

Экономика промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2025, т. 18, № 2

Миссия журнала – способствовать теоретическому обоснованию, разработке и практической реализации наиболее эффективных индустриальных стратегий предприятиями и организациями горно-металлургического комплекса и в целом отраслями тяжелой промышленности. Журнал сфокусирован на инновационном развитии и новом динамизме индустрии производственно-потребительского цикла. На страницах журнала анализируется опыт инновационного развития и реализации конкурентных преимуществ высокой социальной значимости, как индустриальных гигантов, так и предприятий малого и среднего бизнеса. Журнал ориентирован на анализ и использование передовых достижений отечественной и мировой экономической науки и стратегической мысли.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.Л. Квинт – академик, иностранный член РАН, д-р экон. наук, проф., лауреат премии имени М.В. Ломоносова Первой степени, заслуженный работник высшей школы РФ, НИТУ МИСИС, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

А.В. Митенков – д-р экон. наук, директор института ЭУП, НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

И.В. Новикова – д-р экон. наук, доцент, проф. кафедры экономической и финансовой стратегии МШЭ, МГУ имени М.В. Ломоносова, НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

А.Б. Крельберг – канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

УЧРЕДИТЕЛИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»



Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

И.Г. Ахметова – д-р техн. наук, проф., проректор Казанского государственного энергетического университета, директор Института цифровых технологий и экономики, г. Казань, Российская Федерация

А.Р. Бахтизин – член-корр. РАН, д-р экон. наук, проф., директор, Центральный экономико-математический институт, г. Москва, Российская Федерация

А.В. Дуб – д-р техн. наук, проф., лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, лауреат премии Президиума РАН им. П.П. Аносова, лауреат Государственной премии РФ в области науки и технологий, генеральный директор АО «Наука и инновации», г. Москва, Российская Федерация

Н.К. Еремина – Президент АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация

Ж.А. Ермакова – член-корр. РАН, д-р экон. наук, проф., Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация

Нье Йонгйю – декан Школы экономики, Шанхайский университет, Китайская Народная Республика

Д.М. Журавлев – д-р экон. наук, доц., Научно-исследовательский институт социальных систем при МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

Ю.Ю. Костюхин – д-р экон. наук, проф., НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

В.А. Крюков – академик РАН, д-р экон. наук, проф., директор Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

В.Н. Лившиц – д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки и техники РСФСР, ФИЦ «Информатика и управление» РАН, г. Москва, Российская Федерация

В.Л. Макаров – академик РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., научный руководитель, Центральный экономико-математический институт, г. Москва, Российская Федерация

А.В. Мясков – д-р экон. наук, проф., директор Горного института, НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

В.В. Окрепилов – академик РАН, д-р экон. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

С.Н. Растворцева – д-р экон. наук, проф., НИУ ВШЭ, г. Москва, Российская Федерация

Ж. Сапир – иностранный член РАН, проф., Высшая школа социальных наук, Франция

Н.И. Сасаев – д-р экон. наук, доц., МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

А.М. Седых – канд. экон. наук, АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация

Т.О. Толстых – д-р экон. наук, проф., НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

Ю.Дж. Уграс – д-р экон. наук, проф., Университет Ла Салль, США

М.Н. Узяков – д-р экон. наук, проф., Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация

Д. Фантацини – PhD, д-р экон. наук, доцент МШЭ МГУ, г. Москва, Российская Федерация

С.Е. Цивилев – Министр энергетики Российской Федерации, Министерство энергетики Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Р. Хаусвалд – проф., Американский университет в Вашингтоне, США

А.А. Черникова – д-р экон. наук, проф., ректор НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

И.В. Шацкая – д-р экон. наук, доц., МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация

А.А. Широ – д-р экон. наук, проф., член-корр. РАН, директор Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация

Е.В. Шкарупета – д-р экон. наук, проф., Воронежский государственный технологический университет, г. Воронеж, Российская Федерация

Ю.И. Шхиянц – исполнительный директор АО «Стройтрансгаз», г. Москва, Российская Федерация

Ю.А. Щербанин – д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой нефтегазотрейдинга и логистики, Губкинский университет, г. Москва, Российская Федерация

Н.В. Шмелева – д-р экон. наук, доц., НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

О.В. Юзов – д-р техн. наук, заслуженный деятель науки РФ, почетный металлург, почетный работник высшего профессионального образования России, АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация

Выходит с 2008 года

Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», в ВИНИТИ, РИНЦ, Ulrich's Periodicals Directory

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 82377

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, рег. ПИ № ФС77-82209 от 26.10.2021 г., пред. рег. ПИ № ФС77-41503 от 30.06.2010, перв. регистр. ПИ № ФС77-32327 от 09.07.2008.



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License.

© НИТУ МИСИС, 2025

Технические редакторы: А.А. Космынина, Н.Э. Хотинская

Переводчики: И.А. Макарова (английский язык),
Юй Айхуа (китайский язык)

Компьютерная верстка, оформление обложки: Т.А. Лоскутова

Адрес редакции:

119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, НИТУ МИСИС

Тел./Факс: 8 (495) 638-4531

Сайт: <https://ecoprom.misis.ru/>

E-mail: ecoprom@misis.ru, ecoprom.misis@mail.ru

Подписано в печать 17.06.2025, формат 60×90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 19,25. Заказ № 22391.
Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСИС,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1

Russian Journal of Industrial Economics

Quarterly research and production journal

2025, vol. 18, no. 2

The mission of the Russian Journal of Industrial Economics is to contribute to the theoretical proof and evidence, development and practical implementation of the most effective industrial strategies by enterprises and organizations of the mining – metallurgical complex, and by heavy industry as a whole. The Journal is focused on the innovative development and new dynamism of the manufacturing – consumer cycle. The pages of the Journal analyze the experience of innovative development and realization of strategic competitive advantages of high social significance, both industrial giants and small and medium-sized enterprises. The trials of innovative development and the implementation of competitive advantages of great social significance are analyzed on the pages of the Journal, including those of industrial giants and small and medium sized enterprises. The Journal is focused on the analysis and practical use of advanced achievements of domestic and world economic science and strategic thought.

EDITOR-IN-CHIEF

Vladimir L. Kvint – Academician, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci.(Econ.), Professor, Honored Fellow of Higher Education of the Russian Federation, Lomonosov Moscow State University, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

DEPUTY OF THE EDITOR-IN-CHIEF

Alexey V. Mitenkov – Dr.Sci.(Econ.), Director of the Institute of Industrial Economics, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Irina V. Novikova – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

EXECUTIVE EDITOR

Alla B. Krel'berg – Ph.D(Eng.), Senior Researcher, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

FOUNDERS



MISIS
UNIVERSITY

National University of Science and Technology "MISIS"



Closed Joint Stock Company
"United Metallurgical Company"

EDITORIAL BOARD

Irina G. Akhmetova – Dr.Sci.(Eng.), Director of the Institute of Digital Technologies and Economics, State Power Engineering University, Kazan, Russian Federation

Albert R. Bakhtizin – Corresponding Member RAS, Dr.Sci.(Econ.), Professor, Director, Central Economic Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Alevtina A. Chernikova – Dr.Sci.(Econ.), Professor, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Alexei V. Dub – Dr.Sci.(Eng.), Professor, Nauka i Innovatsii, Moscow, Russian Federation

Nataliya K. Eriomina – President of OMK, Moscow, Russian Federation

Zhanna A. Ermakova – Corresponding Member RAS, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

Dean Fantazzini – Ph.D, Dr.Sci.(Econ.), Moscow School of Economics, Moscow, Russian Federation

Robert Hauswald – Dr.Sci.(Econ.), Professor, American University, Washington D.C., USA

Nie Yongyou – Professor, Dean of the School of Economics, Shanghai University, Shanghai, People's Republic of China

Yuriy Yu. Kostukhin – Dr.Sci.(Econ.), Professor, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Valeryi A. Kryukov – academician of the RAS, Dr.Sci.(Econ.), Professor, Director of Institute of Economics and Industrial Engineering of Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

Veniamin N. Livchits – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Honored Worker of Science and Technology of the RSFSR, FITS Informatics and Management RAS, Moscow, Russian Federation

Valeriy L. Makarov – Full Member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci.(Phys.-Math.), Professor, Research Director, Central Economic Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Alexander V. Myaskov – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Director of Mining Institute, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Vladimir V. Okrepilov – Academician, Dr.Sci.(Econ.), Professor, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, Russian Federation

Svetlana N. Rastvortseva – Dr.Sci.(Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

Jacques Sapir – Director of Studies, EHESS-Paris, Head of the CEMI-IFAE team, Foreign Member of the Russian Academy of Science, Paris, France

Nikita I. Sasaev – Dr.Sci.(Econ.), Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, Moscow, Russian Federation

Anatoly M. Sedykh – Ph.D, JSC United Metallurgical Company, Moscow, Russian Federation

Irina V. Shatskaya – Dr.Sci.(Econ.), Associate Professor, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

Alexander A. Shirov – Dr.Sci.(Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Yuliya I. Shkhiyants – Executive Director of ISC Stroytransgaz, Moscow, Russian Federation

Yurii A. Shcherbanin – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Head of the Department of Oil and Gas Trading and Logistics, Gubkin University, Moscow, Russian Federation

Elena V. Shkarupeta – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

Nadezhda V. Shmeleva – Dr.Sci.(Econ.), Associate Professor, Department of Industrial Strategy, National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russian Federation

Tatyana O. Tolstykh – Dr.Sci.(Econ.), Professor, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Sergey E. Tsivilev – Minister of Energy of the Russian Federation, Ministry of Energy of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Denis M. Zhuravlev – Dr.Sci.(Econ.), Associate Professor, Research Institute of Social Systems at Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Usef J. Ugras – Dr.Sci.(Econ.), Professor, LaSalle University, USA

Marat N. Uzyakov – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Deputy Director of the Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Oleg V. Yuzov – Dr.Sci.(Eng.), Professor, JSC United Metallurgical Company, Moscow, Russian Federation

Founded in 2008

Indexation: VINITI, Russian Scientific Citation Index, Ulrich's Periodicals Directory



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 License.

© NUST MISIS, 2025

Publisher: National University of Science and Technology "MISIS"

Mailing address: 4, build. 1 Leninsky Ave., Moscow 119049, Russia

Phone / Fax: +7 (495) 658-4551

Web: <https://ecoprom.misis.ru/>

E-mail: ecoprom@misis.ru, ecoprom.misis@mail.ru

Responsible for content in English: I.A. Makarova

工业经济

第18卷，2025年第2期

科学与生产季刊

《工业经济》期刊的使命是促进采矿业综合体的企业和组织乃至整个重工业理论论证、开发和实际实施最有效的产业战略。期刊侧重于生产和消费周期行业的创新发展和新活力。期刊分析具有较高社会意义的创新发展和实施竞争优势的经验，无论是工业巨头还是中小型企业。期刊着重分析和运用国内外经济科学和战略思想的先进成果。

《工业经济》的目标受众是各个生产领域的战略领导者、高级和中级管理人员、科学家、工程师、经济学家和实践者，其生产领域的数字化、技术机器人化和其它创新变革旨在改善人们的生活质量

《工业经济》的原则是对俄罗斯和整个国际社会的科学家和实践家免费开放，可自由访问其内容。期刊页面是讨论经济科学的最新成果、实施先进技术的实践和产业战略规划的平台。

主编

昆特·弗·利 - 俄罗斯科学院外国成员，经济学博士，教授，罗蒙诺索夫科学工作一等奖获得者，俄罗斯联邦高等学校荣誉工作者，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学经济学，国立研究型技术大学MISIS，莫斯科市

副主编

米岑科夫·阿·弗 - 哲学副博士，国立研究型技术大学MISIS 经济与工业企业管理学院院长，俄罗斯联邦，莫斯科市

诺维科娃·伊·维 - 经济学博士，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学莫斯科经济学院经济与金融战略系教授，国立研究型技术大学MISIS，俄罗斯联邦，莫斯科

执行秘书

克列尔贝格·阿·鲍 - 副技术博士，国立研究型技术大学MISIS高级研究员，莫斯科市

创始人



MISIS
UNIVERSITY

联邦国立自治高等教育机构国立研究型技术大学MISIS



俄罗斯联合冶金公司

编辑委员会

阿赫梅托娃·伊·加 - 技术科学博士，教授，喀山国立动力大学副校长，数字技术与经济学院院长，喀山市

巴赫季季·阿·劳 - 俄罗斯科学院通讯院士，经济学博士，教授，俄罗斯中央经济数学研究所所长，莫斯科市

杜博·阿·弗 - 技术科学博士，教授，俄罗斯联邦政府科学技术奖获得者，俄罗斯科学院主席团阿诺索娃奖获得者，俄罗斯联邦科学技术领域国家奖获得者，科学与创新股份公司总经理，莫斯科市

埃雷米纳 N.K. - 俄罗斯联合冶金公司 (OMK) 总裁，俄罗斯联邦莫斯科。

葉爾馬科娃 Z.A. - 俄羅斯科學院通訊院士，經濟學博士，奧倫堡國立大學教授，俄羅斯聯邦奧倫堡

袁永有 - 教授，上海大学 (中国) 经济学院执行院长。

朱拉夫列夫 D.M. - 经济学博士、副教授，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学社会系统研究所，俄罗斯联邦，莫斯科

科斯科欣·尤·尤 - 经济学博士，国立研究型技术大学 MISIS 校长，莫斯科

克留科夫 V.A. - 瓦列里·阿纳托利耶维奇，俄罗斯科学院院士，经济学博士，教授，俄罗斯科学院西伯利亚分院经济与工业工程研究所所长。

利夫希茨·维·纳 - 经济学博士，教授，俄罗斯苏维埃社会主义共和国荣誉科学技术工作者，俄罗斯科学院联邦信息与管理研究中心，莫斯科市

马卡洛夫·瓦·列 - 俄罗斯科学院院士，物理-数学科学博士，教授，导师，中央经济与数学研究所，莫斯科市

米亚斯科夫·亚·维 - 经济学博士，教授，国立研究型技术大学MISIS矿业学院院长，莫斯科市

奥克利皮洛夫·弗·瓦 - 俄罗斯科学院院士，经济学博士，教授，圣彼得堡国立航空航天大学，圣彼得堡

拉斯特沃尔彩瓦·斯·尼 - 经济学博士，高等经济学院教授，莫斯科市

雅克·萨皮尔 - 法国社会科学高等研究院教授 (法国)

萨萨耶夫 N.I. - 经济学博士，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学莫斯科经济学院经济与金融战略系副教授，俄罗斯联邦莫斯科

谢得赫·阿·米 - 经济学副博士，联合冶金公司，莫斯科市

托尔斯得赫·塔·奥 - 经济学博士，国立研究型技术大学MISIS工业管理系教授，莫斯科市

优索福·约瑟夫·乌格拉斯 - 经济学博士，拉萨尔大学教授 (美国)

乌齐亚科夫·马·纳 - 经济学博士，教授，俄罗斯科学院国民经济预测研究所副所长 莫斯科市

狄恩·凡塔齐尼 - PhD，经济学副博士，副教授，莫斯科国立大学经济学院计量经济学和数学方法系副主任，莫斯科市

罗伯特·豪斯瓦尔德 - 教授，华盛顿大学 (美国)

谢爾蓋·葉夫根耶維奇·齊維列夫 - 俄羅斯聯邦能源部部長，俄羅斯聯邦能源部，俄羅斯聯邦莫斯科

切尔尼科娃·阿·阿 - 经济学博士，教授，国立研究型技术大学 MISIS 校长，莫斯科

希洛夫·亚·亚 - 经济学博士，俄罗斯科学院通讯院士，俄罗斯科学院国民经济预测研究所副所长，莫斯科市

斯卡卢佩塔·叶·维 - 经济学博士，沃罗涅日国立技术大学教授，沃罗涅日市

施赫洋茨·尤·伊 - 天然气建筑与输送公司 (Stroytransgaz) 执行经理，俄罗斯联邦莫斯科

谢尔巴宁·尤·阿 - 经济学博士，教授，古布金大学石油和天然气交易和物流教研室主任，莫斯科市

什梅列娃 N.V. - 经济学博士、副教授、国立研究型技术大学 MISIS，俄罗斯联邦，莫斯科

尤佐夫·奥·韦 - 技术博士，俄罗斯联邦荣誉科学工作者，名誉冶金学家，俄罗斯高等职业教育名誉工作者，联合冶金公司，莫斯科市

沙茨卡亚 I.V. - 经济学博士，联邦国家预算高等教育机构俄罗斯技术大学-MIREA 副教授，俄罗斯联邦莫斯科

自2008年出版

索引: VINITI, 俄羅斯科學引文索引, 烏爾里希 (Ulrich) 期刊目錄

發行人: 国立研究技术大学“莫斯科钢铁合金学院” (NUST MISIS)



本作品遵循
知識共享署名4.0許可。

© NUST MISIS, 2025

郵寄地址: 119049, 莫斯科, 列宁斯基大街4号, 国立研究型技术大学 MISIS, 电话/传

真: +7 (495) 638-4531

網頁: <https://ecoprom.misis.ru/>

電子郵件: ecoprom@misis.ru, ecoprom.misis@mail.ru

技术编辑: 科斯梅尼娜 A.A, 英文翻译: 马卡洛娃 I.A, 中文翻译: 于爱华, 计算机排版及封面设计: 洛斯科托夫 T.A

СОДЕРЖАНИЕ

Теория и практика стратегирования

Сасаев Н.И. Постнормальность как окно стратегических возможностей промышленного развития России	171
Кожевников С.А. Концепция стратегии развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тысяч человек	182

Национальные индустриальные экономики

Неволин А.Е., Череповицын А.Е., Соловьева В.М. К вопросу трансформации системы стратегического планирования в горно-металлургической отрасли	199
Соколова Е.С., Макарова Е.Б., Федюнин А.С. Формирование системы промышленной и агропромышленной кооперации стран ЕАЭС как ключевой элемент евразийской интеграционной модели	213
Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития	226
Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Иванов А.А. Разработка стратегии инновационного развития промышленности в регионах страны с применением машинного обучения	241

Экономика предприятий

Митенков А.В., Клеванский В.Ф. Разработка новых подходов к прогнозированию и оценке эффективности сделок слияния и поглощения	254
Сборщиков С.Б., Мазур К.Е., Агеев М.А. Влияние цифровизации на реализацию интеграционных процессов промышленных компаний	265
Костюхин Ю.Ю., Богачев А.С. Повышение достоверности экономического прогноза за счет проверки нормальности распределения массива данных	275
Долженко Р.А. Бережливые технологии и рост производительности труда на промышленных предприятиях	282

Экономика природопользования

Фадеев А.М., Ильинский А.А., Афанасьев М.В. Декарбонизация нефтегазового комплекса в Арктике: осознанная необходимость или научный миф?	297
---	-----

Управление трудовыми ресурсами

Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е. Социально-экономические аспекты управления корпоративным здоровьем персонала промышленных предприятий	307
---	-----

