывают, а другие (неконкурентоспособные производители) – проигрывают. Работы П. Кругмана и Дж. Стиглица подчеркнули, что эти перераспределительные эффекты создают мощное политическое сопротивление реформам, что не укладывалось в рамки идеализированных моделей [Krugman, 1995; Stiglitz, 1999].

Теория второго лучшего и динамические эффекты

Важным этапом в развитии теории стала критика принципа *laissez-faire* в контексте частичных реформ. Теория второго лучшего, сформулированная Р. Липси и К. Ланкастером в 1956 году, постулировала, что если в экономике уже существуют искажения (например, монополии или налоги), то устранение одного из них (введение свободной торговли) необязательно ведет к росту благосостояния. Это открытие легло в основу аргументации сторонников градуализма [Lipsey, Lancaster, 1956].

Параллельно развивалось направление, изучающее динамические эффекты открытости. В отличие от статических выгод от обмена динамические эффекты связаны с долгосрочным ростом производительности. Работы Р. Лукаса и П. Ромера заложили основы новой теории роста, где торговля выступает каналом распространения технологий и знаний (*spillover effects*) [Lucas, 1988; Romer, 1990]. Исследования Дж. Гроссмана, Э. Хелпмана и Р. Барро эмпирически подтвердили связь между открытостью экономики и темпами экономического роста [Grossman, Helpman, 1991; Barro, 1996]. В этом контексте либерализация рассматривается не просто как разовый акт снижения тарифов, а как стратегический инструмент для стимулирования инноваций и структурной трансформации.

Модели последовательности и скорости реформ: шоковая терапия vs градуализм

Падение социалистического блока в конце 1980-х – начале 1990-х годов поставило перед экономистами задачу выбора оптимальной стратегии перехода к рынку. Дискуссия между сторонниками шоковой терапии (Д. Саксом, А. Аслундом) и градуализма (Дж. Стиглицем, Г. Колодко) стала центральной в литературе о переходных экономиках.

Шоковая терапия предполагает быстрое одновременное проведение всех ключевых реформ: либерализацию цен, внешней торговли, приватизацию и макроэкономическую стабилизацию. Теоретической базой здесь служит идея

о том, что чем быстрее будут созданы рыночные институты, тем быстрее экономика начнет расти. Практическим воплощением этой модели стали реформы в Польше («План Бальцеровича») и России (Гайдаровские реформы). Литература по этому вопросу подчеркивает неизбежность краткосрочных шоков (спада производства, роста безработицы) как платы за быстрый переход.

Градуализм предлагает поэтапный подход, при котором реформы вводятся постепенно, что позволяет экономике адаптироваться к новым условиям. Сторонники этого подхода указывают на опыт Китая и Вьетнама («политика реформ и открытости»), где постепенная либерализация внешней торговли сопровождалась сохранением сильного государственного контроля над ключевыми секторами. Работы Дж. Стиглица критикуют шоковую терапию за игнорирование институциональных предпосылок рынка [Stiglitz, 1999].

Сравнительный анализ этих подходов (например, [Rodrik, 1989]) показывает, что успех реформ зависит не столько от скорости их проведения, сколько от качества исходных институтов и наличия компенсаторных механизмов для проигравших групп.

Институциональный подход: роль якорей реформ

Одной из наиболее влиятельных концепций последних десятилетий стала теория динамической непоследовательности в торговой политике Д. Родрика [Rodrik, 1989]. Она объясняет, почему правительства часто не могут придерживаться заявленных планов либерализации: перед выборами или в условиях кризиса политическое давление со стороны защищенных отраслей заставляет их отступать от реформ.

Решение этой проблемы лежит в плоскости создания институциональных якорей. Внешний якорь – это обязательство перед международной организацией или торговым блоком (например, членство в ВТО или соглашение об ассоциации с ЕС), которое делает отступление от реформ дорогостоящим. Классическим примером является опыт Польши и других стран Центральной Европы, где перспектива вступления в ЕС служила мощным стимулом для проведения болезненных торговых реформ.

Внутренний якорь – это создание внутри страны независимых институтов (например, тарифных комиссий или антимонопольных органов), которые принимают решения на основе объективных критериев, а не политической конъюнктуры.

Политическая экономия либерализации

Современная литература активно использует инструмент теории общественного выбора для анализа протекционизма. Модель Гроссмана – Хелпмана [Grossman, Helpman, 1994] стала стандартом для объяснения формирования торговой политики как результата лоббирования со стороны различных групп интересов. Согласно этой модели уровень защиты отрасли определяется ее политической организованностью и способностью предлагать «взятки» (в форме голосов или финансирования кампаний) политикам.

Работа К. Милнера [Milner, 1988] развивает эту тему, исследуя условия, при которых правительства могут преодолеть давление лоббистов и пойти на либерализацию.

Ключевыми факторами здесь выступают наличие сильного лидера с четким мандатом на реформы или экзистенциальный экономический кризис, который делает статус-кво неприемлемым.

Асимметрия переходных издержек

Важный вклад в понимание процесса либерализации внесла эмпирическая литература о так называемой асимметрии переходных издержек. Исследования по Чили и более поздние работы по России [Edwards, Cox Edwards, 1987; Gaddy, Ickes, 1998] показывают, что глубина экономического спада после либерализации напрямую зависит от исходного уровня протекционизма.

Радикальное снижение тарифов с запретительных уровней (как это было в Чили в 1970-х или России в 1992-м) приводит к масштабному разрушению неконкурентоспособных производств и резкому росту безработицы в краткосрочном периоде. В то же время либерализация при уже низких тарифах (например, недавняя реформа в Швейцарии) практически не создает шоков для экономики, принося долгосрочные выгоды за счет снижения административных издержек и повышения эффективности распределения ресурсов.