CONTENTS

Theory and practice of strategy

- Sasaev N.I.** Post-normality as a window of strategic opportunities for industrial development in Russia 171
- Kozhevnikov S.A.** The concept of the strategy for the development of Russian urban agglomerations with a population under 500 thousand people 182

National industrial economics

- Nevolin A.Ev., Cherepovitsyn A.E., Solovyova V.M.** To the issue of transformation of the strategic planning system in the mining and metallurgical industry 199
- Sokolva E.S., Makarova E.B., Fedyunin A.S.** Formation of the system of industrial and agricultural cooperation of the EAEU countries as a key element of the Eurasian integration model 213
- Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V.** Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development 226
- Yashin S.N., Koshelev E.V., Ivanov A.A.** Creation of a strategy for the innovative development of industry in the regions of Russia using machine learning 241

Business economics

- Mitenkov A.V., Klevansky V.F.** Development of new approaches to forecasting and evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions 254
- Sborshchikov S.B., Mazur K.E., Ageev M.A.** Impact of digitalization on the execution of integration processes in industrial companies 265
- Kostyukhin Yu.Yu., Bogachev A.S.** Increasing the reliability of the economic forecast by checking the normality of the data array distribution 275
- Dolzhenko R.A.** The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises 282

Environmental economics

- Fadeev A.M., Ilyinskiy A.A., Afanasiev M.V.** Decarbonization of the oil and gas complex in the Arctic: a conscious necessity or a scientific myth? 297

Human resources management

- Kovalev S.P., Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.E.** Socio-economic aspects of corporate health management of industrial enterprises personnel 307

内容

战略化理论与实践

萨萨耶夫 N.I. 后正常状态是俄罗斯工业发展战略机遇之窗.....	171
科热夫尼科夫 S.A. 俄罗斯人口不足 50 万的城市群的发展战略概念.....	182

国家工业经济

涅沃林 A.E., 切列波维岑 A.E., 索洛维耶娃 V.M. 论采矿和冶金行业战略规划体系的转型问题	199
索科洛娃 E.S., 马卡洛娃 E.B., 费久宁 A.S. 构建欧亚经济联盟国家工业与农业产业合作体系是欧亚一体化模式的关键因素	213
潘克拉托夫 A.A., 穆萨耶夫 R.A., 巴迪纳 S.V. 俄罗斯联邦电子工业: 趋势、问题与发展战略.....	226
亚辛 S.N., 科舍列夫 E.V., 伊万诺夫 A.A. 利用机器学习制定俄罗斯地区创新型工业发展战略.....	241

企业经济学

米坚科夫 A.V., 克列万斯基 V.F. 开发预测和评估并购交易有效性的新方法.....	254
斯博尔希科夫 S.B., 马祖尔 K.E., 阿吉耶夫 M.A. 数字化对实施工业企业一体化进程的影响	265
科斯秋欣 Yu.Yu., 博加乔夫 A.S. 通过检查数据组分布的正态性来提高经济预测的可靠性	275
多尔任科 R.A. 精益技术对工业企业劳动生产率的影响	282

自然资源经济学

法捷耶夫 A.M., 伊林斯基 A.A., 阿法纳西耶夫 M.V. 北极油气综合体的去碳化: 自觉需求还是科学神话?	297
--	-----

人力资源管理

科瓦廖夫 S.P., 雅辛娜 E.R., 图尔津 P.S., 卢基切夫 K.E. 工业企业员工健康管理的社会经济方面.....	307
---	-----

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1445>

Постнормальность как окно стратегических возможностей промышленного развития России

Н.И. Сасаев  

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация*

 msemsu@mail.ru

Аннотация. В статье обосновано утверждение, что период глобальных изменений системного и структурного характера, формирующих новые параметры, факторы и условия, создающих турбулентность и усиливающих неопределенность, для России необходимо воспринимать не как новую нормальность, а как период постнормальности. Показано, что с учетом национальных интересов и целей этот период необходимо использовать как окно стратегических возможностей для промышленности по укреплению национальной и экономической независимости, формированию технологического суверенитета. Особое внимание уделено формированию прочного промышленного ядра через процессы новой индустриализации или реиндустриализации российской экономики, что может способствовать не только переходу к новой нормальности, а ее активному формированию. Уточнено, что процесс реиндустриализации потребует мобилизации и использования имеющихся ресурсов и конкурентных преимуществ, а также стратегического подхода. С этой целью в качестве теоретико-методологического базиса системной реиндустриализации предложено использовать методологию отраслевого стратегирования, являющуюся одним из направлений российской научной школы стратегирования, основоположником и лидером которой является академик, иностранный член РАН В.Л. Квинт. Грамотное применение методологии отраслевого стратегирования позволит не только сформировать прочное промышленное ядро, обеспечивая технологический суверенитет, но и откроет возможности по становлению России одним из ключевых трансляторов формирования новой системы «норм».

Ключевые слова: новая нормальность, постнормальность, отраслевое стратегирование, технологический суверенитет, промышленность, реиндустриализация

Благодарности: Работа выполнена при поддержке Программы развития МГУ имени М.В. Ломоносова Междисциплинарной научно-образовательной школы «Математические методы анализа сложных систем: глобальных, национальных, региональных, корпоративных», проект № 24-Ш05-06.

Для цитирования: Сасаев Н.И. Постнормальность как окно стратегических возможностей промышленного развития России. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):171–181. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1445>

Post-normality as a window of strategic opportunities for industrial development in Russia

N.I. Sasaev  

*Lomonosov Moscow State University,
1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation*

 msemsu@mail.ru

Abstract. The author substantiates in the article that the period of global changes of a systemic and structural nature, forming new parameters, factors and conditions that create turbulence and increase uncertainty, should be perceived for Russia not as a new normality, but as a period of postnormality. It is shown that, taking into account national interests and goals, this period should be used as a window of industrial strategic opportunities to strengthen national and economic independence and form technological sovereignty. Special attention is focused on the formation of a solid industrial core through the processes of new industrialization or reindus-

trialization of the Russian economy, which can contribute not only to the transition to a new normality, but also to its active formation. It clarifies that the process of reindustrialization will require the mobilization and use of available resources and competitive advantages, as well as a strategic approach. To this purpose, as a theoretical and methodological basis for systemic reindustrialization, the author suggests using the methodology of industrial strategizing, which is one of the directions of the Russian scientific school of strategizing, the founder and leader of which is Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Professor Vladimir L. Kvint. The competent application of the methodology of industrial strategizing will not only form a solid industrial core, ensuring technological sovereignty, but will also open up opportunities for Russia to become one of the key translators of the formation of a new system of “norms”.

Keywords: new normal, post-normality, industrial strategizing, technological sovereignty, industry, reindustrialization

Acknowledgments: This work was done with the support of Lomonosov Moscow State University Program of Development, Interdisciplinary Scientific and Educational School “Mathematical Methods of Complex Systems Analysis: Global, National, Regional, Corporate”, Project No 24-SCH 05-06.

For citation: Sasaev N.I. Post-normality as a window of strategic opportunities for industrial development in Russia. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):171–181. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1445>

后正常状态是俄罗斯工业发展战略机遇之窗

N.I. 萨萨耶夫  

莫斯科罗蒙诺索夫国立大学、119991, 俄罗斯联邦莫斯科列宁山1号

 msemsu@mail.ru

注解: 文章证实, 系统性和结构性的全球变化时期, 形成新的参数, 因素和条件, 造成动荡和增加不确定性, 不应该被视为俄罗斯的新常态, 而应该被视为一个后常 表明, 考虑到国家利益和目标, 这一时期应作为工业战略机会的窗口, 以加强国家和经济独立并形成技术主权。特别注意通过新的工业化或俄罗斯经济的再工业化过程形成坚实的工业核心, 这不仅有助于向新常态的过渡, 而且有助于其积极形成。它澄清说, 再工业化进程将需要调动和利用现有资源和竞争优势, 以及采取战略方针。为此, 作为系统再工业化的理论和方法基础, 建议使用部门运筹学的方法, 这是俄罗斯科学运筹学的方向之一, 其创始人和领导者是俄罗斯科学院院士, 外行业运筹帷幄的方法的主管应用不仅将形成坚实的工业核心, 确保技术主权, 而且还将为俄罗斯成为形成“规范”新体系的关键翻译人员之一开辟机会。

关键词: 新常态、后常态、产业战略、技术主权、产业、再工业化

致谢: 这项工作是在莫斯科国立大学以 M.V. 命名的发展计划的支持下进行的。罗蒙诺索夫跨学科科学教育学院“分析复杂系统的数学方法: 全球、国家、区域、企业”, 项目编号 24-SH05-06.

Введение: постнормальность и ее влияние на стратегическое развитие национальной экономики как системы

Первая четверть XXI столетия ознаменовалась различного рода и масштаба геополитическими, геоэкономическими, социокультурными, духовными, технологическими изменениями системного и структурного характера, в том числе приводящими к чрезвычайным периодам¹, фор-

мирующими новые параметры, факторы и условия, которые в свою очередь усиливают турбулентность и создают еще большую неопределенность в вопросах развития мировой и национальных экономик на долгосрочную и сверхдолгосрочную перспективу. Целью данного исследования является определение этого периода сквозь призму стратегического мышления как окна стратегических возможностей промышленного развития России.

На фоне всего этого при описании сложившегося периода в научных и научно-практических исследованиях все чаще обращаются к таким терминам, как «нормальность» и «новая нормальность» (*new normal*), «новая реальность», «постнормальность». Так, «нормальность», или

¹ Квинт В.Л. О необходимости стратегирования предотвращения чрезвычайных периодов и входа в новую постчрезвычайную нормальность. В: *Сб. избранных науч. статей и материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. «Теория и практика стратегирования»*. Москва, 21 февраля 2024 г. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография)); 2024. С. 45–48.

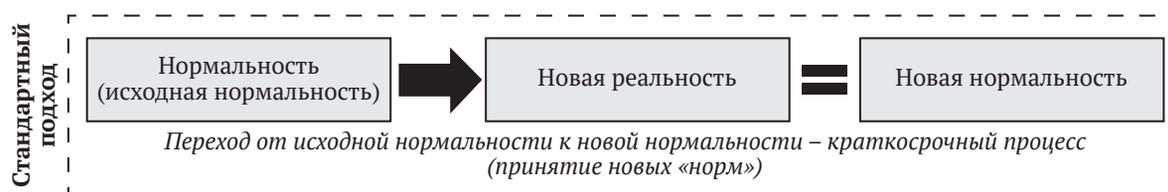


Рис. 1. Схематичное представление перехода от исходной нормальности к новой нормальности (стандартный подход)

Fig. 1. Schematic representation of the transition from the initial normality to the new normality (standard approach)

нормальный период в этом контексте, как правило, воспринимается, как некоторая устойчивая система общепринятых принципов, факторов и условий, обеспечивающих стабильное и относительно предсказуемое социально-экономическое развитие государства [1], где так называемые «нормы», выполняя инструментальную функцию, фиксируют «границу между допустимым и недопустимым»². Если к этому описанию нормальности в том или ином виде сводятся мнения большинства исследователей и практиков, то термины «новая нормальность», «новая реальность», «постнормальность» не имеют общепринятых сущностных интерпретаций, но способны существенно повлиять не только на принимаемые оперативные решения, но и прежде всего на решения стратегического порядка.

Изучая термин «новая нормальность», можно встретить разные позиции относительно времени его появления и сущности. В одних исследованиях указывается на то, что он появился в 1930-х годах как необходимость описания последствий в США в период Великой депрессии и процесса приспособления к принципиально новым явлениям, таким как: «замедление динамики экономического роста, меньшими, чем ожидалось, темпами четвертой промышленной революции, изменение характера глобализации» [2]. В других работах обосновывается, что четкую трактовку термин получил в период мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. благодаря американским экономистам, описывающим фундаментальные экономические изменения на глобальном уровне [3], и основные характеристики периода «новая нормальность», имеющем следующие харак-

теристики – снижение темпов экономического роста у стран с преимущественным финансовым сектором, сохранение высокого уровня безработицы в промышленно развитых странах, повышение активности участия государства в рыночной деятельности, усиление разрыва между странами, образующими центр, и странами-периферией [4]. Отдельную интерпретацию термин «новая нормальность» получил на фоне периода пандемии COVID-19, характеризующегося существенным спадом экономической активности, пересмотром политики открытости и экономического протекционизма [5], а также параллельным «взрывным ростом в сфере биоинженерных, информационных и когнитивных исследований» [6]. Появление новой трактовки «новой нормальности» во многом связывают с ухудшением геополитической обстановки в ряде регионов мира, беспрецедентным использованием санкционного давления на те или иные национальные экономики, инициировавшие деформацию глобального экономического миропорядка и обуславливающие его трансформацию [7]. В целом, схематично этот процесс представлен на **рис. 1**.

Однако, рассматривая все вышеперечисленные подходы, заметим, что так или иначе, произошедшие изменения, меняющие исходную «нормальность», лишь формируют новые экономические, политические, социальные и прочие условия. Возникает важный вопрос: стоит ли со стратегической точки зрения воспринимать эти условия как те самые новые «нормы»³, принимая как новые исходные параметры, параллельно ассоциируя их с уже сформированной «новой нормальностью», для последующей попытки адаптации к ней мировой и национальных экономик.

В силу этого, а также несмотря на дискуссионные моменты вокруг разных вариантов перевода и синонимичного использования термина *new normal* [8], слом исходной «нормальности»,

² Ополе П.В. Проблемы определения «новой нормальности». В: *Материалы IV Всеросс. междисциплинар. науч. конф., посвященной 90-летию со дня создания Омского государственного педагогического университета и 300-летию Российской академии наук «Познание и деятельность: от прошлого к настоящему»*. Омск, 17 ноября 2022 г. Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный педагогический университет»; 2022. С. 355–357.

³ Там же.

подразумевающий существенное изменение системы «норм», корректней воспринимать именно как «новую реальность» [9; 10], так как старая система уже теряет свою актуальность, а новая система «норм» еще не сформировалась. Этот переходный период от исходной к новой «нормальности» и стоит называть постнормальностью. Вместе с тем важно подчеркнуть, что момент перехода в постнормальность и ее влияние на национальные экономики в большей степени определяются причинами и природой инициации, например, он может быть связан с возникновением чрезвычайного периода⁴. Важным аспектом является и специфика национальной экономики, в том числе уровень взаимосвязей с другими экономическими системами на региональном и международном уровне [11], так как мировую экономику можно рассматривать как некоторую систему, состоящую из целой совокупности национальных экономик, имеющих межрегиональные и международные экономические взаимосвязи. При этом длительность постнормальности зависит как от скорости перестройки, к примеру, отдельно взятой национальной экономической системы [11], так и от скорости формирования и перехода к новой устойчивой системе общепринятых принципов, факторов и условий, которые обеспечат стабильное социально-экономическое развитие государств на мировой арене на длительный период.

Опираясь на принципы стратегического мышления [12], следует придерживаться следующего порядка: исходная «нормальность» – «новая реальность» (как результат отхода от исходной нормальности) – «постнормальность» (как процесс формирования новой системы «норм» и переход к ней) – «новая нормальность» (рис. 2).

⁴ Квинт В.Л. О необходимости стратегирования предотвращающего чрезвычайных периодов и входа в новую постчрезвычайную нормальность. В: *Сб. избранных науч. статей и материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. «Теория и практика стратегирования»*. Москва, 21 февраля 2024 г. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография)); 2024. С. 45–48.

Такое разделение терминов принципиально важно для корректного понимания вопросов по обеспечению стратегического развития экономики на длительный период времени. При таком порядке процесс перехода к новой нормальности воспринимается не только как процесс адаптации или подстраивания к новым параметрам (инерционный процесс), а как окно возможностей [13; 14], позволяющих выстраивать ту самую новую систему «норм» для обеспечения благоприятных условий долгосрочного развития (инновационный процесс, или процесс формирования «новых горизонтов»). В свою очередь, отклик национальной экономики на постнормальность как системы (только через процесс адаптации (подстраивание) или через полный цикл, предполагающий процесс адаптации (замедления негативных эффектов), формирование новой системы «норм» и трансформацию), зависит от ее изначальной структуры и устойчивости по отношению к причинам возникающих постнормальных условий.

Реиндустриализация российской экономики как одно из стратегических направлений формирования новой нормальности

На фоне сложившихся геополитических и геэкономических условий на рубеже 2010–2020 гг. [15; 16], в том числе связанных с разрывом групп экономических мировых и межрегиональных связей, введением блоком стран беспрецедентных экономических ограничений – санкций на экономику России, обострилась важность укрепления национальной и экономической независимости, и прежде всего необходимость формирования технологического суверенитета [17]. Рассматривая технологический суверенитет как «независимое развитие в области техники и технологий, средств производства, фондовой базы экономики и формирования человеческого капитала» [18], одним из стратегически значимых направлений стало формирование прочного промышленного ядра [19], что и обуславливает время для новой индустриализации или реиндустриализации [3].

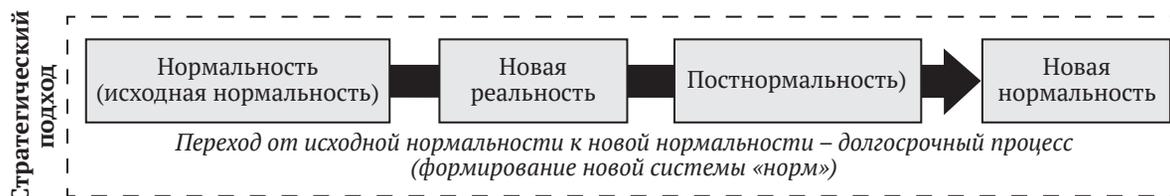


Рис. 2. Схематичное представление перехода от исходной нормальности к новой нормальности (стратегический подход)

Fig. 2. Schematic representation of the transition from the initial normal to the new normal (strategic approach)

При этом реиндустриализация российской экономики может способствовать не только переходу к новой системе «норм», или новой нормальности, а к ее активному формированию, что обуславливают следующие аспекты:

1. *Промышленность – ядро национальной экономики.* Отрасли промышленности – не абстрагированные экономические единицы, а, напротив, являющиеся одними из центральных элементов национальной экономики как системы [20; 21]. В свою очередь, национальную экономику можно определить как «совокупность производственных сил, производственных (экономических) отношений, социокультурных традиций ведения хозяйства и ценностей, влияющих на особенности экономического роста страны», а также на «взаимосвязь условий производства и его результатов» [22]. Национальную экономику можно также представить как систему научных знаний, используемой в процессах совершенствования системы стратегического планирования и прогнозирования, разработки новой парадигмы инновационного развития государства, включающей неоиндустриализацию и имплементацию цифровых технологий, комплекс мер по обеспечению экономической безопасности и реализацию стратегических национальных приоритетов [22]. Представляя национальную экономику как единую целостную систему, необходимо отметить, что она имеет взаимосвязанные макро-, мезо- (отраслевой) и микроэкономический уровни [23]. Роль промышленности в этой системе многогранна, она является «ведущей отраслью материального производства, которая оказывает решающее воздействие на развитие производительных сил и производственных отношений» [24]. К примеру, промышленность производит материальные блага и услуги, тем самым удовлетворяя потребности населения, организует его занятость [20; 25], снабжает средствами производства и промышленной продукцией другие отрасли экономики, обеспечивает достижение национальных государственных интересов [22]. В целом, выполняя социальные и экономические функции, отрасли промышленности содействуют социально-экономическому развитию системы, т.е. развитию национальной экономики.