Либерализация без демократизации

Традиционный взгляд связывал экономическую открытость с политической либерализацией. Однако опыт «азиатских тигров» опроверг эту жесткую зависимость. Концепция «встроенной автономии» П. Эванса [Evans, 1995] прекрасно описывает сингапурскую модель: авторитарное государство с высокой компетентностью бюрократии использует открытость экономики как инструмент для привлечения инвестиций и структурной модернизации, одновременно обеспечивая высокий уровень социального обеспечения для легитимации своей власти.

Аналогичный путь прошел Вьетнам («политика Дой Мой»), где однопартийная система успешно интегрировала страну в глобальные цепочки создания стоимости через поэтапное снижение барьеров без политической демократизации. Эти кейсы демонстрируют, что тип политического режима не является детерминантом торговой открытости; ключевым фактором выступает функциональное качество государственного управления.

Проблема отката от реформ (De-liberalization)

Литература о либерализации была бы неполной без анализа обратных процессов – возврата к протекционизму. Классическая теория предполагала вектор движения только в одну сторону – к свободе торговли. Однако практика показала цикличность этого процесса.

Исследования по Аргентине показывают, что торговые ограничения часто становятся инструментом антикризисной политики в условиях макроэкономической нестабильности (например, после дефолта 2001 года), когда у правительства нет доступа к традиционным инструментам фискальной или монетарной политики.

Опыт Индонезии иллюстрирует феномен «ресурсного национализма». Стремясь максимизировать добавленную стоимость внутри страны, правительство вводит требования

по локализации производства для иностранных инвесторов (в автопроме и телекоммуникациях). В работе [Amiti, Konings, 2007] показана противоречивость таких мер: они могут стимулировать создание рабочих мест в низкопроизводительном секторе, но одновременно сдерживают обновление производственной базы из-за ограничения доступа к иностранным промежуточным товарам и технологиям.

Таким образом, проведенный обзор литературы позволяет сделать вывод о том, что современная теория либерализации торговой политики прошла путь от простых моделей сравнительных преимуществ к сложным многофакторным конструкциям. В настоящее время появилось понимание, что не существует универсальной модели либерализации. Эффективность реформ определяется сложным взаимодействием исходных экономических условий (уровень тарифов), качества институтов (наличие якорей), политического режима и способности государства управлять переходными издержками.

2. Методология и выборка исследования

Проведенный обзор литературы позволяет сделать следующие гипотезы исследования.

H1: Исходный уровень протекционизма является главным фактором, определяющим глубину переходного шока, – снижение тарифов с запретительных уровней неизбежно ведет к разрушению части промышленного потенциала, в то время как либерализация при низких тарифах минимизирует издержки.

H2: Наличие внешнего институционального якоря является критическим условием для преодоления политической непоследовательности и обеспечения долгосрочной приверженности реформам.

H3: Тип политического режима не является детерминантом торговой открытости; нелиберальные режимы способны проводить успешную либерализацию при условии функционального качества государственного управления.

H4: Откат от реформ (протекционизм) выступает не как идеологический разворот, а как вынужденная антикризисная мера в условиях макроэкономической нестабильности, которая в долгосрочной перспективе сдерживает обновление производственной базы.

Для реализации поставленных гипотез основным методом исследования был выбран сравнительный анализ (Comparative Case Study Analysis) для сопоставления моделей либерализации восьми страновых кейсов, которые представляют собой различные модели и траектории торговой либерализации. Выбранные кейсы сгруппированы по типам для выявления общих закономерностей и различий в зависимости от контекста реформ.

На втором этапе для каждой группы стран проводился глубокий исторический и экономический анализ процессов либерализации/протекционизма методом кейс-стади. Анализ включал рассмотрение макроэкономических показателей (ВВП, безработицы), динамики тарифов, институциональных изменений и политических условий.

Кроме того, проводилась оценка роли институтов на основе ретроспективного анализа событий.

3. Полная либерализация торговой политики: Чили и Швейцария

Чилийский опыт: шоковая терапия и ее последствия

Государственный переворот в Чили произошел 11 сентября 1973 года. К тому моменту средневзвешенный уровень тарифов достигал 105%, а на отдельные товарные группы – 700%. Торговая система включала прямые экспортные ограничения, механизм импортных депозитов и 15 дифференцированных валютных курсов [Edwards, Cox Edwards, 1987]. В рамках программы 1974–1979 годов была поставлена цель снизить тарифы до универсальной ставки в 10% [Corbo, Fischer, 1994]. По итогам этапа средний тариф сократился до 3,6%, а разрыв между минимальной и максимальной ставкой составил лишь 6 п.п. Параллельно был создан рынок капитала, либерализованы иностранные инвестиции, обеспечена независимость центрального банка, введена гибкость на рынках труда [Edwards, Cox Edwards, 1987].

В краткосрочной перспективе реформы обеспечили рост ВВП на уровне 7% в год и снижение безработицы с 13,5 до 11% к 1981 году. Однако к 1982 году началась рецессия. К 1986 году прекратили работу 35% предприятий от числа действовавших в 1979 году – они обеспечивали 25% занятости в промышленности, 13% инвестиций и 16% промышленного выпуска [De la Cuadra, Nachette, 1991]. Экономический рост в период Пиночета оказался ниже, чем в структурно схожих странах; заметное ускорение произошло лишь после перехода к демократии в 1989 году [Ffrench-Davis, 2002]. Кейс наглядно демонстрирует ключевую проблему шоковой либерализации: переходные издержки при снижении тарифов с запретительных уровней концентрируются в краткосрочном периоде и угрожают разрушением промышленной базы.

Швейцарская реформа 2024 года: либерализация при низких тарифах

С 1 января 2024 года в Швейцарии обнулены тарифы на все промышленные товары, классифицированные в главах 25–97 таможенного тарифа, за исключением ряда агропромышленных позиций¹. Число тарифных позиций сокращено с 6172 до 4592, что обеспечивает сокращение административных расходов на 20%². Изначальный средний тариф в стране составлял 1,8%, поэтому отмена пошлин изменила ценовые условия менее чем на 2 п.п. Совокупный выигрыш благосостояния оценен Государственным секретариатом по экономике более чем в 860 млн швейцарских франков в год: около 490 млн – за счет устранения тарифов, 350 млн – от потребительской экономики, 270 млн – за счет косвенных эффектов роста производительности³.

Сопоставление двух кейсов подтверждает тезис об асимметрии переходных издержек: чем выше исходный уровень тарифной защиты, тем болезненнее либерализация в краткосрочном периоде. Швейцарская реформа не породила значимых шоков, тогда как чилийская привела к масштабному промышленному спаду.

4. Либерализация в условиях переходной экономики: Россия и Польша

Россия: деструктивная либерализация и ее последствия

В СССР государственная монополия на внешнюю торговлю полностью изолировала внутренних производителей от мировых цен [Gaidar, 2007]. В январе 1992 года правительство Е. Гайдара упразднило монополию, предоставило предприятиям право самостоятельно осуществлять экспортно-импортные операции, отменило большинство нетарифных ограничений и установило минимальный импортный тариф [Sachs, Woo, 1994]. Реформа проводилась в рамках шоковой терапии, рекомендованной западными экономистами и поддержанной МВФ.

Одним из первых последствий этой реформы стал резкий импортный шок: в 1992–1993 годах потребительский импорт многократно вырос, тогда как отечественные производители не были готовы к конкурентному давлению [World Economic Outlook, 1993]. Одновременно сложилась ситуация, называемая «голландская болезнь»: доходы от сырьевого экспорта укрепляли рубль, снижая конкурентоспособность несырьевых отраслей. В машиностроении, электронике и станкостроении спад производства за 1992–1994 годы составил 40–60% [Aslund, 1995; Gaddy, Ickes, 1998]. К 1993 году правительство поэтапно повышало тарифы и вводило нетарифные барьеры в ключевых секторах [Tarr, 1994]. Финансовый кризис 1998 года и девальвация рубля парадоксально стали более действенным механизмом восстановления производства, чем промышленная политика [Kharas et al., 2001; Isakova, Plekhanov, 2011].

Польша: евроинтеграция как институциональный якорь

Польша располагала относительно более открытой экономикой. В стране имелся развитый частный сектор в сфере сельского хозяйства, а также опыт рыночных транзакций и контактов с западными кредиторами [Balcerowicz, 1995]. Программа министра Бальцеровича, запущенная 1 января 1990 года, включала либерализацию ценовых субсидий, введение конвертируемости злотого, отмену государственной монополии на внешнюю торговлю и замену количественных ограничений умеренными тарифами (12–13%) [Michalopoulos, Tarr, 1997]. Краткосрочные шоки были болезненными: ВВП сократился на 11,6% в 1990 году и еще на 7% – в 1991-м, безработица выросла до 11,8% [Blanchard, 1997]. Тем не менее глубина спада оказалась значительно меньшей, чем в большинстве постсоциалистических экономик [Roland, 2000].

Определяющим событием стало соглашение об ассоциации с ЕС (декабрь 1991 года, вступило в силу в 1994 году) [Ners, 1995], предусматривавшее создание зоны свободной торговли с асимметричным открытием. Стратегически соглашение выполняло функцию внешнего институционального якоря. Угроза утраты перспектив членства Польши в Европейском союзе решала проблему динамической непо-

¹ Abolition of Industrial Tariffs (2023). Swiss Customs Administration. https://www.bazg.admin.ch/bazg/en/home/topics/aufhebung_industriezoelle.html.

² Reduction of Tariff Lines (2023). SECO. https://www.seco.admin.ch/seco/en/home/Aussenwirtschaftspolitik_Wirtschaftliche_Zusammenarbeit/Wirtschaftsbeziehungen/warenhandel/aufhebung_industriezoelle.html.

³ Welfare Gains from Tariff Elimination (2023). SECO. <https://www.admin.ch/gov/en/start/documentation/media-releases.msg-id-99580.html>.

следовательности [Rodrik, 1989], делая отступление от реформ крайне дорогостоящим. Поддержка реформ в польском обществе коррелировала с поддержкой вступления в ЕС [Kolodko, 2000] – граждане принимали издержки либерализации как приемлемую цену за долгосрочные выгоды интеграции. 1 мая 2004 года Польша вступила в ЕС, передав торговую политику на наднациональный уровень.

5. Торговая либерализация без политической: Сингапур и Вьетнам

Сингапур: встроенная автономия и производительный авторитаризм

Торговая политика Сингапура с 1965 года строилась на трех принципах: нулевые или минимальные тарифы (в настоящее время нулевая ставка применяется примерно к 99% позиций⁴), активное заключение соглашений о свободной торговле (к 2024 году – более 27 соглашений о свободной торговле⁵), использование открытости как инструмента привлечения транснациональных корпораций. При этом государство через Совет экономического развития активно управляло отраслевой структурой, последовательно направляя инвестиции в трудоемкое производство, затем – в электронику и нефтепереработку, позже – в финансовые услуги и биомедицину⁶. Данная модель описывается в литературе как «встроенная автономия» по концепции П. Эванса [Evans, 1995].