2. *Промышленность – активный актор развития человеческого потенциала.* Одним из важнейших компонентов человеческого потенциала являются накопленные знания, умения, навыки и компетенции, формирующиеся в процессе образования [26; 27], спрос на которые также формируют отрасли промышленности, определяющие инновационный характер производ-

ственных процессов [28]. В условиях повышения значимости воспроизводства конкурентоспособных решений и усиления роли знаний в экономической деятельности [29], эффективность и инновационность промышленности зависят от уровня образования и опыта трудовых ресурсов, позволяющих решать не только актуальные задачи, но и стимулировать инновационную деятельность [30], в том числе ускоряющую факторы обеспечения конкурентоспособности предприятий [31]. Поэтому ряд исследователей акцентирует на то, что основными факторами инновационного развития национальной экономики является интеллектуальный и человеческий потенциал, одновременно с этим выступая основой инновационного развития промышленности как ее драйвера через превращение уникального знания в ресурс производства [32; 33]. Доминирующая роль знаний над другими факторами в экономических и производственных процессах приводит к качественной реиндустриализации с формированием новой технологической базы, которая становится фундаментальной основой для повышения благосостояния населения [34]. Исходя из череды индустриальных революций, требующих существенных изменений инвестиционных процессов, развития промышленности и системы образования в контексте необходимости новых компетенций и уровня профессиональных кадров [35], возрастает и роль промышленности как актора развития человеческого потенциала. Учитывая все это, с одной стороны, человеческий потенциал влияет на инновационное развитие промышленности (рис. 3), с другой стороны, промышленность оказывает активное влияние на формирование и развитие человеческого потенциала через научно-исследовательскую, инвестиционную, организационную и образовательную деятельность [26].

3. *Промышленность – площадка для генерирования и внедрения технологий и инноваций.* Беря в расчет все вышеотмеченное, инновационная промышленная деятельность, прежде всего связанная с техническими изменениями, обеспечивает эволюционный процесс и формирует драйверы роста национальной экономики [36], где промышленные предприятия выступают «ядром промышленно-инновационных кластеров» и «выполняют функцию промышленных площадок для апробации и внедрения инновационных продуктов и технологий» [37]. Помимо этого, отметим, что важным является не только разработка новых технологий, но и их соответствующее использование, гарантирующее технологическое лидерство в промышленности и дру-

гих важнейших направлениях экономической деятельности [38]. В этой связи на промышленность возлагается задача высокотехнологичного производства по созданию инновационных конкурентных технологий, продуктов и сервисов, способных установить новые мировые стандарты⁵. Так, промышленность остается одним из важнейших субъектов инновационной экосистемы, с одной стороны, выступая непосредственным генератором инноваций, с другой стороны, вовлекая в этот процесс так называемых их репликаторов (инвесторов и специализированные

фонды) [39], которые и определяют спрос на инновации (рис. 4).

Исходя из вышеописанной взаимосвязанности на вертикальном и горизонтальном уровне промышленности и других элементов национальной экономики, нетрудно увидеть, что и в этом аспекте промышленность выступает связующим элементом между государством и наукой [39].

Тем не менее, для того чтобы учесть все эти аспекты и грамотно выстроить процесс реиндустриализации в обозначенном контексте, требуется не только мобилизация и использование имеющихся ресурсов и конкурентных преимуществ, а также системный стратегический подход, в том числе предусматривающий пересмотр стратегий развития промышленности с методологической точки зрения.

⁵ Путин: импортозамещение не является панацеей, надо не копировать, а быть на шаг впереди. 17 июня 2022. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/14954319> (дата обращения: 21.04.25).

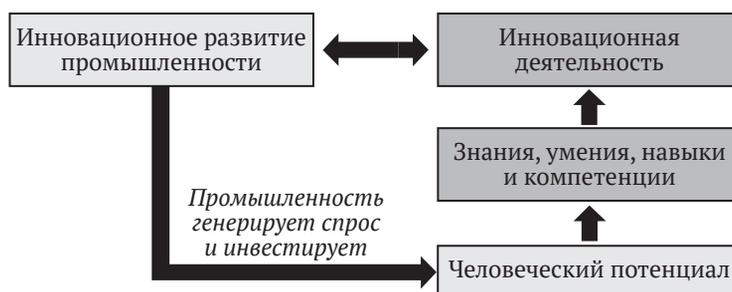


Рис. 3. Схематическое представление взаимосвязи инновационного развития промышленности и человеческого потенциала

Fig. 3. Schematic representation of the relationship between innovative development of industry and human potential

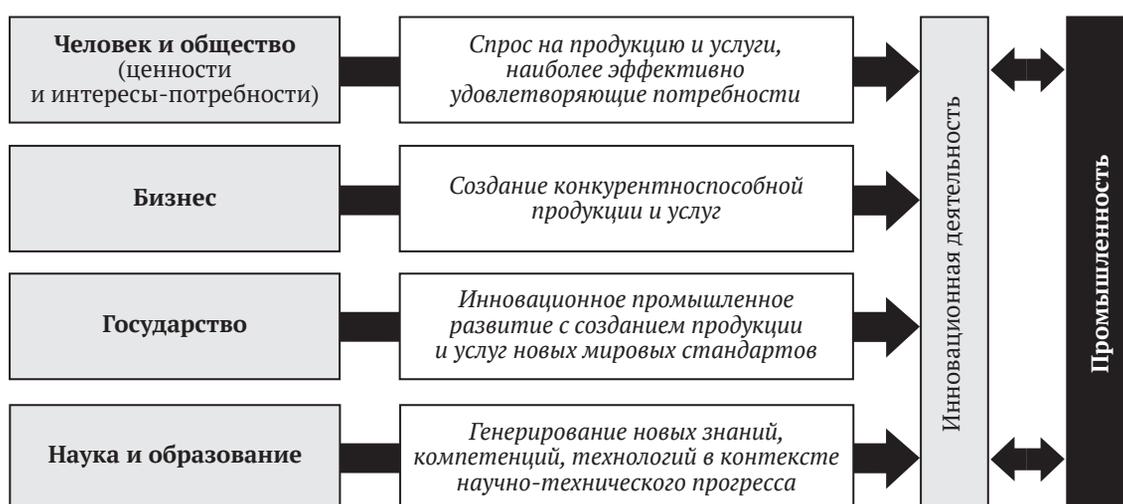


Рис. 4. Схематическое представление формирования основными акторами спроса на инновационную деятельность в промышленности

Fig. 4. Schematic representation of the formation of demand for innovative activity in industry by the main actors

Методология отраслевого стратегирования как теоретико-методологический базис системной реиндустриализации

Многолетняя практика и опыт показали, что именно грамотно выстроенная стратегия позволяет сквозь неопределенность превращать хаос будущего в устойчивую по отношению к ним в систему, обеспечивающую долгосрочный позитивный результат [40]. Несмотря на множественность разнообразных школ и подходов к разработке и реализации стратегий [41], наибольшую практическую эффективность продемонстрировал подход российской научной школы стратегирования, основоположником и лидером которой является академик, иностранный член РАН В.Л. Квинт [42]. Вследствие чего, опираясь на запрос государства, теорию и методологические положения данной школы, а также результаты комплекса научных и практических изысканий, разработан теоретико-методологический базис отраслевого стратегирования [43], неоднократно апробированный на отдельных направлениях промышленного развития, к примеру, при стратегическом развитии газовой отрасли Дальнего Востока России [44].

Данный подход, предлагающий теоретический базис, регламентированную методологию с методическим инструментарием, позволяет иначе взглянуть на стратегические вопросы отраслевого развития и реиндустриализации российской экономики. Во-первых, он позволяет избежать группы взаимосвязанных характерных ошибок (сущностных, структурных, методических), присущих большинству текущих стратегических документов по отраслевому развитию [19], трансформируя взгляд на сущность отраслевых стратегий и нивелируя дальнейшее появление разновекторных и инерционных документов по развитию промышленности. Все это будет способствовать общей систематизации процессов стратегического развития и обеспечит комплексный подход, который позволит «согласовать цели, инструменты, действующие факторы и ограничения с имеющимися ресурсами развития и контролем зарубежных индикаторов и параметров, принимая во внимание время как ценнейший и не учитываемый сегодня экономической наукой ресурс» [45].

Во-вторых, позволяет сконцентрировать имеющиеся ресурсы и конкурентные преимущества на первостепенном поиске и реализации стратегических возможностей, прежде всего инновационного характера, позволяющих удовлетворить широкие группы интересов, включая национальные и общественные, что ведет к фор-

мированию единого общенационального вектора инновационного развития [41]. К примеру, это переориентирует с краткосрочных, и в силу динамичности, малоэффективных решений (заемещение импорта продукции из одних стран импортом из других, формальная локализация производства и т.п.) на долгосрочные и высокоэффективные (создание отечественной материально-технической базы, обеспечивающей высокотехнологичное производство конкурентной продукции).

В целом, грамотное применение методологии отраслевого стратегирования по всем направлениям промышленного развития, включая группы приоритетных отраслей, поможет выстроить контролируемую траекторию по достижению обоснованного вектора и генеральной цели, образовав устойчивую по отношению к внешним шокам систему взаимосвязанных и эффективных элементов, а также позволит заблаговременно обеспечить его всей необходимой ресурсной базой и конкурентными преимуществами.

Именно поэтому следует воспринимать постнормальность как некоторое окно стратегических возможностей промышленного развития России. Однако важно помнить, что период постнормальности имеет ограниченный период времени. Это означает, что новая система «норм» может быть сформирована и предложена извне, а инерционный переход к этой «новой нормальности» может не учитывать национальные интересы Российской Федерации. Также нельзя упускать тот момент, что, рассматривая период постнормальности шире, а именно как время кардинальной политико-институциональной трансформации всего глобализованного мира [15], сильная российская экономическая система с высокотехнологичным и конкурентным промышленным ядром может стать одним из ключевых трансляторов формирования новой системы «норм» в это время масштабных перемен.

Заключение

Период геополитических, геоэкономических, социокультурных, духовных, технологических изменений системного и структурного характера, формирующих новые параметры, факторы и условия, создающих турбулентность и усиливающих неопределенность, для России необходимо воспринимать не как уже состоявшуюся новую нормальность, а как период постнормальности. С учетом национальных интересов и целей этот период необходимо использовать как окно промышленных стратегических возможностей по укреплению национальной и экономической не-

зависимости, формированию технологического суверенитета.

На этом фоне одним из стратегически значимых направлений является формирование прочного промышленного ядра через процессы новой индустриализации или реиндустриализации российской экономики, что может способствовать не только переходу к новой системе «норм» или новой нормальности, а к ее активному формированию, что обуславливает ряд аспектов: промышленность – ядро национальной экономики, промышленность – активный актор развития человеческого потенциала, промышленность – площадка для генерирования и внедрения технологий и инноваций.

Между тем процесс реиндустриализации в этом контексте требует не только мобилизации и применения имеющихся ресурсов и конкурентных преимуществ, но и системного стратегического подхода. С этой целью предлагается использовать методологию отраслевого стратегирования как теоретико-методологической базис системной реиндустриализации. Грамотное применение методологии отраслевого стратегирования позволит не только сформировать прочное промышленное ядро, обеспечивая технологический суверенитет, но и откроет возможности по становлению России одним из ключевых трансляторов формирования новой системы «норм».

Библиографический список / References

1. Рязанов В.Т. Неустойчивый экономический рост как «новая нормальность»? *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2013;(4):3–34.
Ryazanov V.T. Is unsteady economic growth a “new regularity”? *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika*. 2013;(4):3–34. (In Russ.)
2. Булатов А.С. Новая нормальность. *Мировое и национальное хозяйство*. 2020;(3(52)).
Bulatov A.S. New normality. *World and National Economy*. 2020;(3(52)). (In Russ.)
3. Силин Я.П., Анимитца Е.Г., Новикова Н.В. «Новая нормальность» в российской экономике: региональная специфика. *Экономика региона*. 2016;12(3):714–725. <https://doi.org/10.17059/2016-3-9>
Silin Ya.P., Animitsa Ye.G., Novikova N.V. New normal in Russian economy: regional specificity. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2016;12(3):714–725. (In Russ.) <https://doi.org/10.17059/2016-3-9>
4. El-Erian M.A. Sovereign wealth funds in the new normal. *Finance and Development*. 2010;47(2):44–47.
5. Пак С. Подъем протекционизма в политике США и ЕС: как это повлияет на Восточную Азию? *Вестник международных организаций*. 2024;19(2):21–55. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2024-02-02>
Pak S. New era of U.S. and the EU protectionism: How will it affect East Asia? *International Organizations Research Journal*. 2024;19(2):21–55. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2024-02-02>
6. Гнатик Е.Н. «Новая нормальность» эпохи Covid-19: возможности, ограничения, риски. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология*. 2021;21(4):769–782. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2021-21-4-769-782>
Gnatik E.N. ‘New normality’ of the covid-19 era: opportunities, limitations, risks. *RUDN Journal of*
7. Конопляник А.А. Великий перелом в мировой энергетике. *Эксперт*. 2023;(4):54–57.
Konoplyanik A.A. The great turning point in world energy. *Ekspert*. 2023;(4):54–57. (In Russ.)
8. Тетерятников К.С. Новая реальность/нормальность в мировой экономике и финансах. *Международная экономика*. 2017;(12):28–36.
Teteryatnikov K. New normal in global economy and finance. *The World Economics*. 2017;(12):28–36. (In Russ.)
9. Медведев Д.А. Новая реальность: Россия и глобальные вызовы. *Вопросы экономики*. 2015;(10):5–29. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-10-5-29>
Medvedev D. A new reality: Russia and global challenges. *Voprosy Ekonomiki*. 2015;(10):5–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-10-5-29>
10. Юдаева К. New normal для России. *Экономическая политика*. 2010;(6):196–200.
Yudaeva K. New normal for Russia. *Ekonomicheskaya Politika = Economic Policy*. 2010;(6):196–200. (In Russ.)
11. Плотников В.А. Перспективы экономического развития в условиях постнормальности. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2022;(6(138)):15–21.
Plotnikov V.A. Prospects for economic development under postnormal conditions. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta*. 2022;(6(138)):15–21. (In Russ.)
12. Kenichi Oh. *The mind of the strategist: The art of Japanese business*. UK: McGraw-Hill Education; 1982. 283 p.
13. McNamee R., Diamond D. *The new normal great opportunities in a time of great risk*. New York: Portfolio; 2004. 238 p.

14. Таранова Н.А. Концепция «окно возможностей» – основная стратегия выхода из системного кризиса. *Вестник Брянского государственного технического университета*. 2017;(2(55)):224–230. https://doi.org/10.12737/article_59353e2a2a5645.82105618
Taranova N.A. “Window of potentialities” concept – basic strategy for way out from system crisis. *Bulletin of Bryansk State Technical University*. 2017;(2(55)):224–230. (In Russ.). https://doi.org/10.12737/article_59353e2a2a5645.82105618
15. Неймарк М.А. Неопределенность в мировой политике: новая «нормальность» или новая «ненормальность». *Проблемы постсоветского пространства*. 2021;8(3):304–314. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>
Neimark M.A. Uncertainty in world politics: New “normality” or new “abnormality”. *Post-Soviet Issues*. 2021;8(3):304–314. (In Russ.). <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-3-304-314>
16. Плотников В.А. Экономическое развитие и экономическая политика в период перехода к постнормальности. *Экономика и управление*. 2023;29(8):964–974. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-8-964-974>
Plotnikov V.A. Economic development and economic policy in the transition to post-normality. *Economics and Management*. 2023;29(8):964–974. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-8-964-974>
17. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики. *Управленческое консультирование*. 2022;(9):57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the national economy during a period of burgeoning technological sovereignty. *Administrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
18. Сухарев О.С. Технологический суверенитет России: формирование на базе развития сектора «Экономика знаний». *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2024;(1):47–64. https://doi.org/10.52180/2073-6487_2024_1_47_64
Sukharev O.S. Technological sovereignty of Russia: formation on the basis of the development of the “Knowledge economy” sector. *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk = The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2024;(1):47–64. (In Russ.). https://doi.org/10.52180/2073-6487_2024_1_47_64
19. Сасаев Н.И., Квинт В.Л. Стратегирование промышленного ядра национальной экономики. *Экономика промышленности*. 2024;17(3):245–260. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1349>
Sasaev N.I., Kvint V.L. Strategizing the industrial core of the national economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(3):245–260. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1349>
20. Сасаев Н.И. Отрасль промышленности как категория и объект отраслевого стратегирования. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2024;(2(146)):111–114.
Sasaev N.I. Industrial sector as a category and object of industrial strategizing. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta*. 2024;(2(146)):111–114. (In Russ.)
21. Рязанова Г.Н., Толкачев П.С. Структурные уровни национальной экономической системы: аспект управления. *Управление*. 2019;(4):84–89. <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2019-4-84-89>
Ryazanova G.N., Tolkachev P.S. Structural levels of the national economic system: management aspect. *Upravlenie / Management (Russia)*. 2019;7(4):84–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2019-4-84-89>
22. *Национальная экономика*. Под ред. П.В. Савченко. М.: Инфра-М; 2024. 806 с.
23. Бубыкин Д.С., Молчанова О.А. Понятие национальной экономики и механизм ее функционирования. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2017;(1-2(103)):7–10.
Bubykin D.S., Molchanova O.A. The concept of national economy and its mechanism functioning. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta*. 2017;(1-2(103)):7–10. (In Russ.)
24. Шацкая И.В., Шамин Р.В., Бурлаков В.В. Факторы развития промышленного производства в России. *Горизонты экономики*. 2024;(2(82)):12–18.
Shatskaya I.V., Shamin R.V., Burlakov V.V. Factors of industrial production development in Russia. *Gorizonty ekonomiki*. 2024;(2(82)):12–18. (In Russ.)
25. Берендеева А.Б. Социальные функции промышленности и оборонно-промышленного комплекса региона. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2006;2(3(6)):60–65.
Berendeyeva A.B. Social functions of industry and the military-industrial complex of the region. *National Interests: Priorities and Security*. 2006;2(3(6)):60–65. (In Russ.)
26. *Стратегирование человеческого потенциала Кузбасса*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. Кемерово: КемерГУ; 2020. 453 с.
27. Докторович А.Б. Парадигма социоинновационного развития: человеческий потенциал и интеллектуальный капитал социально-экономических изменений. *Пространство и время*. 2015;(1-2(19-20)):84–90.
Doctorovich A.B. The paradigm of socio-innovative development: human potential and intellectual capital of social and economic changes. *Prostranstvo i vremya*. 2015;(1-2(19-20)):84–90. (In Russ.)