В отличие от Чили с авторитарной моделью Пиночета сингапурское государство обеспечивало высокое качество образования, здравоохранения и жилищного обеспечения, формируя материальную базу социального контракта. ВВП на душу населения вырос с около 500 долл. в 1965 году до более чем 65 000 долл. в 2023-м⁷, что подвергает сомнению тезис об обязательной связи между политической демократизацией и экономическим процветанием.

Вьетнам: поэтапная интеграция при сохранении однопартийной системы

Политика «Дой Мой», принятая в декабре 1986 года, ознаменовала переход к «социалистической рыночной экономике» в условиях острого кризиса: гиперинфляция превышала 700%, существовал продовольственный дефицит, система субсидируемого экспорта в страны СЭВ разрушалась [Dollar, 1994; Fforde, de Vylder, 1996]. Торговая либерализация разворачивалась поэтапно. На первом этапе (1986–1995 годы) ликвидирована государственная монополия на внешнеторговые операции при сохранении высоких импортных тарифов (30–35%)⁸. На втором этапе (1995–2007 годы) страна последовательно вступила в АСЕАН, подписала двустороннее торговое соглашение с США (экспорт в США вырос с 822 млн долл. в 2001 году до 6,9 млрд в 2004-м⁹) и в 2007 году

присоединилась к ВТО. Третий этап (с 2007 года) – соглашения нового поколения: EVFTA с ЕС, CPTPP, RCEP [Менон, 2009].

Вьетнам включен во все ключевые региональные торговые блоки при сохранении однопартийной политической системы. Вместе с сингапурским этот кейс демонстрирует, что тип политического режима не является детерминирующим фактором торговой открытости: нелиберальные режимы способны эффективно участвовать в либеральной торговой архитектуре при наличии функциональных механизмов реализации экономической политики.

6. Откат либерализации: Аргентина и Индонезия

Аргентина:

протекционизм как антикризисный инструмент

Либерализация 1990-х годов при президенте Менеме проводилась в рамках Плана конвертируемости, привязавшего песо к доллару США. Режим обеспечил стабилизацию, однако впоследствии усилил внешнюю уязвимость: укрепление доллара и девальвация бразильского реала в 1999 году подорвали конкурентоспособность экспорта [Galiani, Somaini, 2018]. Кризис 2001–2002 годов разрушил прежнюю модель: дефолт по долгу – 141 млрд долл., падение ВВП – на 10,9%, безработица – 21,5%, доля населения за чертой бедности – свыше 45%¹⁰. В сложившихся условиях торговые ограничения стали заменителем недоступных макроэкономических инструментов [Kiguel, Levy-Yeyati, 2009]: число позиций под неавтоматическим лицензированием выросло с четырех в 1999 году до около 600 к 2012-му (17% стоимостного объема импорта) [Nogues, 2008].

С февраля 2012 по декабрь 2015 года действовала система предварительных деклараций об импорте (DJA), функционировавшая как дискреционный механизм распределения доступа к импортным ресурсам. В январе 2015 года ВТО по спорам DS438, DS444 и DS445 признала DJA нарушающей статью XI ГАТТ 1994 года¹¹. Экономические итоги протекционизма оказались противоречивыми: 10-процентный рост охвата фирмы неавтоматическими лицензиями сокращал ее экспорт на 6% и занятость на 2% [Gutierrez, Ianchovichina, 2014]. Рост импорта капитальных товаров после отмены ограничений при Макри подтвердил, что прежний режим сдерживал обновление производственной базы [Berrettoni, Polonsky, 2016].

Индонезия:

ресурсный национализм и требования локализации

После азиатского кризиса 1997–1998 годов Индонезия провела либерализацию под давлением МВФ, снизив средневзвешенный тариф до 3–4%. Однако с середины 2000-х годов страна последовательно расширяла протекционист-

⁴ Trade Policy Review: Singapore (2024). WTO. https://www.wto.org/english/tratop_e/tpr_e/tp_rep_e.htm?country=SGP.

⁵ Free Trade Agreements (2024). MTI Singapore. <https://www.mti.gov.sg/Trade/Free-Trade-Agreements>.

⁶ Economic Development History (2023). EDB Singapore. <https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/our-history.html>.

⁷ GDP per capita, current USD: Singapore. World Development Indicators (2024). World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=SG>.

⁸ Trade Policy Review: Vietnam (2003). Geneva, United Nations.

⁹ U.S.-Vietnam Bilateral Trade Agreement (2004). Washington, USTR.

¹⁰ Encuesta Permanente de Hogares (2002). Buenos Aires, Instituto Nacional de Estadística y Censos.

¹¹ Dispute Settlement Reports: DS438, DS444, DS445 (2015). WTO. https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds438_e.htm.

ские инструменты. Постановления 2021 года закрепили систему *neraca komoditas* – национального баланса производства и торговли, используемого для одобрения или отклонения импортных заявок¹². Требования о локализации применяются в телекоммуникациях (минимум 30%) и производстве электромобилей (35%) [Negara, 2016]. Закон о горнодобывающей промышленности закрепил обязанность переработки сырья на территории страны; запрет на экспорт никелевой руды, восстановленный с января 2020 года, привлек прямые иностранные инвестиции в переработку¹³.