28. Рыжов И.В., Кебадзе О.Г. Актуальные подходы к управлению человеческими ресурсами наукоемких промышленных корпораций. *Индустриальная экономика*. 2021;2(2):82–90. https://doi.org/10.47576/2712-7559_2021_2_2_82
Ryzhov I.V., Kebabdzhe O.G. Actual approaches to human resource management in science-intensive industrial corporations. *Industrial Economics*. 2021;2(2):82–90. (In Russ.). https://doi.org/10.47576/2712-7559_2021_2_2_82
29. Ширинкина Е.В. Особенности управления знаниями в формировании человеческого капитала на промышленных предприятиях в цифровой экономике. *Современная научная мысль*. 2018;(3):176–180.
Shirinkina E.V. Features of knowledge management in the formation of human capital on industrial enterprises in the digital economy. *Sovremennaya nauchnaya zhizn* 2018;(3):176–180. (In Russ.)
30. Аль-Хаир Л.А.М. Управление человеческим капиталом промышленных предприятий как фактор инновационного развития. *Наука и мир*. 2016;(8-2(36)):20–25.
Al-Khayer L.A.M. Management of human capital assets at industrial enterprises as innovative development factor. *Science and World*. 2016;(8-2(36)):20–25. (In Russ.)
31. Кауфман Н.Ю. Влияние инноваций на рынок труда в условиях конкурентоспособности человеческого капитала. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2018;2(6):98–104.
Kaufman N.Yu. The impact of innovation on the labor market in the conditions of competitiveness of human capital. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2018;2(6):98–104. (In Russ.)
32. Марченкова Л.М., Плотников В.А., Рудакова О.В. Человеческий и интеллектуальный капитал как основа инновационного развития промышленности. *Известия Юго-западного государственного университета*. 2012;(1-2(40)):205–210.
Marchenkova L.M., Rudakova O.V., Plotnikov V.A. The human and intellectual capital as the basis of innovative progress of industry. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta = Proceedings of the Southwest State University*. 2012;(1-2(40)):205–210. (In Russ.)
33. Abdul Karim N.A.H., Ahmad S. Human capital and the development of manufacturing sector in Malaysia. *OIDA International Journal of Sustainable Development*. 2012;4(4):105–114.
34. Бодрунов С.Д. Ноономика: концептуальные основы новой парадигмы развития. *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2019;20(1):5–12. <https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-1-1>
Bodrunov S.D. Noonomics: The conceptual basis of the new development paradigm. *Izvestiya Ural-skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Journal of the Ural State University of Economics*. 2019;20(1):5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-1-1>
35. Степнов И.М., Ковальчук Ю.А., Демочкин С.В., Орлов П.А. Структурно-функциональный анализ теорий развития экономики и промышленности. Часть 1. *Science Time*. 2016;(9):232–244.
Stepnov I.M., Koval'chuk YU.A., Demochkin S.V., Orlov P.A. Structural and functional analysis of theories of economic and industrial development. Part 1. *Science Time*. 2016;(9):232–244. (In Russ.)
36. Бучинская О.Н. Школы экономической мысли и проблемы устойчивого развития: рыночный подход. *Теоретическая экономика*. 2022;(1(85)):28–41. https://doi.org/10.52957/22213260_2022_1_28
Buchinskaya O.N. The schools of economic thoughts and sustainable development problems: a free-market approach. *Theoretical Economics*. 2022;(1(85)):28–41. (In Russ.). https://doi.org/10.52957/22213260_2022_1_28
37. Никулина О.В. Стимулирование инновационной активности промышленных предприятий в условиях формирования инновационного кластера. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2011;(17):37–47.
Nikulina O.V. Stimulating innovative activity of industrial enterprises in the context of the formation of an innovative cluster. *National Interests: Priorities and Security*. 2011;(17):37–47. (In Russ.)
38. Яременко Ю.В. Экономический рост. Структурная политика. *Проблемы прогнозирования*. 2001;(1):6–14.
Yaremenko Yu.V. Economic growth. Structural policy. *Problemy prognozirovaniya*. 2001;(1):6–14. (In Russ.)
39. Каленов О.Е. Инновационная экосистема как основа развития высокотехнологичной промышленности. *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. 2020;17(5(113)):126–133. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2020-5-126-133>
Kalenov O.E. Innovation ecosystem as foundation for developing highly-technological industry. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2020;17(5):126–133. (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2020-5-126-133>
40. Kvint V.L. *The global emerging market: strategic management and economics*. NY: Routledge; 2009. 453 p.
41. Сасаев Н.И. *Формирование методологии отраслевого стратегирования*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС; 2024. 212 с.
42. *Экономическая и финансовая стратегия*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. М.: Издательство Московского университета; 2024. 247 с.

43. Сасаев Н.И. *Основы отраслевого стратегирования*. М.: Инфра-М; 2023. 212 с. <https://doi.org/10.12737/2009662>
44. Sasaev N.I., Darkin S.M., Kvint V.L. *Strategizing the Russian gas industry: The far eastern vector*. Editorial Research Supervisors: Sergey M. Darkin and Vladimir L. Kvint. New York, USA: Apple Academic Press; 2024. 138 p. <https://doi.org/10.1201/9781003499886>
45. Сухарев О.С. Развитие промышленности России: некоторые закономерности и перспективы. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):6–25. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-1>
- Sukharev O.S. Development of Russia's industry: Some regularities and prospects. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):6–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-1>

Информация об авторе

Никита Игоревич Сасаев – д-р экон. наук, доцент, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119234, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1996-3144>; e-mail: msemsu@mail.ru

Information about the author

Nikita I. Sasaev – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, 1-61 Leninskie Gory, Moscow 119234, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1996-3144>; e-mail: msemsu@mail.ru

Поступила в редакцию **29.01.2025**; поступила после доработки **24.04.2025**; принята к публикации **25.04.2025**
Received **29.01.2025**; Revised **24.04.2025**; Accepted **25.04.2025**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1410>

Концепция стратегии развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тысяч человек

С.А. Кожевников ✉

Вологодский научный центр Российской академии наук,
160014, Вологда, ул. Горького, д. 56а, Российская Федерация

✉ kozhevnikov_sa@bk.ru

Аннотация. Ключевым условием эффективного использования огромного пространства России является формирование полицентричного пространственного каркаса, узлами которого являются не только крупнейшие/крупные, но и городские агломерации более низкого уровня иерархии. Однако проблема заключается в том, что в науке их феномен является слабоизученным, а также отсутствуют концептуальные основы стратегии развития, учитывающей особенности таких агломераций. Цель работы – разработка концепции стратегии развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тыс. человек («второго эшелона»). Для ее достижения были решены задачи: выявить специфику данных агломераций; исследовать особенности и проблемы управления стратегическим развитием агломераций в регионах России; разработать основные элементы концепции стратегии развития агломераций с учетом капитализации их конкурентных преимуществ. Объектом исследования являются агломерации, ядрами которых выступают большие (с населением 100–250 тыс. чел.) и крупные (свыше 250 тыс. чел.) города (Архангельск, Вологда, Калуга, Норильск, Сургут, Тамбов, Ханты-Мансийск, Южно-Сахалинск). Исследование базируется на основных положениях теории и методологии стратегирования академика В.Л. Квинта. Были использованы монографический, компаративный, экономико-статистические методы; проведен анализ стратегических документов федерального и регионального уровней, нормативно-правовых актов. Выявлено, что исследуемые агломерации имеют значительный, однако нереализованный потенциал, что связано с недостаточным учетом в управлении их особенностей (слабо сформированная спутниковая зона; базис экономики составляют преимущественно отрасли нижних технологических переделов; дезинтеграция агломерационного пространства); несформированностью системы стратегирования развития. Обоснованы стратегические приоритеты развития агломераций, направленные на реализацию стратегических возможностей и подкрепленные конкурентными преимуществами: а) производство продукции с высокой добавленной стоимостью на основе консолидации научно-технологического потенциала агломерации в рамках кластерно-сетевых и вертикально интегрированных производств; б) превращение агломераций в центральные места высшего уровня иерархии, представляющие широкий спектр социальных услуг; в) развитие на базе их современных транспортных узлов, мультимодального транспортно-логистического центра. Перспективы исследования видятся в обосновании для агломераций пула стратегических проектов, направленных на превращение их в центры роста макро- и регионального уровня.

Ключевые слова: городская агломерация второго эшелона, стратегирование, конкурентные преимущества, специализация, пространственная интеграция, вертикальная интеграция, кластерно-сетевые проекты

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-78-10054, <https://rscf.ru/project/23-78-10054/>

Для цитирования: Кожевников С.А. Концепция стратегии развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тысяч человек. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):182–198. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1410>

The concept of the strategy for the development of Russian urban agglomerations with a population under 500 thousand people

S.A. Kozhevnikov ✉

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences,
56a Gorkova Str., Vologda 160014, Russian Federation

✉ kozhevnikov_sa@bk.ru

Abstract. The key condition for effective use of a vast area of Russia is formation of a polycentric spatial framework the nodes of which are not both the largest and urban agglomerations of a lower hierarchy level. However, the problem is that their phenomenon is poorly studied scientifically, and there are no conceptual grounds for a development strategy that takes into account peculiar features of such agglomerations. The purpose of the study is to build up a concept for the strategy of development of Russian urban agglomerations with the population under 500,000 people (“the second echelon”). In order to do this, the following tasks have been solved: identification of the specifics of these agglomerations, investigation of the features and problems of managing the strategic development of agglomerations in the regions of Russia, development of the basic elements of the concept of the agglomeration development strategy taking into account capitalization of their competitive advantages. The object of the study are the agglomerations, the cores of which are big towns (with 100–250 thousand residents) and large cities (over 250 thousand residents) (Arkhangelsk, Vologda, Kaluga, Norilsk, Surgut, Tambov, Khanti-Mansiysk, Yuzhno-Sakhalinsk). The study is based on the main provisions of the theory and methodology of strategizing by Professor Vladimir Kvint. The author applied the monographic, comparative, economic and statistical methods, analyzed strategic documents of federal and regional levels, and regulatory legal acts. The author found out that the agglomerations under study are of significant potential but it is unrealized due to insufficient consideration of their features in management (poorly formed satellite area, the basis of the economy consists mainly of the industries of the lower technological stages, disintegration of the agglomeration space) and lack of formation of the development strategy system. Strategic priorities for the development of agglomerations are substantiated. These priorities are aimed at realization of strategic opportunities and backed by competitive advantages: a) production of high-value-added products on the basis of consolidation of scientific and technological potential of agglomeration within the framework of cluster-networked and vertically integrated industries; b) transformation of agglomerations into central places at the highest level of the hierarchy, representing a wide range of social services; c) development of modern transport hubs and a multimodal transport and logistics center on their basis. The prospects of the study are seen in the justification for the agglomerations of the pool of strategic projects aimed at turning them into growth centers of macro-level and of regional-level.

Keywords: urban agglomeration of the second echelon, strategizing, competitive advantages, specialization, spatial integration, vertical integration, cluster-network projects

Acknowledgements: The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 23-78-10054, <https://rscf.ru/project/23-78-10054/>

For citation: Kozhevnikov S.A. The concept of the strategy for the development of Russian urban agglomerations with a population under 500 thousand people. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):182–198. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1410>

俄罗斯人口不足 50 万的城市群的发展战略概念

S.A. 科热夫尼科夫 ✉

俄罗斯科学院沃洛格达科学中心、160014, 俄罗斯联邦沃洛格达市高尔基大街 56a号

✉ kozhevnikov_sa@bk.ru

摘要: 有效利用俄罗斯广阔空间的关键条件是构建多中心空间格局, 其节点不仅包括最大/超大城市, 还包括层级较低的城市群。然而, 科学界对这一问题的研究甚少, 也没有考虑到此类城市群特征的发展战略概念框架。本研究的目的是为人口不足 50 万的俄罗斯城市群 (“第二梯

队”)制定发展战略概念框架。为实现这一目标,完成了以下任务:确定这些城市群的特征;研究俄罗斯不同地区城市群战略发展管理的特点和问题;在考虑城市群竞争优势资本化的基础上,制定城市群发展战略概念的主要内容。研究对象是城市群,其核心是大城市(人口为100-250 000人)和都市(人口超过250 000人)(阿尔汉格尔斯克、沃洛格达、卡卢加、诺里尔斯克、苏尔古特、坦波夫、汉特-曼西斯克、尤日诺-萨哈林斯克)。研究以V.L. 昆特院士的战略化理论和方法论为基础。采用了专题研究、比较、经济学和统计学方法;分析了联邦和地区层面的战略文件、法律法规。研究结果表明,所研究的城市群具有巨大但尚未实现的潜力,原因是在管理中没有充分考虑到它们的特殊性(卫星城地带的形成不完整;经济主要以技术含量较低的工业为基础;城市群空间分散);以及发展战略体系尚未形成。为了实现战略机遇并获得竞争优势的支持,确定了以下城市群发展的战略重点:a)在集群网络和垂直一体化生产框架内,基于城市群科技潜力的整合生产高附加值产品;b)将城市群转变为更高层级的中心区域,提供广泛的社会服务;c)依托现代化的交通枢纽、多式联运和物流中心进行发展。这项研究的前景在于为城市群提出一系列战略项目,旨在将其转变为宏观和区域层面的增长中心。

关键词: 第二梯队城市群、战略化、竞争优势、专业化、空间整合、垂直整合、城市群网络的项目

致谢: 本研究得到俄罗斯科学基金会的资助,项目编号为№23-78-10054, <https://rscf.ru/project/23-78-10054/>

Введение

Для России с ее огромной территорией проблема эффективного использования пространства находится в числе приоритетных (в частности, она нашла свое отражение в ключевых федеральных документах стратегического планирования верхнего уровня)¹⁻³. При этом в Стратегии пространственного развития РФ до 2025 г.² эффективное освоение пространства и снижение межрегиональной дифференциации выделено за счет идентификации и поддержки развития в регионах перспективных центров экономического роста. Изначально к таким центрам относились в основном 42 крупнейших (с населением более 1 млн чел.) и крупных городских агломераций (500–1000 тыс. чел.), которые условно назовем агломерациями «первого эшелона» [1]. Вместе с тем в дальнейшем стало очевидно, что только их развитие не сможет решить проблему, заключающуюся в недостатке центров экономического роста страны. Напротив, это может привести к экономическому «опустыниванию» огромных территорий за счет усиления центростремительного вектора пространственного развития. С 2022 г. в федеральной политике пространственного развития произошли определенные изменения: в фокусе внимания появились еще

23 больших (с населением 100–250 тыс. чел.) и крупных городов (свыше 250 тыс. чел.)³ – перспективных центра экономического роста, образующих агломерации с численностью населения менее 500 тыс. чел. (так называемые агломерации «второго эшелона»)⁴.

Вместе с тем следует отметить, что в отечественной науке и практике государственного управления исследованию специфики и разработке инструментов развития агломераций «второго эшелона» в настоящее время не уделяется должного внимания. В числе ключевых причин, с точки зрения автора, – недостаточное понимание того, что такие агломерации могут быть центрами роста регионов, «противовесами» для крупнейших и крупных агломераций, позволяющими остановить форсированный отток человеческих, инвестиционных и иных ресурсов в ограниченное число мегаполисов. Однако успешный мировой опыт (США, Германии, Франции, Швеции, Китая и др.) свидетельствует о значительном потенциале таких урбанистических зон [2; 3].

³ См.: СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. Режим доступа: <https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf?ysclid=mb93u5uuyw3796319627> (дата обращения: 29.12.2024).

⁴ В новой Стратегии пространственного развития РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 28 декабря 2024 г. № 4146-р) фактически в качестве перспективных центров экономического роста рассматривается также ряд опорных населенных пунктов за пределами влияния городских агломераций. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/ttXJCZ4PNa7bmTrRgcuPwolQA8SYR91B.pdf> (дата обращения: 12.01.2025).

¹ Стратегия национальной безопасности РФ (утв. Указом Президента РФ от 02.07.2021 № 400). Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения: 29.12.2024).

² Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р). Режим доступа: https://economy.gov.ru/material/file/31593409eddf606620f49806c6e205/130219_207-p.pdf (дата обращения: 12.01.2025).

При этом раскрытию такого потенциала будет способствовать разработка в первую очередь концепции стратегии развития данных агломераций, включающей формирование ключевых ее элементов – миссию и видение, в том числе обоснование стратегических приоритетов развития, обеспеченных конкурентными преимуществами и ресурсами. Эти обстоятельства обуславливают актуальность представленного исследования.

Цель исследования – разработка концепции стратегии развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тыс. чел. («второго эшелона») как точек роста макро- и регионального уровней.

Для этого были поставлены и решены следующие взаимосвязанные задачи:

- выявление специфики развития городских агломераций «второго эшелона»;
- исследование ключевых особенностей и проблем управления стратегическим развитием таких агломераций в регионах России;
- разработка концепции стратегии развития данного типа городских агломераций с учетом капитализации их конкурентных преимуществ.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются городские агломерации⁵ с численностью населения менее 500 тыс. чел. Изучение специфики их развития было осуществлено на примере восьми таких агломераций из 23-х (Архангельская, Вологодская, Калужская, Норильская, Сургутская, Тамбовская, Ханты-Мансийская, Южно-Сахалинская⁶), ядрами которых являются большие и крупные города, закрепленные в Стратегии пространственного развития России до 2025 г. в статусе перспективных центров экономиче-

⁵ В данной работе мы придерживаемся понятия городской агломерации, которое официально закреплено на законодательном уровне, в том числе в действующей Стратегии пространственного развития РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года, а именно: «форма расселения, включающая одно или несколько ядер городской агломерации и прилегающую территорию, на которой расположены населенные пункты в пределах не более чем 1,5-часовой транспортной доступности до ядра городской агломерации, объединенные интенсивными экономическими, в том числе трудовыми, и социальными связями». Источник: Стратегия пространственного развития РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.12.2024 г. № 4146-р). Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/strategicheskoe_planirovanie_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossii_do_2030_goda_c_prognozom_do_2036_goda/ (дата обращения: 12.01.2025).

⁶ Состав данных агломераций в рамках актуальной сетки административно-территориального деления был обоснован в предыдущей работе автора [4].

ского роста регионов страны, географически расположенных в разных федеральных округах и отличающихся удаленностью от административных центров субъектов РФ, специализацией экономики. Это позволяет получить результаты, на наш взгляд, в целом репрезентативные для такого рода агломерационных форм организации экономической деятельности [4].

Исследование специфики городских агломераций «второго эшелона» базируется на использовании монографического, компаративного, экономико-статистических методов; анализ ключевых особенностей и проблем управления стратегическим развитием агломераций основывается на изучении документов стратегического планирования различных уровней, нормативно-правовых актов, отчетов о деятельности органов власти, институтов развития и др. Обоснованные автором основные положения концепции стратегии развития данного типа городских агломераций с учетом капитализации их конкурентных преимуществ базируются на основных положениях научной школы стратегирования академика, иностранного члена РАН, доктора экономических наук, профессора Владимира Львовича Квинта [5–8].