Вместе с тем результаты неоднозначны: более 70% тяжелой горнодобывающей техники импортируется из Китая [Patunru, Rahardja, 2015], а ключевые технологии переработки во многом контролируются иностранными партнерами. Ограничения на ПИИ в 2006–2016 годах обеспечили около 10% прироста занятости, однако преимущественно в малых низкопроизводительных предприятиях [Tijaja, Faisal, 2014]. Поскольку доступ к иностранным промежуточным ресурсам является важным источником производительности [Amiti, Konings, 2007], требования локализации рискуют подрывать те самые цели, ради которых вводятся.

Заключение

Сравнительный анализ рассмотренных моделей позволяет сформулировать четыре принципиальных вывода.

Во-первых, результаты исследования подтверждают гипотезу Н1: результаты либерализации определяются исходным уровнем тарифной защиты. Радикальное снижение барьеров при высоких начальных тарифах, как в Чили и России, порождает масштабные переходные издержки;

либерализация при уже низких тарифах, как в Швейцарии, несет минимальный шок при сопоставимых долгосрочных выигрышах.

Во-вторых, подтверждается гипотеза Н2: наличие внешнего институционального якоря существенно повышает устойчивость реформ. Польский опыт демонстрирует, что перспектива членства в ЕС выполняла функцию механизма связывания обязательств, устраняя проблему динамической непоследовательности и обеспечивая политическую легитимность преобразований.

В-третьих, подтверждается гипотеза Н3: тип политического режима не является детерминирующим фактором торговой открытости. Сингапур и Вьетнам показывают, что авторитарные системы способны реализовывать эффективную политику открытости при условии функционального качества государственного управления и наличия механизмов управления социальными последствиями реформ.

В-четвертых, подтверждается гипотеза Н4: откат от либерализации является, как правило, реакцией на ограниченность макроэкономических инструментов в условиях кризиса. В краткосрочном периоде протекционистские меры могут поддерживать занятость в отдельных секторах. В долгосрочной перспективе они приводят к издержкам, превышающим исходные выгоды, сдерживают обновление производственной базы и ослабляют экспортный потенциал.

Рассмотренные кейсы в совокупности подтверждают теоретический тезис о том, что условия проведения либерализации во многом определяют ее результаты. Эффективность торговой реформы обусловлена в первую очередь институциональным контекстом, скоростью введения, наличием компенсационных механизмов и способностью государства управлять переходными издержками.

References

- Amiti M., Konings J. (2007). Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia. *American Economic Review*, 97(5): 1611–1638. <https://doi.org/10.1257/aer.97.5.1611>.
- Aslund A. (1995). *How Russia Became a Market Economy*. Washington, DC, Brookings Institution Press.
- Balcerowicz L. (1995). *Socialism, Capitalism, Transformation*. Budapest, Central European University Press.
- Barro R.J. (1996). Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. *NBER Working Paper*, 5698. <https://www.nber.org/papers/w5698>.
- Berrettoni D., Polonsky M. (2016). *Argentina: Trade Liberalization under Macri. Policy Brief*. Buenos Aires, Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales.
- Blanchard O. (1997). *The Economics of Post-Communist Transition*. Oxford, UK, Oxford University Press.
- Corbo V., Fischer S. (1994). *Lessons from the Chilean Stabilization and Recovery*. Washington, DC, Brookings Institution.
- De la Cuadra S., Hachette D. (1991). Chile. In: Papageorgiou D., Michaely M., Choksi A. (eds.). *Liberalizing Foreign Trade*. Oxford, Basil Blackwell: 155–231.
- Dollar D. (1994). Macroeconomic Management and the Transition to the Market in Vietnam. *Journal of Comparative Economics*, 18(3): 357–375. <https://doi.org/10.1006/jcec.1994.1021>.
- Edwards S., Cox Edwards A. (1987). *Monetarism and Liberalization: The Chilean Experiment*. Cambridge, MA, Ballinger Publishing.
- Evans P. (1995). *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton, Princeton University Press.
- Fforde A., De Vylder S. (1996). *From Plan to Market: The Economic Transition in Vietnam*. Boulder, CO, Westview Press.
- Ffrench-Davis R. (2002). *Economic Reforms in Chile: From Dictatorship to Democracy*. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Gaddy C., Ickes B. (1998). Russia's Virtual Economy. *Foreign Affairs*, 77(5), 53–67. <https://doi.org/10.2307/20049050>.

¹² Постановления Индонезии № 28/2021 и № 29/2021 о системе *neraca komoditas*.

¹³ Indonesia Nickel Export Ban: Economic and Trade Implications (2023). Washington, World Bank.

- Gaidar Y. (2007). *Collapse of an Empire: Lessons for Modern Russia*. Washington, DC, Brookings Institution Press.
- Galiani S., Somaini P. (2018). Path-Dependent Import-Substitution Policies: The Case of Argentina. *Latin American Economic Review*, 27(1). <https://doi.org/10.1007/s40503-017-0047-8>.
- Grossman G.M., Helpman E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Grossman G.M., Helpman E. (1994). Protection for Sale. *American Economic Review*, 84(4): 833-850. <https://www.jstor.org/stable/2118033>.
- Gutierrez E., Ianchovichina E. (2014). Are Argentina's Provincial Budgets Sustainable? *World Bank Policy Research Working Paper*, 6926.
- World Economic Outlook* (1993). International Monetary Fund, Research Dept., 1993/001. <https://doi.org/10.5089/9781557752864.081>.
- Isakova A., Plekhanov A. (2011). Tradable Sectors and Exchange Rate Crises. *EBRD Working Paper*, 130.
- Kharas H., Pinto B., Ulatov S. (2001). An Analysis of Russia's 1998 Meltdown: Fundamentals and Market Signals. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 1-68. <https://doi.org/10.1353/eca.2001.0005>.
- Kiguel M., Levy-Yeyati E. (2009). Back to the Future: Argentina's Relapse into Currency Board Vulnerabilities. *CEMA Working Paper*, 404.
- Kolodko G.W. (2000). *From Shock to Therapy: The Political Economy of Postsocialist Transformation*. Oxford, Oxford University Press.
- Krugman P.R. (1995). Growing World Trade: Causes and Consequences. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 327-377. <https://doi.org/10.2307/2534577>.
- Lipsey R.G., Lancaster K. (1956). The General Theory of Second Best. *Review of Economic Studies*, 24(1): 11-32. <https://doi.org/10.2307/2296233>.
- Lucas R.E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7).
- Menon J. (2009). Dealing with Multiple Currencies in Southeast Asia. *ADB Working Paper*, 170.
- Michalopoulos C., Tarr D. (1997). The Economics of Customs Unions in the Commonwealth of Independent States. *Post-Soviet Geography and Economics*, 38(3): 125-143. <https://doi.org/10.1080/10889388.1997.10641036>.
- Milner H.V. (1988). *Resisting Protectionism: Global Industries and the Politics of International Trade*. Princeton, Princeton University Press.
- Negara S. D. (2016). Indonesia's Ambitious but Challenging New Industrial Policy. *ISEAS Perspective*, 2016/48.
- Ners K. (1995). *Assistance to Transition*. Warsaw, Institute for East-West Studies.
- Nogues J.J. (2008). The Domestic Impact of Export Restrictions: The Case of Argentina. *IPC Position Paper, Agricultural and Rural Development Policy Series*. Rome, International Food & Agricultural Trade Policy Council.
- Ohlin B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Patunru A., Rahardja S. (2015). *Trade Protectionism in Indonesia: Bad Times and Bad Policy*. Sydney, Lowy Institute for International Policy.
- Rodrik D. (1989). Promises, Promises: Credible Policy Reform via Signalling. *Economic Journal*, 99(397): 756-772. <https://doi.org/10.2307/2233769>.
- Roland G. (2000). *Transition and Economics: Politics, Markets, and Firms*. Cambridge, MIT Press.
- Romer P.M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5): S71-S102. <https://doi.org/10.1086/261725>.
- Sachs J., Woo W.T. (1994). Structural Factors in the Economic Reforms of China, Eastern Europe, and the Former Soviet Union. *Economic Policy*, 9(18): 101-145. <https://doi.org/10.2307/1344459>.
- Samuelson P.A. (1948). International Trade and the Equalisation of Factor Prices. *Economic Journal*, 58(230): 163-184. <https://doi.org/10.2307/2225933>.
- Stiglitz J.E. (1999). Whither Reform? Ten Years of the Transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics*: 27-56. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/541801468741342195>.
- Tarr D. (1994). The Terms-of-Trade Effects of Moving to World Prices on Countries of the Former Soviet Union. *Journal of Comparative Economics*, 18(1): 1-24. <https://doi.org/10.1006/jcec.1994.1001>.
- Tijaja J., Faisal M. (2014). Industrial Policy in Indonesia: A Global Value Chain Perspective. *Asian Development Bank Economics Working Paper*, 411.

Об авторе

Александр Георгиевич Корнилов

Магистрант, Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия).

Область научных интересов: сравнительная политическая экономия торговой политики, либерализация и протекционизм в переходных и развивающихся экономиках, институциональные факторы торговых реформ, внешнеэкономическая политика государства, интеграция в многостороннюю торговую систему.

sundy.kornilov@gmail.com

About the Author

Alexander G. Kornilov

Master's Student, Russian Foreign Trade Academy (Moscow, Russia).

Research interests: comparative political economy of trade policy, liberalization and protectionism in transition and developing economies, and institutional factors in trade reforms, government foreign economic policy, integration into the multilateral trading system.

sundy.kornilov@gmail.com

作者信息

Alexander G. Kornilov

全俄对外贸易学院硕士研究生（俄罗斯，莫斯科）。

研究领域：贸易政策的比较政治经济学、转型经济体和发展中经济体中的自由化与保护主义、影响贸易改革的制度因素、国家对外经济政策、融入多边贸易体系。

sundy.kornilov@gmail.com

Статья поступила в редакцию 21.05.2026; после рецензирования 10.06.2026 принята к публикации 16.06.2026. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 21.05.2026; revised on 10.06.2026 and accepted for publication on 16.06.2026. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 21.05.2026 提交给编辑。文章于 10.06.2026 已审稿。之后于 16.06.2026 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