Результаты и их обсуждение

1. Специфика развития городских агломераций с численностью населения менее 500 тысяч человек. Городская система любой страны представляет собой совокупность городов различного уровня иерархии. Пороговые значения численности для каждой категории городских населенных пунктов могут существенно отличаться, однако значительная часть из них имеет потенциал для развития городских агломераций⁷ [9–11].

Во всех странах мира в качестве национальных «локомотивов» роста обычно рассматриваются агломерации, формирующиеся на базе самых крупных узлов системы расселения. В частности, в Китае к данной категории (*urban agglomeration*) относят агломерации с численностью населения более 20 млн чел., состоящие, как правило, из трех и более сверхкрупных (население более 10 млн чел.), мега-больших (5–10 млн чел.) и сети

⁷ В связи с этим в России городских агломераций с численностью населения менее 500 тыс. чел., на наш взгляд, может быть больше, чем 23, поскольку в настоящее время около сотни городов имеют население свыше 100 тыс. чел. Иными словами, даже с учетом разреженности российского пространства они обладают потенциалом для активизации агломерационных процессов за счет обеспечения сопряженности ресурсов города с окружающей его спутниковой зоной.

более мелких городов. В США и странах Европы такие агломерации формируются на базе ряда глобальных городов в ключевых экономических, инновационных центрах с высоким уровнем урбанизации и являясь узлами не только национальной, но и глобальной конкурентоспособности.

В свою очередь агломерации «второго эшелона» (*town agglomeration*) имеют потенциал для развития практически во всех регионах, где усиливаются процессы интеграции по линии «город–село». Их ядра могут иметь существенно меньшую численность населения (например, в США и Швеции – это 50 тыс. чел., Великобритании – 10, Финляндии – 15 тыс. чел.), а сами агломерации являются центрами региональной и субрегиональной конкурентоспособности [3]. В связи с определенной спецификой развития и ролью в пространственном развитии для них реализуется специальная политика агломерационного строительства [2; 12].

В отечественных работах исследованию такого рода агломераций уделяется крайне мало внимания (к числу некоторых таких работ можно отнести исследования Института экономики города^{8,9}, Центра экономики инфраструктуры [13], Института экономики и организации промышленного производства СО РАН [14; 15]. Так, в работе Института экономики города было выделено три группы городских агломераций России: А (агломерации-миллионники, являющиеся центрами макрорегионов); В (агломерации регионального значения, ядром которых являются административные центры субъектов РФ или другие аналогичные по статусу города); С (прочие агломерации внутрирегионального значения)¹⁰ [1].

Анализ научных публикаций [2; 4; 10; 16], а также результаты исследований автора позволили выявить следующие ключевые особенности не только российских, но и зарубежных городских агломераций «второго эшелона»:

⁸ Экономика российских городов и городских агломераций. Выпуск 5: Крупнейшие городские агломерации России в глобальной экономике. 2020. 21 с. Режим доступа: https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/vypusk_5_rossiiskie_aglomeracii_v_globalnoi_ekonomike.pdf (дата обращения: 24.11.2024).

⁹ Пузанов А.С., Попов Р.А., Полиди Т.Д., Гершович А.Я. Городские агломерации в современной России: проблемы и перспективы развития. 2023. 192 с. Режим доступа: <https://urbaneconomics.ru/research/mind> (дата обращения: 24.11.2024).

¹⁰ Экономика российских городов и городских агломераций. Выпуск 5: Крупнейшие городские агломерации России в глобальной экономике. 2020. 21 с. Режим доступа: https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/vypusk_5_rossiiskie_aglomeracii_v_globalnoi_ekonomike.pdf (дата обращения: 24.11.2024).

а) гипертрофированное развитие города-ядра на фоне слабо сформированной спутниковой зоны. Это проявляется в первую очередь в концентрации населения в центральном городе, где проживает порядка 75–85 % жителей агломерации (при условно пороговом значении в 66 %) [17]; недостаточном количестве городских населенных пунктов спутниковой зоны. Схожие процессы концентрации ресурсов в ядре характерны для отгрузки товаров и услуг, инвестиций в основную капитал (Архангельская агломерация – 2/3 объема отгрузки товаров и 72 % объема инвестиций региона; Южно-Сахалинская – 55 и 77 %; Калужская – 42 и 39 %) [4]. Все это приводит к снижению устойчивости самих агломераций как социально-экономических систем. В то же время следует отметить, что в крупных и крупнейших агломерациях страны спутниковая зона является более развитой как в части системы населенных пунктов, так и узлов экономического каркаса, в результате чего не наблюдается такого перекоса в сторону гипертрофированного развития города-ядра;

б) преобладает низкоукладная структура экономики не только спутниковой зоны, но и города-ядра; сформировались отрасли специализации, не подверженные эффекту масштаба (сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, бюджетный сектор и т.п.), что ограничивает возможности раскрытия позитивных агломерационных эффектов;

в) агломерационные процессы распространяются лишь на ближайшую к ядру территорию, что на практике проявляется в наличии устойчивой маятниковой миграции населения, синхронизации развития ядра и данного муниципалитета по ключевым социально-экономическим показателям [4]. В связи с этим агломерации являются факторами, обеспечивающими рост внутрирегиональной дифференциации за счет «выкачивания» ими ресурсов с периферии региона;

г) несформированность единых рынков агломерации (труда, жилья и др.). В частности, на рынке жилья это проявляется в слабом сопряжении спроса, предложения и цен на недвижимость по линии «ядро–спутниковая зона» и др.

Устойчивое развитие ряда агломераций (Сургутская, Ханты-Мансийская, Калужская) обеспечивается за счет формирования здесь эффективных производств, в том числе на базе традиционных отраслей специализации; обеспечения сопряжения экономики ядра и спутниковой зоны; встраивания агломераций в национальное и международное разделение труда

на высоких этажах цепочек создания добавленной стоимости.

В целом становится очевидным, что исключительно стихийное развитие не позволяет раскрыть нереализованный потенциал позитивных агломерационных эффектов и осуществить их трансляцию на периферию (в том числе на малые и средние города за счет эффекта так называемого «заимствованного размера» города [18]), тем самым превратить агломерации в центры роста регионов [19], а не анклавов, где концентрируются человеческие и экономические ресурсы на фоне деградации потенциала остальных территорий [20].

2. Ключевые особенности и проблемы управления стратегическим развитием агломераций в регионах России. В российской практике государственного управления агломерационное строительство, как правило, рассматривается и обеспечивается с позиции двух ключевых подходов:

1) *территориальный* (агломерация как часть территории региона/регионов, характеризующаяся необходимостью выработки для нее мер зонирования и комплексного освоения; основными стратегическими документами развития

являются схемы территориального планирования (СТП) региона или агломерации);

2) *пространственный* (агломерация рассматривается как открытая и развивающаяся социально-экономическая система, имеющая пространственное измерение и являющаяся центром роста региона; стратегия развития данных систем должно включать комплекс документов различной природы).

Анализ особенностей управления стратегическим развитием городских агломераций «второго эшелона», на наш взгляд, целесообразным видится осуществлять преимущественно в рамках пространственного подхода, поскольку в территориальном больший акцент делается на вопросах зонирования территории, отдельных аспектах инфраструктурного развития, но фактически внимание не фокусируется на комплексном развитии агломерации как пространственной социально-экономической системы.

В **табл. 1** представлен перечень документов социально-экономического развития регионального и муниципального уровней, где упоминается о составе, особенностях и перспективах развития данных агломераций.

Таблица 1 / Table 1

Городские агломерации в документах социально-экономического развития субъектов РФ и муниципалитетов

Urban agglomerations in documents on socio-economic development of subjects of the Russian Federation and municipalities

Агломерация	Документы
Архангельская	<p style="text-align: center;"><i>Региональный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – мастер-план развития Архангельской агломерации¹¹; – региональный проект «Программа комплексного развития объединенной дорожной сети Архангельской области, Архангельской агломерации»¹² <p style="text-align: center;"><i>Муниципальный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия социально-экономического развития городского округа «Город Архангельск» на период до 2025 года (утв. Решением Архангельской городской Думы от 30 ноября 2022 г. № 598) и план мероприятий по ее реализации (утв. Распоряжением Правительства Архангельской области от 24 декабря 2019 г. № 605-рп)¹³; – стратегия социально-экономического развития муниципального образования «Северодвинск» на период до 2030 года (утв. Решением Совета депутатов г. Северодвинска от 17 декабря 2019 г. № 215) и план ее реализации (утв. Распоряжением Администрации Северодвинска от 12.10.2020 №262-ра)¹⁴

¹¹ В мастер-план Архангельска включили инвестпроекты на 378 млрд рублей. Государственное информационное агентство «ТАСС». Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/22122859> (дата обращения: 25.11.2024).

¹² Программа комплексного развития объединенной дорожной сети Архангельской области, Архангельской агломерации. Национальный проект «Безопасные качественные дороги». Режим доступа: <https://bkdrf.ru/uploads/doc/programs/archangel'skaya.pdf> (дата обращения: 12.01.2025).

¹³ Стратегия социально-экономического развития городского округа «Город Архангельск» до 2035 года. Информационный портал города Архангельска. Режим доступа: <https://www.arhcity.ru/data/2946/str2022.pdf> (дата обращения 12.01.2025).

¹⁴ Решение Совета депутатов г. Северодвинска от 17 декабря 2019 г. № 215 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Северодвинск» на период до 2030 года». Администрация Северодвинска. Режим доступа: <https://severodvinsk.gosuslugi.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/ekonomika/strategiya-severodvinska-2030/> (дата обращения: 01.12.2024).

Продолжение табл. 1 / Continuation of Table 1

Агломерация	Документы
Вологодская	<p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия социально-экономического развития городского округа города Вологды на период до 2030 года (утв. Решением Вологодской городской Думы от 30 мая 2019 г. № 1845) и план мероприятий по ее реализации (утв. постановлением Администрации города Вологды от 10 июля 2020 г. № 872)¹⁵; – стратегии социально-экономического развития Вологодского (утв. Решением Представительного Собрания Вологодского муниципального района от 18 декабря 2018 г. № 166) и Сокольского (утв. Решением Муниципального Собрания Сокольского муниципального района от 13 декабря 2018 г. № 247) муниципальных округов¹⁶; – муниципальная программа «Развитие градостроительства и инфраструктуры» (утв. постановлением Администрации города Вологды от 10 октября 2014 г. № 7672)¹⁷
Калужская	<p><i>Региональный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – паспорт регионального проекта «Региональная и местная дорожная сеть»¹⁸ <p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия социально-экономического развития муниципального образования «Город Калуга» до 2030 г. (утв. Решением Городской Думы г. Калуги от 21 февраля 2018 г. № 25)¹⁹; – стратегия социально-экономического развития муниципального района «Дзержинский район» до 2030 года (утв. решением Дзержинского районного Собрания муниципального района «Дзержинский район» от 29.01.2019 № 428)²⁰; – муниципальная программа муниципального образования «Город Калуга» «Экономическое развитие» (постановление Городской Управы города Калуги от 27 декабря 2019 г. № 514-п)²¹
Норильская	<p><i>Региональный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – мастер-план агломерации «Норильск–Дудинка»²²; – концепция озеленения Норильской агломерации: научное обоснование и стратегическое решение²³ <p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2035 года как опорного города Арктики (Восточной Арктики) (утв. решением Норильского городского Совета депутатов от 20 июня 2023 г. № 8/6–193)²⁴

¹⁵ Решение Вологодской городской Думы от 30 мая 2019 г. № 1845 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития городского округа города Вологды на период до 2030 года» (с изменениями от 22.09.2022). Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/46358924/> (дата обращения: 22.11.2024).

¹⁶ Нормативные правовые акты в Российской Федерации. Министерство юстиции Российской Федерации. Режим доступа: <https://pravo-search.minjust.ru/big5/portal.html> (дата обращения: 12.01.2025).

¹⁷ Там же.

¹⁸ Паспорт регионального проекта «Региональная и местная дорожная сеть». Портал органов власти Калужской области. Режим доступа: <https://mindor.admoblkaluga.ru/page/pasport-rmds2023/> (дата обращения: 25.11.2024).

¹⁹ Решение Городской Думы г. Калуги от 21 февраля 2018 г. № 25 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Город Калуга» до 2030 г.». Городская управа города Калуги. Режим доступа: <https://www.kaluga-gov.ru/o-kaluge/razvitie-goroda/strategiyasotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya/strategiya.php/804/> (дата обращения: 22.12.2024).

²⁰ Нормативные правовые акты в Российской Федерации. Министерство юстиции Российской Федерации. Режим доступа: <https://pravo-search.minjust.ru/big5/portal.html> (дата обращения: 12.01.2025).

²¹ Об утверждении муниципальной программы муниципального образования «Город Калуга» «Экономическое развитие» (с изменениями на 21 января 2025 года). Консорциум Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/561684996/titles/460JBA> (дата обращения: 22.12.2024).

²² Мастер-план агломерации Норильск–Дудинка. Институт города. Режим доступа: https://ingorod24.ru/media/Мастер-план_Норильск-Дудинка_этап_1.pdf (дата обращения: 07.12.2024)

²³ Концепции озеленения Норильской агломерации: научное обоснование и стратегическое решение. Режим доступа: https://norilsk-city.ru/files/104935/170153/otchot_pril.pdf?ysclid=m3yh28erbp633315360 (дата обращения: 25.11.2024).

²⁴ Решение Норильского городского Совета депутатов от 20 июня 2023 г. №8/6-193 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2035 года как опорного города Арктики (Восточной Арктики)». Официальный сайт города Норильска. Режим доступа: https://norilsk.ru/files/50741/83786/strategiya_2035.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

Продолжение табл. 1 / Continuation of Table 1

Агломерация	Документы
Тамбовская	<p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <p>– муниципальная программа городского округа – город Тамбов «Развитие транспортной системы и дорожного хозяйства» (утв. постановлением администрации города Тамбова от 14.11.2013 № 9639)²⁵;</p> <p>– проект паспорта Программы комплексного развития объединенной дорожной сети «Тамбовской области», «Тамбовской городской агломерации»²⁶</p>
Южно-Сахалинская	<p><i>Региональный уровень:</i></p> <p>– мастер-план первого пояса развития Южно-Сахалинской агломерации²⁷;</p> <p>– долгосрочный план комплексного социально-экономического развития Южно-Сахалинской агломерации (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 июля 2023 г. № 2058-р)²⁸</p> <p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <p>– муниципальная программа «Развитие транспортной инфраструктуры и дорожного хозяйства городского округа «город Южно-Сахалинск» на 2020–2025 годы» (утв. постановлением администрации города Южно-Сахалинска от 13 декабря 2019 г. № 4027-па)²⁹;</p> <p>– муниципальная программа «Экономическое развитие городского округа «Город Южно-Сахалинск» на 2024–2030 годы» (утв. постановлением администрации г. Южно-Сахалинска от 03.08.2023 № 2298-па)³⁰</p>
Ханты-Мансийская	<p><i>Региональный уровень:</i></p> <p>– «О типовой форме соглашения о взаимодействии органов местного самоуправления муниципальных образований Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целях развития агломерации» (утв. постановлением Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 11.03.2022 № 89-п)³¹</p> <p><i>Муниципальный уровень:</i></p> <p>– муниципальная программа «Развитие транспортной системы города Ханты-Мансийска» (утв. постановлением Администрации города Ханты-Мансийска от 18.10.2013 №1346 (редакция от 12.09.2023 № 532))³²</p>

²⁵ Постановление Администрации города Тамбова от 14 ноября 2013 года № 9639 «Об утверждении муниципальной программы городского округа – город Тамбов «Развитие транспортной системы и дорожного хозяйства»». Консорциум Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/445064819> (дата обращения: 22.12.2024).

²⁶ Проект Паспорта Программы комплексного развития объединенной дорожной сети «Тамбовской области» «Тамбовской городской агломерации». Министерство автомобильных дорог и транспорта Тамбовской области. Режим доступа: https://dortrans.tmbreg.ru/assets/files/nacionalnyj_proekt/Проект%20паспорта%20программы%20комплексного%20развития%20объединенной%20дорожной%20сети.pdf (дата обращения: 23.12.2024).

²⁷ Агломерация на острове. Режим доступа: <https://genplanmos.ru/static/uploads/storage/2023/11/03/424-screenshot-archi-ru-russia-98567-ostrov-i-liniya-aglomeraciya-na-krayu-sveta-2023-11-03-15-26-22.pdf> (дата обращения: 25.11.2024).

²⁸ Долгосрочный план комплексного социально-экономического развития Южно-Сахалинской городской агломерации на период до 2030 года. Правительство России. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/80Cnmzz1AuRNd74Llec787Yz6RIwLos.pdf> (дата обращения: 03.12.2024).

²⁹ Постановление Администрации города Южно-Сахалинска от 13 декабря 2019 года № 4027-па «Об утверждении муниципальной программы «Развитие транспортной инфраструктуры и дорожного хозяйства городского округа «Город Южно-Сахалинск» на 2020–2025 годы»». Консорциум Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/561646184> (дата обращения: 06.12.2024).

³⁰ Постановление Администрации города Южно-Сахалинска от 3 августа 2023 года № 2298-па «Об утверждении муниципальной программы «Экономическое развитие городского округа «Город Южно-Сахалинск» на 2024–2030 годы»». Консорциум Кодекс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/406778138> (дата обращения: 06.12.2024).

³¹ Типовая форма соглашения о взаимодействии органов местного самоуправления муниципальных образований Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целях развития агломерации». База «Гарант». Режим доступа: <https://base.garant.ru/403686890/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 06.12.2024).

³² Муниципальные программы города Ханты-Мансийска. Ханты-Мансийск. Официальный информационный портал органов местного самоуправления. Режим доступа: <https://admhmansy.gosuslugi.ru/ofitsialno/struktura-munitsipalnogo-obrazovaniya/administratsiya-goroda-hantymansiyska/strukturnye-podrazdeleniya/upravlenie-ekonomicheskogo-razvitiya-i-investitsiy/mun-programmy-goroda/> (дата обращения: 18.12.2024).

Агломерация	Документы
Сургутская	<p style="text-align: center;"><i>Региональный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – концепция развития Сургутской агломерации: основные задачи и вызовы развития³³; – соглашение о взаимодействии органов местного самоуправления муниципальных образований Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в целях развития крупной городской агломерации Сургут-Нефтеюганск (от 12 октября 2022 г. № 706)³⁴; – перечень межмуниципальных (агломерационных) проектов крупной городской агломерации Сургут-Нефтеюганск (приложение № 2 к протоколу от 19.05.2023 № 1 Координационного совета по развитию крупной городской агломерации Сургут–Нефтеюганск)³⁵ <p style="text-align: center;"><i>Муниципальный уровень:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегия социально-экономического развития г. Сургута (утв. Решением Думы города Сургута от 8 июня 2015 г. № 718-V ДГ)³⁶, г. Нефтеюганска (утв. Решением Думы города Нефтеюганска от 31 октября 2018 г. № 483-VI)³⁷, г. Пыть-Ях (утв. Решением Думы города Пыть-Ях от 19 апреля 2018 г. № 158)³⁸; – муниципальная программа «Развитие транспортной системы города Сургута на период до 2030 года» (утв. постановлением Администрации г. Сургута от 13 декабря 2013 г. № 8981)³⁹; – паспорт муниципальной программы «Современная транспортная система города Пыть-Яха» (утв. постановлением Администрации г. Пыть-Яха Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 30 сентября 2024 г. № 208-па)⁴⁰

По результатам анализа данных документов можно сделать следующие *выводы*.