Рукопись	Направляется в редакцию в электронном варианте через онлайн-форму, размещенную на сайте журнала www.jsdrm.ru в разделе «Отправить рукопись»
Заполнение on-line формы	Для успешной индексации статей в отечественных и международных базах данных при подаче рукописи в редакцию через онлайн-форму необходимо отдельно подробно ввести все ее метаданные. Некоторые метаданные должны быть введены отдельно на русском и английском языках: название учреждения, в котором работают авторы рукописи, подробная информация о месте работы и занимаемой должности, название статьи, аннотация статьи, ключевые слова, название спонсирующей организации. Авторы Необходимо полностью заполнить анкетные данные всех авторов. Адрес электронной почты автора, указанного как контактное лицо для переписки, будет опубликован для связи с коллективом авторов в тексте статьи и в свободном виде будет доступен пользователям сети Интернет и подписчикам печатной версии журнала. Название статьи должно быть полностью продублировано на английском языке. Аннотация статьи. Текст аннотации в файле рукописи на русском языке должен быть полностью продублирован на английском. Авторы должны предоставить структурированную аннотацию, изложенную в 4-7 подразделах (объемом 200-250 слов): * Цель (обязательно) * Дизайн/методология/подход (обязательно) * Выводы (обязательно) * Ограничения/последствия исследований (если применимо) * Практические последствия (если применимо) * Социальные последствия (если применимо) * Оригинальность/ценность (обязательно) Авторы должны избегать использования личных местоимений в структурированной аннотации и тексте статьи. Ключевые слова. Необходимо указать от 3 до 10 ключевых слов (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Список литературы (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Дополнительные данные в виде отдельных файлов нужно отправить в редакцию вместе со статьей сразу после загрузки основного файла рукописи. К дополнительным файлам относятся <i>изображения, исходные данные</i> (если авторы желают представить их редакции для ознакомления или по просьбе рецензентов), <i>видео- и аудиоматериалы, которые целесообразно опубликовать вместе со статьей в электронной версии журнала</i>. Перед отправкой следует внести описание каждого отправляемого файла. Если информация из дополнительного файла должна быть опубликована в тексте статьи, необходимо дать файлу соответствующее название (так, описание файла с изображением должно содержать нумерованную подписочную подпись, например Рис. 1. Совокупные показатели банковской системы России). Завершение отправки статьи. После загрузки всех дополнительных материалов необходимо проверить список отправляемых файлов и завершить процесс отправки статьи. После завершения процедуры отправки (в течение 7 суток) на указанный авторами при подаче рукописи адрес электронной почты придет оповещение о получении статьи редакцией (отсутствие письма сигнализирует о том, что рукопись редакцией не получена). Автор может в любой момент связаться с редакцией (редактором или рецензентами), а также отследить этап обработки своей рукописи через личный кабинет на платформе журнала. Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку своих личных данных редакцией. Редакция использует личные данные авторов исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.

2. ПРОВЕРКА СТАТЕЙ НА ОРИГИНАЛЬНОСТЬ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Статья принимается к рассмотрению только при условии, что она соответствует требованиям к авторским оригиналам статей (материалов), размещенным на сайте журнала www.jsdrm.ru в разделе «Требования к оформлению статей».

Редакционная коллегия журнала «Стратегические решения и риск-менеджмент» при рассмотрении статьи может произвести проверку материала на оригинальность с помощью системы «Антиплагиат». В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE (Committee on Publication Ethics). Более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций».

3. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

1. Главный редактор направляет статью на рецензирование члену редакционного совета, курирующему соответствующее направление / научную дисциплину. При отсутствии члена редсовета или поступлении статьи от члена редакционного совета главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентам.
2. Рецензирование рукописей осуществляется конфиденциально в целях защиты прав автора. Нарушение конфиденциальности возможно в случае заявления рецензента о фальсификации представленных материалов.
3. Рецензент оценивает соответствие статьи научному профилю журнала, ее актуальность, новизну, теоретическую и/или практическую значимость, наличие выводов и рекомендаций, соответствие установленным правилам оформления.
4. Сроки рецензирования статей определяются главным редактором журнала с учетом условия максимальной 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 статье таблиц, иллюстративного материала и их соответствие излагаемой теме;
 - научность изложения, соответствие использованных автором методов, методик, рекомендаций и результатов исследований современным достижениям науки и практики;
 - достоверность изложенных фактов, аргументированность гипотез, выводов и обобщений;
 - научная новизна и значимость представленного в статье материала;
 - допущенные автором неточности и ошибки;
 - рекомендации относительно рационального сокращения объема или необходимых дополнений к предлагаемому для опубликования материалу, поясняющим сущность представленных результатов исследования (указать, для какого элемента статьи);
 - вывод о возможности публикации.

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 автором направляется мотивированный отказ.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Формат и шрифт

Для подготовки текста статьи должен использоваться текстовый редактор Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf) и шрифт TimesNewRoman.

Объем

Объем предлагаемого материала должен составлять от 0,8 до 1 авторского листа (от 30 000 до 40 000 печатных знаков, включая пробелы, либо 17–20 страниц) с учетом таблиц, графиков и изображений и метаданных (название, аннотация, ключевые слова) на русском и английском языках.

Размер, стилистика

и форматирование основного текста

Размер шрифта: 12 пт с использованием полуторного интервала. Форматирование текста выравниванием по ширине страницы. Красная строка – 1 см. При наборе текста не следует делать жесткий перенос слов с проставлением знака переноса. Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом упоминании их в тексте. Выделения в тексте можно проводить ТОЛЬКО курсивом или полужирным начертанием букв, но не подчеркиванием. Из текста необходимо удалить все повторяющиеся пробелы и лишние разрывы строк (в автоматическом режиме через сервис MicrosoftWord «найти и заменить»).

Структура статьи

Жесткое следование приведенной ниже структуре обязательно. При этом важно содержательное наличие основных ее элементов в материале.

Титульная страница (см. ниже)

УДК

Аннотация (см. ниже)

Ключевые слова (см. ниже)

Аннотация на английском языке (abstract, см. ниже)

Ключевые слова (keywords, см. ниже)

Введение

Здесь необходимо обозначить рассматриваемую в статье проблематику, описать задачи, решение которых является целью проделанной работы. При этом следует избегать подробного обзора статьи, а также описания ее выводов.