1. В настоящее время на региональном уровне не сформирована система стратегических документов агломераций с населением менее 500 тыс. чел.; имеют место лишь отдельные элементы такой системы (концепция, мастер-план), которые по своему содержанию, на наш взгляд, не удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям.

2. Отмечается слабая согласованность между собой имеющихся стратегических документов муниципалитетов агломераций. Это заклю-

чается в первую очередь в том, что в них либо вовсе не закреплено понимание роли муниципалитета как части агломерации, либо такое понимание весьма декларативно и фактически не предполагает стратегирования процессов развития территории в агломерационном пространстве. Исключением является, по мнению автора, развитие транспортной системы (разработаны региональные проекты и муниципальные программы для привлечения федерального финансирования на ремонт автодорог агломераций в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги»).

³³ Концепция развития Сургутской агломерации: основные задачи и вызовы развития. Инвестиционный портал города Нефтеюганска. Режим доступа: <https://invest.admugansk.ru/upload/iblock/0c8/3budlo4jev8paq5d0ta4ske05fm3hei0.pdf> (дата обращения: 25.11.2024).

³⁴ Соглашение о взаимодействии органов местного самоуправления муниципальных образований ХМАО – Югры в целях развития крупной городской агломерации Сургут-Нефтеюганск. Официальный портал Администрации города Сургута. Режим доступа: https://admsurgut.ru/files/materials/files/files7/1_Положение_о_Координационном_совете.pdf (дата обращения: 10.12.2024).

³⁵ Перечень межмуниципальных (агломерационных) проектов крупной городской агломерации Сургут-Нефтеюганск. Официальный портал Администрации г. Сургута. Режим доступа: https://admsurgut.ru/files/materials/files/files7/4_Перечень_агломерационных_проектов.pdf (дата обращения: 10.12.2024).

³⁶ Решение Думы города Сургута от 08 июня 2015 г. № 718-V ДГ «О Стратегии социально-экономического развития муниципального образования городской округ Сургут Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на период до 2030 года». Дума города Сургута. Режим доступа: <https://dumasurgut.ru/getattachment/b4eac3e7-83ef-4731-ba1e-7dad649312e1/16698.pdf> (дата обращения: 23.12.2024).

³⁷ Решение Думы города Нефтеюганска от 31 октября 2018 г. № 483-VI «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Нефтеюганск на период до 2030 года». Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/45270050/> (дата обращения: 29.11.2024).

³⁸ Решение Думы города Пыть-Ях от 19 апреля 2018 г. № 158 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития муниципального образования городской округ город Пыть-Ях до 2030 года». Дума города Пыть-Яха. Режим доступа: <https://duma.gov86.org/duma-goroda/devatelnostdumy/resheniya-dumy/1492/1607/> (дата обращения: 30.11.2024).

³⁹ Решение Думы города Сургута от 04 марта 2021 года № 707-VI ДГ «О принятии Муниципальной программы “Развитие транспортной системы города Сургута на период до 2030 г.”». Дума города Сургута. Режим доступа: <https://dumasurgut.ru/getattachment/79f5f758-80cb-4e07-a9d3-3a72d546d08b/707-VI-ДГ.aspx> (дата обращения: 17.12.2024).

⁴⁰ Постановление администрации города Пыть-Яха от 29.12.2023 г. № 393-па «Об утверждении программы “Современная транспортная система города Пыть-Яха”». Официальный сайт Администрации г. Пыть-Яха. Режим доступа: <https://adm.gov86.org/files/2024/mun-programmy/393-pa-ot-29-12-2023.pdf> (дата обращения: 02.12.2024).

3. Более сформированной является система стратегических документов, где сложилась региональная модель управления агломерациями («сверху-вниз»). В первую очередь это характерно для арктических агломераций, которые являются для России геостратегическими с точки зрения обеспечения национальной безопасности⁴¹. Так, были разработаны мастер-планы Архангельской, Норильской и Южно-Сахалинской агломераций. Однако сами они в российском законодательстве не являются документами стратегического планирования. В свою очередь анализ их содержания позволяет сделать вывод о том, что данные документы содержат весьма общее представление о перспективах развития территории, прежде всего – в части ее зонирования, и лишь незначительно – развития экономики⁴².

В Сургутской агломерации была принята концепция развития, в которой закреплены основные задачи и вызовы ее развития. Вместе с тем следует отметить, что ни в концепции, ни в мастер-планах не обозначены миссия, принципы и видение развития агломераций, что следовало бы ожидать в документах такого рода⁴³ [6].

4. В ряде агломераций (Южно-Сахалинская, Сургутская) обозначен перечень межмуниципальных (агломерационных) проектов. Большинство из них являются организационными, а также в сфере инфраструктурного развития (транспорт, образование, туризм). Практически нигде не проработаны проекты инновационного и технологического развития, потребность в которых является особенно актуальной для превращения агломераций в «локомотивы» роста региональной экономики [21].

5. Реализация таких проектов в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП) является затруднительной, учитывая, что в состав участников соглашений о взаимодействии (Ханты-Мансийская, Сургутская), координационного совета по развитию агломераций (Сургутская)

⁴¹ См., напр.: Перечень опорных населенных пунктов (муниципальных образований) Арктической зоны Российской Федерации, в том числе выполняющих функции по обеспечению национальной безопасности и (или) функции базы для развития минерально-сырьевых центров, реализации экономических и (или) инфраструктурных проектов в Арктике (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2023 г. № 3377-р). Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408019009/> (дата обращения: 12.01.2025).

⁴² Лишь в мастер-плане Южно-Сахалинской агломерации обозначены перспективы создания 12 новых кластеров развития.

⁴³ Отчасти исключением является Норильская агломерация: «Агломерация Норильск–Дудинка – столица Восточной Арктики».

входят исключительно органы местного самоуправления без участия стратегических партнеров из бизнес-сообщества.

Таким образом, целесообразным видится формирование концепции стратегии развития городских агломераций «второго эшелона», которая позволит обеспечить согласование ценностей, интересов основных стейкхолдеров (органов власти, населения, бизнес-сообщества), раскрыть и использовать конкурентные преимущества входящих в ее состав территорий для превращения таких агломераций в точки роста макро- и регионального уровней [22; 23].

3. Концепция стратегии развития городских агломераций с населением менее 500 тысяч человек. Проведенный анализ глобальных, региональных и отраслевых закономерностей и трендов свидетельствует о том, что:

а) ускорение процессов урбанизации и научно-технологического прогресса, переход мировой экономики к шестому технологическому укладу являются ключевыми особенностями мирового развития последних десятилетий, объективными предпосылками для формирования «умных» городов и городских агломераций (к 2030 г. только в наиболее крупных агломерациях, т.е. с населением более 1,5 млн чел., будут проживать 70 % городских жителей, или почти одна четверть населения мира⁴⁴). Кроме того, отмечается активизация процессов агломерирования и вокруг городов более низкого уровня иерархии;

б) в целом жизнеспособными и «локомотивами» роста для страны и ее регионов являются агломерации с инновационной и индустриальной экономикой, базирующейся на существующих или проектируемых конкурентных преимуществах, функциональном дополнении хозяйства ядра и спутниковой зоны за счет развития производственных цепочек, в том числе выходящих за пределы агломерационного пространства [21]. Лишь в этом случае они производят позитивные эффекты, в том числе на региональную периферию;

в) по своей природе зрелая городская агломерация представляет собой сложную пространственную социально-экономическую систему, устойчивое развитие которой связано с обеспечением ее пространственной интеграции во всех сферах многомерного социально-экономического пространства (**рис. 1**).

⁴⁴ Эффект масштаба. Первый глобальный рейтинг агломераций. PricewaterhouseCoopers. 01.07.2017. Режим доступа: https://www.mos.ru/upload/documents/oiv/renking_aglomeratsiy.pdf (дата обращения: 17.12.2024).

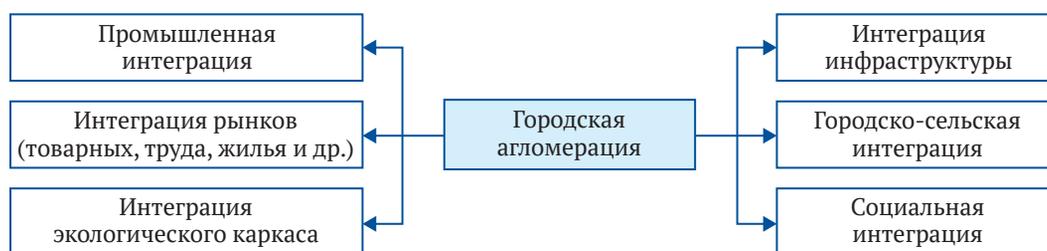


Рис. 1. Городская агломерация как высокоинтегрированная социо-эколого-экономическая система

Fig. 1. Urban agglomeration as a highly integrated socio-ecological-economic system

С учетом выявленных трендов и по результатам проведенного OTSW-анализа были выделены следующие стратегические возможности для развития российских городских агломераций с численностью менее 500 тыс. чел., которые являются основой для обоснования стратегических приоритетов их развития:

1) в условиях геополитической турбулентности, нарастания санкционного давления на Россию в 2022–2024 гг. в государственной политике на федеральном и региональном уровне наметился фокус на форсированное развитие внутреннего рынка, экономики предложения и обеспечение технологического суверенитета/лидерства страны на основе поддержки развития и эффективного использования производственного, научно-технологического потенциала, который сконцентрирован преимущественно в городах и городских агломерациях. При этом в регионах России, удаленных от крупнейших мегаполисов, таким потенциалом обладают городские агломерации более низкого уровня иерархии. Именно поэтому они рассматриваются в качестве ключевых опорных населенных пунктов⁴⁵, являющихся важными узлами пространственного каркаса страны, на экономическое и научно-технологическое развитие которых будут направлены значительные объемы бюджетных средств;

2) локационное сжатие освоенного социально-экономического пространства России ведет к тому, что агломерации «второго эшелона» превращаются не только в узлы экономической активности, но и центры предоставления специализированных социальных и иных услуг для жителей обширных территорий как спутниковой зоны, так и региональной периферии (здесь имеются возможности для развития современ-

ных университетских кампусов, организаций высшего образования; центров предоставления узкоспециализированных медицинских услуг и т.п.). В этом также видится их потенциал для устойчивого развития как центральных мест;

3) развитие внутреннего рынка страны видится возможным за счет форсированного развития инфраструктурного каркаса и прежде всего формирования развитой опорной транспортной сети, в которой агломерации выступают не только важными транспортными узлами, но и имеют потенциал для превращения в мультимодальные транспортно-логистические центры. Это позволит усилить их транзитный потенциал, диверсифицировать структуру экономики.

Для реализации данных возможностей необходимым видится разработка концепции стратегии развития городских агломераций с населением менее 500 тыс. чел., ключевыми элементами которой, согласно методологии стратегирования академика В.Л. Квинта, являются миссия, видение (включая принципы и приоритеты, обеспеченные конкурентными преимуществами) и цели, положенные на шкалу времени [5] (рис. 2).

Данные агломерации «второго эшелона» являются сложными системами, поэтому миссия их развития, адресованная для внешнего мира, должна не только быть согласованной с интересами национальной/региональной стратегии, но также учитывать и вести к определенной комплексности (консенсусу) ценности и интересы основных ее стейкхолдеров (населения, бизнес-структур, местных органов власти), на достижение которых и направлен весь процесс разработки и реализации стратегии.

Основные интересы развития агломерации для органов власти видятся в повышении инвестиционной привлекательности территории, сокращении издержек на оказание услуг для населения и бизнеса за счет эффекта масштаба; снижении безработицы и т.п. Для хозяйствующих субъектов важным видится повышение прибыльности и развитие бизнеса за счет эксплуатации

⁴⁵ Единый перечень опорных населенных пунктов Российской Федерации (утв. президиумом (штабом) Правительственной комиссии по региональному развитию в Российской Федерации (протокол от 16 декабря 2024 г. № 143пр). Режим доступа: <https://mineconom.gov74.ru/files/upload/mineconom/Деятельность/ТОСЭР/Утвержденный%20перечень%20ОНП%20РФ.pdf> (дата обращения: 12.01.2025).

Kozhevnikov S.A. The concept of the strategy for the development of Russian urban agglomerations...

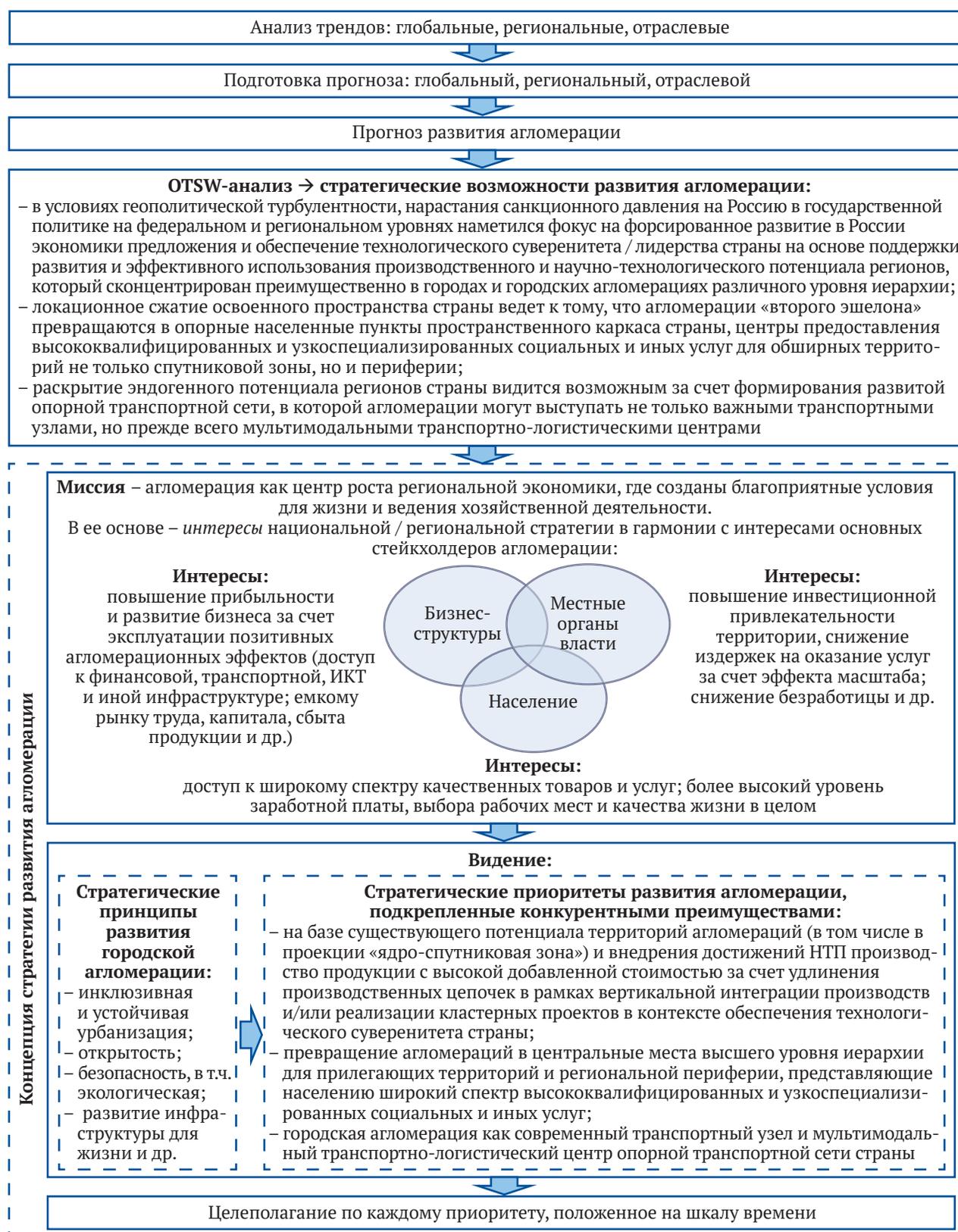


Рис. 2. Ключевые элементы концепции стратегии развития городских агломераций с населением менее 500 тыс. человек

Fig. 2. Key elements of the concept of a strategy for the development of urban agglomerations with a population of less than 500 thousand people

позитивных агломерационных эффектов (доступ в финансовой, транспортной, информационно-коммуникационной и иной инфраструктуре; емкому рынку труда, капитала, сбыта продукции и т.п.). В свою очередь население, в том числе спутниковой зоны, за счет развития агломерации получает доступ к широкому спектру товаров и услуг; более высокий уровень заработной платы, широкий спектр рабочих мест.

Таким образом, миссией агломерации может стать превращение ее в центр роста региональной экономики, где созданы благоприятные условия для жизни и ведения хозяйственной деятельности. При этом наличие четкой и понятной миссии позволит обеспечить приток высококвалифицированных кадров, бизнес-структур, инвесторов и превратить агломерацию в «локомотив» роста региональной экономики за счет эффективного использования позитивных агломерационных эффектов.

Видение как философскую основу стратегирования, на наш взгляд, следует строить как на международных (например, Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.⁴⁶), так и национальных стратегических принципах (национальный проект «Инфраструктура для жизни»⁴⁷ и др.), связанных с обеспечением открытости, безопасности, жизнестойкости, экологической устойчивости городов и агломераций. В основе стратегических приоритетов развития должны лежать как общие для всех, так и конкурентные преимущества конкретной агломерации (например, для Сургутской – это высокая комплементарность и сопряженность экономики ядра и спутниковой зоны; транспортная связность населенных пунктов и т.п.; для Калужской – близость к емкому рынку Центрального федерального округа (ЦФО), высокая плотность населения и развитый расселенческий каркас). При этом следует согласиться с автором [24], что в основу стратегических приоритетов следует положить нетрадиционные подходы к развитию агломерации, в том числе позволяющие «вскрыть» и реализовать порой неочевидные конкурентные преимущества территории.

С учетом выявленных ранее трендов и по результатам проведенного OTSW-анализа с учетом открывающихся возможностей были обоснованы *стратегические приоритеты* развития российских городских агломераций с населени-

ем менее 500 тыс. чел., подкрепленные конкурентными преимуществами (**табл. 2**). При этом данные приоритеты направлены на развитие агломераций прежде всего как организующих хозяйственных (индустриальных) узлов и центров высококвалифицированных социальных услуг, точек роста регионального и макрорегионального уровней (развитие в качестве глобальных городов и центров роста национального масштаба в настоящее время на федеральном уровне является стратегическим ориентиром для крупнейших агломераций страны, которые осуществляют переход к постиндустриальной экономике)⁴⁸.

На наш взгляд, стратегически важным видится реализация первого приоритета, поскольку, как показывает критический обзор мировой практики, наиболее устойчивыми и продуцирующими позитивные для региона эффекты являются агломерации с инновационной и индустриальной экономикой, базирующейся на существующих или проектируемых конкурентных преимуществах, функциональном дополнении хозяйства ядра и спутниковой зоны.

Однако в настоящее время стратегирование российских городских агломераций «второго эшелона» базируется в основном на их инфраструктурном развитии; при этом крайне мало внимания уделяется другим аспектам агломерационного строительства. Об определенной инерционности свидетельствует и существующая практика управления агломерационным развитием. Так, в стратегических документах развитие Вологодской агломерации предполагается на основе дальнейшей поддержки преимущественно ее традиционных отраслей специализации (строительство, сельское хозяйство, туризм и т.п.).

Вместе с тем консолидация потенциала и конкурентных преимуществ ядра и спутниковой зоны, на наш взгляд, позволит обосновать перспективные проекты ее экономического развития. Так, в верхнем блоке **табл. 3** обозначены те виды экономической деятельности Вологодской агломерации, где экономика ядра в части ее специализации имеет сопряжение с экономикой спутниковой зоны. В такой ситуации перспективными видятся проекты удлинения цепочек создания добавленной стоимости в рамках вертикальной интеграции производств в сфере деревообработки, машиностроения, пищевой промышленности и т.п.

⁴⁶ 17 Goals to Transform Our World. Available from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed on 29.11.2024).

⁴⁷ Национальный проект «Инфраструктура для жизни». Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/infrastruktura-dlya-zhizni/> (дата обращения: 15.02.2025).

⁴⁸ Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Указом Президента РФ от 16 января 2017 г. № 13). Режим доступа: <https://constitution.garant.ru/act/federative/71587690/> (дата обращения: 17.04.2025).

Таблица 2 / Table 2

Стратегические приоритеты и конкурентные преимущества развития городских агломераций с населением менее 500 тысяч человек

Strategic priorities for the development of urban agglomerations with a population of less than 500 thousand people in conjunction with their provision of competitive advantages

Стратегические приоритеты	Конкурентные преимущества (сильные стороны объекта стратегирования)
1. На базе существующего потенциала территорий агломераций (в том числе в проекции «ядро-спутниковая зона») и внедрения достижений НТП производство продукции с высокой добавленной стоимостью за счет удлинения производственных цепочек в рамках вертикальной интеграции производств и/или реализации кластерных проектов в контексте обеспечения технологического суверенитета страны	1. Данные агломерации концентрируют в себе значительную долю населения, инвестиций, промышленного производства регионов (в среднем свыше 65 %), что за счет высокой плотности хозяйственной деятельности является предпосылкой для формирования коллаборативного сотрудничества бизнес-структур. 2. Текущая взаимодополняющая специализация города-ядра и спутниковой зоны агломерации. 3. Большинство агломераций являются центрами, где локализованы ведущие научные, образовательные организации, исследования и разработки, что вкупе с концентрацией предприятий является основой для формирования кластерно-сетевых инновационных производств в рамках развития «умной» специализации территории
2. Превращение агломераций в центральные места высшего уровня иерархии для прилегающих территорий и региональной периферии, представляющие населению широкий спектр высококвалифицированных и узкоспециализированных социальных и иных услуг	1. Более высокий кадровый потенциал и инфраструктурная обустроенность данных территорий в соответствующих сферах. 2. Высокая концентрация населения региона в агломерации вкупе с ее транспортной доступностью для жителей других населенных пунктов субъекта РФ обуславливают объективные предпосылки для локализации в пространстве агломерации узкоспециализированных услуг
3. Городская агломерация как современный транспортный узел, мультимодальный транспортно-логистический центр опорной транспортной сети страны (для агломераций, удаленных от крупнейших мегаполисов)	1. Большинство городов-ядер агломераций исторически являются транспортными и промышленными узлами регионального и макрорегионального уровней. 2. Процессы концентрации хозяйственной деятельности в агломерациях обуславливают спрос на данный вид услуг

Таблица 3 / Table 3

Специализация ядра и спутниковой зоны Вологодской агломерации (2023 г.)

Specialization of the core and satellite zone of the Vologda agglomeration (2023)

Вид деятельности (из Общероссийского классификатора видов экономической деятельности)	Ядро (г. Вологда)	Спутниковая зона (Вологодский, Грязовецкий, Сокольский муниципальный округ)
Вертикальная интеграция производств		
Производство пищевых продуктов	10,11	15,43
Производство напитков	14,68	8,74
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	2,27	13,33
Производство резиновых и пластмассовых изделий	19,61	11,77
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	4,08	2,09
Ремонт и монтаж машин и оборудования	2,04	6,27
Кластерно-сетевые комбинации		
Производство текстильных изделий	16,45	
Производство кожи и изделий из кожи	16,33	
Производство резиновых и пластмассовых изделий	19,61	11,77
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	4,08	2,09
Производство мебели		8,31

Источник: коэффициенты локализации рассчитано автором по данным сервиса Контур. Фокус. Режим доступа: <https://focus.kontur.ru/> (дата обращения: 12.01.2025).

Source: localization coefficients calculated by the author based on data from the Kontur. Focus service. Available from: <https://focus.kontur.ru/> (accessed on 12.01.2025).

При этом более значимый потенциал, на наш взгляд, имеют кластерно-сетевые проекты (нижний блок табл. 3). В частности, исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что Вологодская агломерация имеет предпосылки для формирования *мебельного кластера* (высокая плотность экономической деятельности по видам экономической деятельности, связанным с деревообработкой, производством фурнитуры и смежной продукции), наличие профильных учебных заведений, кадры, логистика и т.п.).

Однако такие проекты будут успешны, как и стратегия развития агломерации в целом, если они будут совпадать с основными стратегическими приоритетами развития крупнейших корпораций, ведущих свою деятельность в пространстве агломерации.

В связи с этим в рамках формирования системы стратегического управления развитием агломераций и в состав соответствующих организационных структур (например, Координационного совета), на наш взгляд, целесообразным видится включение не только органов власти ее муниципалитетов, как это сложилось в российской практике управления, но и представителей крупного бизнеса, научно-технологической сферы (научные центры, объекты технологической инфраструктуры и др.), что позволит учесть интересы всех стейкхолдеров и создать условия для реализации инновационных проектов, в том числе в формате модели «тройной спирали» Г. Ицковица. Такой подход активно используется в управлении развитием ведущих мировых городских агломераций, являющихся глобальными центрами экономики знаний (например, в Большом Хьюстоне⁴⁹ (США), Большом Стокгольме (Швеция))⁵⁰.

Формирование эффективной и диверсифицированной экономики будет являться основой для реализации других стратегических приоритетов развития таких агломераций. В частности, это создаст дополнительную потребность в выходе не только на региональный, но и национальный, глобальные рынки в целях сбыта продукции, а соответственно, и в транспортно-логистических услугах для предприятий. Кроме того, формирование инновационных кластеров вызовет потребность в подготовке высококвалифицированных и узкоспециализированных кадров,

что также выступит предпосылкой для развития в пространстве агломерации сферы образования, услуг и т.п., в том числе обслуживающих и периферию региона.

Заключение

Российские городские агломерации с населением менее 500 тыс. чел. имеют значительный, однако в полной мере нереализованный потенциал превращения в точки роста макро- и регионального уровней. Это, на наш взгляд, связано с целым рядом причин.

Во-первых, слабый учет при управлении их ключевых особенностей, к числу которых следует отнести: а) гипертрофированное развитие города-ядра на фоне слабо сформированного расселенческого и экономического каркаса спутниковой зоны; б) низкоукладность структуры экономики (сформировались отрасли специализации, не подверженные эффекту масштаба, что ограничивает возможности раскрытия позитивных агломерационных эффектов; в) агломерационные процессы распространяются лишь на ближайшую к ядру территорию; г) несформированность единых рынков агломерации (труда, жилья и др.) [1]. Все это приводит к снижению устойчивости самих агломераций как социально-экономических систем.

Во-вторых, это связано с несформированностью концептуальных основ стратегии развития таких агломераций, которые учитывают выявленные ранее особенности; имеют место лишь отдельные элементы такой системы, которые, на наш взгляд, не удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям. При этом отмечается слабая согласованность между собой имеющихся стратегических документов муниципальных образований агломераций.

В связи с этим в статье были рассмотрены ключевые элементы концепции стратегии развития российских городских агломераций с населением менее 500 тыс. чел., которая базируется на теории и методологии стратегирования иностранного члена РАН, академика В.Л. Квинта и направлена на переход агломерации на зрелый уровень развитости за счет капитализации ее конкурентных преимуществ и интеграции многомерного социально-экономического пространства. Были обоснованы стратегические приоритеты развития агломераций, которые направлены на реализацию стратегических возможностей и подкреплены конкурентными преимуществами: а) производство продукции с высокой добавленной стоимостью за счет удлинения производственных цепочек в рамках

⁴⁹ The Greater Houston Partnership. Available from: <https://live-houstonorg.pantheonsite.io/> (accessed on 23.12.2024).

⁵⁰ Investment Opportunities in Stockholm. Available from: <https://www.stockholmbusinessregion.com/> (accessed on 23.12.2024).

вертикальной интеграции производств и(или) реализации кластерных проектов на основе внедрения достижений НТП и консолидации потенциала агломерации по линии «ядро–спутниковая зона»; б) превращение агломераций в центральные места высшего уровня иерархии для прилегающих территорий и региональной периферии, представляющие населению широкий спектр узкоспециализированных социальных и иных

услуг; в) развитие городских агломераций как современных транспортных узлов, мультимодальных транспортно-логистических центров опорной транспортной сети страны.

Перспективы развития исследования видятся в обосновании для каждой агломерации пула стратегических и обеспечивающих проектов, направленных на превращения их в центры экономического роста макро- и регионального уровней.

Список литературы / References

1. Кожевников С.А., Ворошилов Н.В., Крюков И.А. Методический подход к исследованию рынка жилья городских агломераций «второго эшелона». *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2024;15(2):315–330. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.2.315-330>
Kozhevnikov S.A., Voroshilov N.V., Kryukov I.A. The methodical approach to the study of the housing market of urban agglomerations of the “second-tier”. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024;15(2):315–330. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.2.315-330>
2. Fang C., Yu D. *China’s Urban Agglomerations*. Singapore: Springer; 2020. 418 p.
3. Райсик А. К вопросу об определении границ городских агломераций: мировой опыт и формулировка проблемы. *Демографическое обозрение*. 2020;7(1):27–53. <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10819>
Raisikh A. Defining the boundaries of urban agglomerations: problems, international experience, solutions and results. *Demographic Review*. 2020;7(1):27–53. <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10819>
4. Кожевников С.А., Ворошилов Н.В. Агломерационные процессы в регионах России: особенности и проблемы активизации позитивных эффектов. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2024;17(1):91–109. <https://doi.org/10.15838/esc.2024.1.91.5>
Kozhevnikov S.A., Voroshilov N.V. Agglomeration processes in the regions of Russia: features and problems of activating positive effects. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2024;17(1):91–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2024.1.91.5>
5. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. 2-е изд. Кемерово: КемГУ; 2022. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
6. Квинт В. *Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке*. М: Бизнес Атлас; 2012. 626 с.
7. Новикова И.В. Основные ошибки применения теории стратегии и методологии стратегирования В.Л. Квинта в научных исследованиях. *Теория и практика стратегирования*. В: Сб. избранных науч. статей «Московский университет стратега». V Междунар. науч.-практ. конф. «Теория и практика стратегирования». Москва, 17–18 февраля 2022. М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Издательский Дом (типография); 2022. С. 40–43.
8. *Стратегирование экономического и инвестиционного развития Кузбасса*: Под науч. ред. В.Л. Квинта. Кемерово: КемГУ; 2021. 364 с.
9. Brulhart M., Sbergami F. Agglomeration and growth: cross-country evidence. *Journal of Urban Economics*. 2009;65(1):48–63. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2008.08.003>
10. Grover A., Somik V., Timmis J. *Agglomeration economies in developing countries*. Policy Research Working Paper; 2021. 47 p.
11. Jiang J., Zhang X., Huang C. Influence of population agglomeration on urban economic resilience in China. *Sustainability*. 2022;14(16):1–19. <https://doi.org/10.3390/su141610407>
12. Fang C., Yu D. Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon. *Landscape and Urban Planning*. 2017;162:126–136. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.014>
13. Чистяков П.А., Дмитриев М.Э., Ромашина А.А. Роль пространственного фактора в ускорении экономического роста. *Общественные науки и современность*. 2018;(5):31–47. <https://doi.org/10.31857/S086904990001496-7>
Chistyakov P.A., Dmitriev M.E., Romashina A.A. The role of spatial policy in acceleration of economic growth. *Obshchestvennye nauki i sovremennost’*. 2018;(5):31–47. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S086904990001496-7>
14. Мельникова Л.В. Размеры городов, эффективность и экономический рост. *ЭКО*. 2017;47(7):5–19.
Melnikova L.V. City size, efficiency and economic growth. *ECO*. 2017;47(7):5–19. (In Russ.)
15. Мельникова Л.В. Эффективность больших городов: теория и эмпирика. *Вопросы экономики*. 2023;(3):83–101. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-3-83-101>

- Melnikova L.V. Efficiency of large cities: Theory and empirics. *Voprosy ekonomiki*. 2023;(3):83–101. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-3-83-101>
16. Соболев С.А. Обеспечение устойчивости функционирования разномасштабных городских агломераций. Дисс. ... канд. экон. наук. Москва; 2024. 350 с.
 17. Полян П. *Территориальные структуры, урбанизация, расселение: теоретические подходы и методы изучения*. М.: Новый Хронограф; 2014. 785 с.
 18. Растворцева С.Н., Манаева И.В. Современное развитие системы городов России: статический и динамический подходы. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2023;16(1):55–67. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.1.85.3>
Rastvortseva S.N., Manaeva I.V. Modern development of the system of cities in Russia: Static and dynamic approaches. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2023;16(1):55–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2023.1.85.3>
 19. Манаева И.В. Модель оценки преимуществ проживания в городах России. *Экономика региона*. 2023;19(4):985–1002. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-4>
Manaeva I.V. Model for assessing the benefits of living in Russian cities. *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2023;19(4):985–1002. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-4>
 20. Дегтярев П.Я. Анклавный вектор пространственного развития России. *Вестник Челябинского государственного университета: Экономические науки*. 2018;(7(417)):67–73.
Degtyarev P.Ya. Enclosive disposition of spatial development of Russia. *Bulletin of Chelyabinsk State University: Economic Sciences*. 2018;(7(417)):67–73. (In Russ.)
 21. *Концептуальное будущее Кузбасса: стратегические контуры приоритетов развития до 2071 г. 50-летия перспектива*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. Кемерово: КемГУ; 2022. 283 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2812-3>
 22. Цивилев С.Е. Процесс стратегирования формирования и развития агломераций в Кемеровской области – Кузбассе. *Экономика промышленности*. 2024;17(3):237–244. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1341>
Tsivilev S.E. The process of strategizing the formation and development of agglomerations in the Kemerovo region – Kuzbass. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(3):237–244. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1341>
 23. Середюк И.В., Корчагина И.В. Агломерация как стратегический трек развития региона: перспективы и ограничения. *Стратегирование: теория и практика*. 2023;3(4):379–392. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-4-379-392>
Seredyuk I.V., Korchagina I.V. Agglomeration as a strategic track of regional development: prospects and limitations. *Strategizing: Theory and Practice*. 2023;3(4):379–392. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-4-379-392>
 24. Середюк И.В. Стратегический потенциал создания открытых диффузных агломераций региона и особенности их стратегирования. *Стратегирование: теория и практика*. 2024;4(4):420–437.
Seredyuk I.V. Open diffuse regional agglomerations: Strategic potential and strategizing. *Strategizing: Theory and Practice*. 2024;4(4):420–437. (In Russ.)

Информация об авторе

Сергей Александрович Кожевников – канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий Центром исследования пространственного развития социально-экономических систем, Вологодский научный центр Российской академии наук, 160014, Вологда, ул. Горького, д. 56а, Российская Федерация; e-mail: kozhevnikov_sa@bk.ru

Information about the author

Sergey A. Kozhevnikov – PhD (Econ.), Leading Researcher, Head of the Center for Research of Spatial Development of Socio-Economic Systems, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, 56a Gorkova Str., Vologda 160014, Russian Federation; e-mail: kozhevnikov_sa@bk.ru

Поступила в редакцию 13.01.2025; поступила после доработки 28.05.2025; принята к публикации 03.06.2025

Received 13.01.2025; Revised 28.05.2025; Accepted 03.06.2025

К вопросу трансформации системы стратегического планирования в горно-металлургической отрасли

А.Е. Неволин¹ , А.Е. Череповицын²  , В.М. Соловьева² 

¹ *Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»,*

184209, Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, д. 24а, Российская Федерация

² *Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2, Российская Федерация*

 aecherepovitsyn@spmi.ru

Аннотация. Горно-металлургическая отрасль является одной из стратегически значимых отраслей российской промышленности, перед ней открыты обширные возможности для будущего развития. Повсеместное использование металлов в рамках Индустрии 4.0 и «зеленых» трендов стимулирует увеличение спроса на них, открывая новые перспективы. В то же время металлургия сталкивается и со значительным числом вызовов, требующих своевременного ответа. К ним относятся рост торговых барьеров, нехватка инвестиционных ресурсов, ограничение доступа к зарубежным технологиям, высокая волатильность макроэкономических параметров и другие. Эффективность развития отрасли в долгосрочной перспективе зависит от способности компаний адаптироваться к новым реалиям и гибкости реализуемых стратегий. В таких условиях особенно важной представляется роль стратегического управления и планирования в металлургической промышленности как на государственном, так и на корпоративном уровне. В исследовании проведен обзор современных трендов и тенденций развития мировой металлургической отрасли, а также определены условия функционирования российских компаний. Представлен критический анализ системы стратегического планирования развития отрасли. Выполнен обзор долгосрочных стратегий ведущих металлургических компаний России, таких как ПАО «ГМК «Норильский никель»», АО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК), АО «Русская медная компания», АО «ЕВРАЗ», АО «МЕЧЕЛ», ПАО «Северсталь», АО «Металлоинвест». Предложен концептуальный подход к стратегическому планированию развития российской металлургической промышленности, учитывающий характер и направленность современных вызовов, стоящих перед отраслью. Разработаны практические рекомендации, направленные на совершенствование управления долгосрочным развитием российского горно-металлургического сектора.