Описание методологии исследования

В этой части следует обеспечить достаточно детальное описание применявшейся методологии исследования. В случае использования общеизвестных ранее опубликованных методов следует давать на них соответствующие ссылки, концентрируясь на более подробном описании уникальных аспектов методологии.

Теоретическая и расчетная части

Теоретическая часть статьи должна развить тезисы, описанные во введении, и лечь в основу дальнейшей научной работы. В ней также описываются результаты предыдущих исследований, затрагивающих предмет работы, при этом следует избегать обширного цитирования и обсуждения опубликованной литературы по заданной тематике.

В свою очередь, расчетная часть статьи должна представить практическое развитие теоретического базиса.

Результаты

Результаты должны быть описаны ясно и кратко.

Обсуждение результатов

В этой части описывается значение полученных результатов исследования и определяются вопросы для дальнейших изысканий.

Заключение

Основные выводы статьи.

Список литературы (на русском языке, см. ниже).

References (список литературы на английском языке, см. ниже).

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 пт) и выравниваться по центру. *Обратите внимание, что в конце заголовка точка не ставится!*

Информация об авторах

Ф.И.О. авторов полностью (см. ниже).

Контактные данные автора, ответственного за обмен корреспонденцией (обеспечение редакции актуальными контактными данными находится в сфере ответственности такого автора).

Краткая профессиональная биография каждого из авторов: ученая степень, звание, должность, место работы (см. ниже), область научных интересов, электронный адрес.

Название организации/организаций, представляемых автором/авторами

Должно быть набрано строчными буквами. Шрифт – обычный, размер шрифта – 13 пт. Необходимо привести официальное полное название учреждения (без сокращений).

Информация на английском языке

Article title. Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

Authors' names. ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом или так же, как в ранее опубликованных зарубежных статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN (см. ниже).

Affiliation. Необходимо указывать ОФИЦИАЛЬНОЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЕ НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru.

Краткая аннотация

Статья должна быть снабжена аннотацией и ключевыми словами (и то и другое на русском и английском языках). При опубликовании научной статьи на английском языке аннотация дается на русском и английском языках.

Основные моменты, которые необходимо кратко обозначить в аннотации:

– **Контекст проблемы** (Почему автор заинтересовался именно этой темой? Насколько исследован ранее именно этот аспект? 1-2 предложения).

– **Цель исследования (обязательно)**
Каковы причины написания статьи? В чем состоит цель описываемого исследования? 1-2 предложения

– **Дизайн/методология/подходы к исследованию (опционально)**

Каким образом была достигнута поставленная цель?

– Результаты исследования (обязательно)

Что было выявлено в ходе исследования? Какие выводы сделаны? Результаты должны быть описаны максимально конкретно, с приведением цифр – не менее 40% от объема аннотации

– **Практическое применение результатов (обязательно)**

Каково значение результатов описываемой работы с точки зрения применения их на практике? Каково ее коммерческое и экономическое воздействие?

– **Социальное значение (опционально)**

Каково значение результатов описываемой работы для общества, бизнеса и экономики?

– **Оригинальность и значимость (обязательно)**

Что нового привнесла публикуемая статья? Определите ее научную и практическую значимость.

Объем аннотации – 200–250 слов.

Шрифт – 12 пт.

Ключевые слова

Необходимо указать ключевые слова – от 3 до 10, способствующие индексированию статьи в поисковых системах. Ключевые слова на английском языке должны соответствовать ключевым словам на русском языке. При опубликовании научной статьи на английском языке ключевые слова даются на русском и английском языках.

Дополнительная информация (на русском, английском или обоих языках)

Информация о конфликте интересов

Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликт интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждении, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемому материалу, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Наличие конфликта интересов, обозначенного автором (авторами), у одного или нескольких авторов не является поводом для отказа в публикации статьи. Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Благодарности

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Авторы также могут выразить благодарности людям и организациям, способствовавшим публикации статьи в журнале, но не являющимся ее авторами.

Таблицы

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля.

Формат номера таблицы и ее названия: шрифт обычный, размер 11 пт, выравнивание по центру.

Формат содержимого таблицы: шрифт обычный, размер 11 пт, интервал – одинарный.

В тексте должны быть ссылки на все таблицы (например, табл. 1).

Все столбцы в таблице также должны иметь озаглавлены. Если в качестве названия дан параметр, имеющий единицу измерения, то эта единица измерения должна быть приведена. Исключение – безразмерные коэффициенты.

То же самое касается названий строк.

Недопустимо указывать в качестве названия столбца/строки только условное буквенное обозначение

Порядок рассмотрения статей

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

– должна быть словесная расшифровка: Производительность Р, м³/ч.

Недопустимо объединение ячеек внутри таблицы для указания цифры, относящейся к разным строкам. В каждой ячейке – отдельное значение.

В таблице не должно быть пустых ячеек. Например, если данные за какой-то год отсутствуют, ставится прочерк.

Таблица должна быть компактной.

Если в тексте нет ссылок на строки 1, 2, 3 в таблице, не нужно нумеровать строки (убрать слева столбец № п/п).

Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится!

Формулы

В формулах латинские буквы даются курсивом, греческие – прямым шрифтом, индексы (в виде цифр, русских букв) – прямым шрифтом.

Сложные формулы желательно 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), подписуемую подписью.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в.

В экспликации к подписуемой 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 подписуемой подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика.

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подписуемой 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 подписуемой 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 2618-947X



9 772618 947008

ЖУРНАЛ ИНДЕКСИРУЕТСЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