Ключевые слова: горно-металлургические компании, стратегическое планирование, прогнозы, стратегии, долгосрочное развитие

Для цитирования: Неволин А.Е., Череповицын А.Е., Соловьева В.М. К вопросу трансформации системы стратегического планирования в горно-металлургической отрасли. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):199–212. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1379>

To the issue of transformation of the strategic planning system in the mining and metallurgical industry

A.Ev. Nevolin¹ , A.E. Cherepovitsyn²  , V.M. Solovyova² 

¹ *Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research Centre, Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, 24a Fersmana Str., Apatity, Murmansk Region 184209, Russian Federation*

² *Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University, 2 21st Line, St. Petersburg 199106, Russian Federation*

 aecherepovitsyn@spmi.ru

Abstract. The mining and metals industry is one of the strategically important sectors of the Russian industry and offers vast opportunities for future development. The widespread use of metals as part of Industry 4.0 and “green” trends is stimulating demand for them, opening up new

prospects. At the same time, the metals industry also faces a significant number of challenges that need to be addressed in a timely manner. These include growing trade barriers, lack of investment resources, limited access to foreign technologies, high volatility of macroeconomic parameters and others. The efficiency of the industry's development in the long term depends on the ability of companies to adapt to new realities and the flexibility of their strategies. Under such conditions, the role of strategic management and planning in the metallurgical industry at both the state and corporate levels is particularly important. The study reviews the current trends and tendencies in the development of the global metallurgical industry, as well as identifies the conditions for the functioning of Russian companies. A critical analysis of the system of strategic planning of the industry development is presented. A review of long-term strategies of leading Russian metallurgical companies, such as PJSC MMC Norilsk Nickel, JSC Ural Mining and Metallurgical Company (UMMC), JSC Russian Copper Company, JSC EVRAZ, JSC Mechel, PJSC Severstal, JSC Metalloinvest. A conceptual approach to strategic planning for the development of the Russian metallurgical industry is proposed, taking into account the nature and direction of modern challenges facing the industry. Practical recommendations aimed at improving the management of long-term development of the Russian mining and metallurgical sector have been developed.

Keywords: mining and metallurgical companies, strategic planning, forecasts, strategies, long-term development

For citation: Nevolin A.Ev., Cherepovitsyn A.E., Solovyova V.M. To the issue of transformation of the strategic planning system in the mining and metallurgical industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):199–212. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1379>

论采矿和冶金行业战略规划体系的转型问题

A.Ev. 涅沃林¹ 、A.E. 切列波维岑²  、V.M. 索洛维耶娃² 

¹ 俄罗斯科学院科拉科学中心卢津经济问题研究所,

184209, 俄罗斯联邦摩尔曼斯克州阿帕季特市费尔斯曼街 24a号

² 圣彼得堡叶卡捷琳娜二世矿业大学, 199106, 俄罗斯联邦圣彼得堡瓦西里岛21号线2号楼

 aecherepovitsyn@smpi.ru

摘要: 采矿和冶金行业是俄罗斯工业中具有重要战略意义的部门之一, 未来发展机遇广阔。在工业 4.0 和“绿色”趋势背景下, 金属的广泛使用刺激了对金属需求的增加, 为矿冶行业的发展开辟了新的前景。与此同时, 冶金行业也面临着许多需要及时应对的挑战。其中包括贸易壁垒的增加、投资资源的短缺、外国技术获取渠道的受限、宏观经济参数的高度波动性等等。该行业长期发展的有效性取决于企业适应新现实的能力和实施战略的灵活性。在这种条件下, 国家和企业层面的冶金行业战略管理和规划的作用就显得尤为重要。本研究概述了全球冶金行业的当前趋势和发展趋势, 确定了俄罗斯公司的运营条件。对行业发展的战略规划体系进行了批判性分析。审查了俄罗斯主要冶金公司的长期战略, 包括诺里尔斯克镍业公司、乌拉尔矿业和冶金公司 (UMMC)、俄罗斯铜业公司、俄罗斯耶弗拉兹股份公司、梅切尔股份公司、谢韦尔钢铁公司和俄罗斯金属投资股份公司等。给出了俄罗斯冶金行业发展战略规划的概念性方法, 考虑到行业发展面临的现代挑战的性质和方向。提出了旨在改善俄罗斯采矿和冶金行业长期发展管理的实用建议。

关键词: 采矿和冶金公司, 战略规划, 预测, 战略, 长期发展

Введение

Вопросы долгосрочного управления развитием отраслей промышленности приобретают особую актуальность. Изменчивость и нестабильность макроэкономических факторов, повышение геополитических рисков, возникновение трендов в области циркулярной экономики, актуализация тенденций, связанных с глобальным энергетическим переходом, развитие концепции ответственного финансирования определяют

новые условия функционирования предприятий [1; 2]. Для горно-металлургической отрасли, вносящей значительный вклад в развитие национальной экономики, обозначенные тенденции и тренды становятся новыми вызовами стратегического развития, требующими своевременного и эффективного ответа [3].

Мировой спрос на металлы ежегодно возрастает. Научно-технологический прогресс открывает все новые сферы их применения, а тренды

«зеленой» экономики становятся драйверами будущего развития металлургии [4]. В то же время ужесточение экологических стандартов и требований к энергоэффективности определяет необходимость пересмотра траектории развития компаний [5]. Российские предприятия также сталкиваются с влиянием геополитических рисков, ограничивающих выбор направлений экспорта готовой продукции. Все обозначенные факторы позволяют судить о высокой неопределенности условий развития национального металлургического сектора.

Перед российской горно-металлургической промышленностью стоит важнейшая задача обеспечения устойчивого развития отрасли на долгосрочную перспективу. Для ее решения необходимо не только нивелировать существующие проблемы и потенциальные риски, но и эффективно реализовать открывающиеся под влиянием возникающих трендов возможности. Все это определяет цель исследования, состоящую в разработке предложений по совершенствованию существующей системы стратегического планирования развития отрасли как на государственном, так и корпоративном уровне.

Материалы и методы

Исследование опирается на теоретические основы концепции стратегического управления и планирования в промышленности. Стратегическое планирование выступает функцией стратегического управления и имеет легитимизацию на законодательном уровне. Согласно Федеральному закону № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», под стратегическим планированием понимается деятельность, включающая в себя такие этапы, как целеполагание, планирование и программирование развития рассматриваемой сферы в целях реализации долгосрочных приоритетов¹. В усло-

¹ Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/?ysclid=m7rw3l2wlf64840388

виях неопределенности одними из главных требований к стратегическому планированию становятся гибкость и возможность адаптации [6].

Процесс стратегического планирования осуществляется как на уровне субъектов РФ (региональный и федеральный уровни) отраслей и сфер промышленности, так и на уровне отдельных компаний. На государственном уровне ключевой задачей выступает определение долгосрочных целей развития рассматриваемого объекта (сферы, отрасли) на основе учета национальных интересов². На **рис. 1** приведены этапы стратегического планирования на государственном уровне.

Основная задача стратегического планирования на уровне промышленных предприятий состоит в разработке комплекса мер для достижения поставленных целей в обеспечении высокой степени конкурентоспособности компаний в долгосрочной перспективе. При этом задачи стратегического развития не должны противоречить отраслевым стратегическим планам, задекларированным на уровне федеральных и региональных органов управления. На **рис. 2** представлен общий алгоритм исследования.

В целях анализа системы долгосрочного планирования горно-металлургических предприятий изучены отчеты и стратегии ведущих российских производителей металлической продукции, а именно ПАО «ГМК «Норильский никель»», АО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК), АО «Русская медная компания», АО «ЕВРАЗ», АО «МЕЧЕЛ», ПАО «Северсталь», АО «Металлоинвест».

Взаимосвязь и согласование стратегических целей государства и компаний являются необходимыми условиями эффективного долгосрочного управления отраслью.

² Указ Президента РФ от 8 ноября 2021 г. № 633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации». СПС Гарант. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47244>



Рис. 1. Этапы стратегического планирования на государственном уровне

Источник: составлено авторами на основе [7]

Fig. 1. Stages of strategic planning at the state level

Source: compiled by the authors based on [7]



Рис. 2. Алгоритм исследования

Fig. 2. Research algorithm

Результаты

Долгосрочное развитие горно-металлургической отрасли: новые направления и вызовы. В современных условиях перед металлургической отраслью открывается большое количество новых возможностей. Быстрая урбанизация, распространение цифровых технологий, создание новых материалов, прогрессивное развитие инноваций продолжают стимулировать увеличение спроса на металлы, делая их незаменимыми компонентами Индустрии 4.0 [8; 9].

Особый интерес представляют тренды «зеленой» экономики. Глобальный энергетический

переход стал весомым вызовом для нефтегазовых и угольных компаний. Тем не менее с позиции металлургического сектора данный тренд рассматривается скорее как возможность; ввиду того, что «зеленые» технологии требуют увеличения объемов использования металлов (табл. 1).

Многие металлы отнесены к категории «критические», что подтверждает их важность для глобальной экономики и подчеркивает вероятностный риск «нехватки» данных ресурсов в обозримом будущем [11]. На рис. 3 приведена динамика производства металлов, необходимых для обеспечения глобального энергетического перехода металлов, а именно, никеля, меди, кобальта, алюминия, лития по оценкам Fitch Rating [12].

Ожидаемый рост спроса на критические металлы подтверждается и рядом других оценок. Согласно данным компании Glencore, для выполнения планов по развитию сегмента электромобилей, к 2030 г. потребности в кобальте возрастут более чем в три раза в сравнении с показателями 2017 г. [13]. Прогнозы Международного энергетического агентства (МЭА) указывают на увеличение мирового спроса на медь в среднесрочной перспективе до 2 млн т в связи с развитием ветроэнергетики [13]. Палладий рассматривается как перспективный элемент для водородной энергетики ввиду незаменимости его свойств при производстве протонообменных мембран для электролизеров [14].

В то же время возможности наращивания объемов производства металлов вызывают вопросы о потенциальных негативных экологических последствиях. Нельзя отрицать тот факт, что деятельность металлургических предприятий влечет за собой существенные риски, связанные с загрязнением окружающей среды.

Таблица 1 / Table 1

Использование металлов в «зеленых» технологиях

Use of metals in “green” technologies

Металл	Ветрогенераторы	Солнечные панели	Литий-ионные аккумуляторы	Электроэнергетика
Никель			×	
Кобальт			×	
Цинк	×	×	×	
Медь	×	×	×	×
Серебро		×		
Редкоземельные металлы	×		×	

Источник: составлено автором на основе [10]

Source: compiled by the author based on [10]

Ужесточение экологических стандартов, актуализация концепции устойчивого финансирования и сохраняющий лидирующие позиции тренд ESG³ становятся барьерами к прогрессивному развитию металлургии. Решение данных проблем видится в технологических инновациях. Так, величина выбросов CO₂ в цветной металлургии, в том числе при производстве никеля, зависит от таких факторов, как уровень технической вооруженности предприятий, степень утилизации загрязняющих веществ, состояние вентиляции цехов и используемых газоочистных устройств [15].

³ ESG – Environmental, Social, Governance – природа, общество и управление.

Снижению энергоемкости металлургических предприятий способствуют внедрение автоматизированных систем управления энергохозяйством, модернизация технологического оборудования, использование автономных генерирующих мощностей.

Еще одной важной проблемой является высокая степень отходоёмкости металлургических производств. Согласно данным Росстата⁴, объемы отходов от добычи металлических руд в России ежегодно превышают 2 тыс. т (рис. 4).

⁴ Окружающая среда. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 13.09.2024).

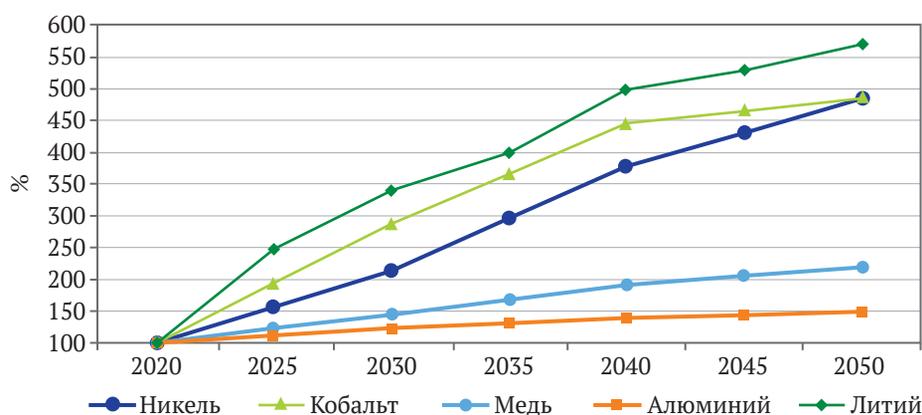


Рис. 3. Динамика производства металлов, необходимых для обеспечения глобального энергетического перехода (по отношению к 2020 г., 2020 г. принят за 100 %)
 Источник: составлено на основе [12]

Fig. 3. Dynamics of production of metals required to ensure the global energy transition (relative to 2020, 2020 is taken as 100%)
 Source: based on [12]



Рис. 4. Динамика образования отходов производства и потребления
 Источник: составлено авторами на основе: Окружающая среда. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 13.09.2024).

Fig. 4. Dynamics of production and consumption waste generation
 Source: compiled by the authors based on: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>

Решение обозначенной проблемы видится во внедрении безотходных технологий и переходе на принципы циркулярной экономики. В исследовании П. Лейси и др. приводится интересный тезис о том, что ускоренная декарбонизация экономики может привести к «вынужденному» внедрению циркулярных бизнес-моделей в деятельность металлургических компаний [13]. Авторы выделяют три зоны возможностей превращения отходов металлургии в «богатство» [13]:

- 1) переход компаний металлургического сектора на возобновляемые источники энергии;
- 2) переработка отходов от разведки и добычи (нулевой уровень захоронения отходов);
- 3) рациональное использование получаемых материалов, их переработка и повторное использование (создание платформ для реализации вторичных ресурсов, внедрение систем замкнутого производственного цикла).

Также важнейшим направлением в области развития технологических инноваций в сфере металлургии выступает цифровизация [16]. Стратегические цели в данном направлении ориентированы на переход к автономным активам, интегрированным удаленным центрам управления, цифровым двойникам в производстве.

Важно отметить, что роль металлов и самих металлургических компаний в современном мире постепенно меняется. Формирование новых рынков и ниш в условиях «зеленой» трансформации и Индустрии 4.0 дает существенные возможности для развития производств. В то же время характер данного развития не может протекать по экстенсивному пути. Новые тренды диктуют необходимость обеспечения устойчивого развития промышленности, интеграции принципов циркулярной экономики в деятельность компаний, пересмотра существующих направлений и подходов к созданию конкурентных преимуществ [17].

Стратегическое планирование развития горно-металлургической отрасли РФ: государственный и корпоративный уровень. В России такие металлы, как медь, никель, кобальт, наравне с редкими и редкоземельными металлами, отнесены к перечню стратегических видов минерального сырья⁵. Обеспечение отечественной экономики данными элементами рассматривается в качестве одного из важнейших национальных приоритетов.

⁵ Распоряжение Правительства РФ от 30 августа 2022 г. № 2473-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405118925/>

Несмотря на стратегическую важность отечественной металлургии, ее развитие ограничивают такие факторы, как высокая степень зависимости от мировых рынков, с одной стороны, и нереализованный потенциал в сфере увеличения внутреннего спроса на конечную продукцию, с другой. Проводимая политика импортозамещения в отраслях, являющихся ключевыми потребителями металлов, сегодня постепенно стимулирует национальный рынок, однако его емкость по-прежнему остается незначительной [18; 19].

Согласно «Стратегии развития металлургической промышленности РФ на период до 2030 года» (далее – Стратегия), определяющей долгосрочное развитие отрасли, основной фокус в существующих условиях должен смещаться в сторону снижения зависимости от импорта сырьевых материалов, технологий обогащения и переработки, оборудования, средств управления и автоматизации⁶. В 2021 г. был утвержден «План мероприятий по импортозамещению в отрасли цветной металлургии Российской Федерации»⁷, согласно которому к 2024 г. должны быть полностью замещены потребности в оловянных концентратах, алюминий-литиевых сплавах, алюминиевых аэрозольных баллонах, прокаленном нефтяном коксе.

Особенно остро стоит и вопрос замещения зарубежных технологий, а именно систем управления производством, активами и цепочками поставок. В 2024 г. индустриальным центром компетенций (ИЦК) «Металлургия» был сделан важный шаг в рамках заключения соглашения о взаимодействии по вопросам разработки и внедрения отечественного программного обеспечения в деятельность металлургических компаний⁸. При этом по-прежнему остаются актуальными следующие задачи:

- уточнение потребностей металлургической отрасли в замене зарубежных технологий и решений российскими аналогами;

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2022 г. № 4260-р «Об утверждении Стратегии развития металлургической промышленности РФ на период до 2030 г.». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405963845/>

⁷ Приказ Минпромторга России от 14 июля 2021 г. № 2591 «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли цветной металлургии Российской Федерации и о признании утратившим силу Приказа министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 25 апреля 2018 г. № 1665 «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли цветной металлургии Российской Федерации». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_421506/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddd5f18/

⁸ Индустриальный центр компетенций «Металлургия». Минпромторг России. Режим доступа: <https://xn----8sbjgnejlag2cuq7a0l.xn--p1ai/>

– разработка системы требований к техническим и функциональным параметрам отечественных технологических решений для металлургии;

– координация проектов, направленных на импортозамещение.

Санкционные ограничения также формируют необходимость поиска новых рынков и логистических возможностей. Это связано с тем, что российская металлургическая промышленность в значительной мере зависит от экспорта готовой продукции, в то время как традиционные направления сбыта становятся недоступными.

Все перечисленные выше факторы формируют необходимость адаптации отечественной отрасли к новым условиям, что соотносится с первым этапом в рамках реализуемой государственной Стратегии (рис. 5).

Целевые индикаторы реализации государственной Стратегии включают в себя показатели производства, потребления, импорта и экспорта металлургической продукции, производительности, численности занятых в отрасли, а также динамики инвестиций. Важно отметить, что по всем основным видам металлов ожидается расширение объемов выпуска. Так, по базовому сценарию производство кобальта к 2030 г. должно возрасти на 45 % по сравнению с показателем 2022 г., меди – на 25 %, никеля – на 13 %. При этом планируемые значения доли экспорта в общем объеме сбыта к 2030 г. остаются на высоком уровне, что связано с предположением о возможно-

сти создания новых транспортных коридоров (азиатские рынки).

Обозначенные в Стратегии риски и задачи тесно коррелируются с ограничивающими факторами деятельности металлургических предприятий. Так, по результатам опроса, проведенного Банком России, в последние годы российские компании сталкиваются с такими проблемами, как⁹:

– отказ зарубежных компаний от поставок оборудования и необходимых запчастей (более 50 % предприятий);

– нестабильность поставок конечной продукции на внутренний рынок;

– потеря экспортных рынков сбыта;

– изменение логистических цепочек поставок;

– сокращение объемов инвестиций в отрасль в условиях неопределенности экономической ситуации.

Очевидно, что российские металлургические предприятия нацелены на ускоренное нивелирование обозначенных проблем [20]. В то же время при рассмотрении стратегических приоритетов компаний важно отметить и ряд перспективных направлений, в достаточной степени не раскрытых в государственных планах и документах.

⁹ Карлова Н., Морозов А., Пузанова Е. Ограничения на импорт сдерживают экспорт: результаты опроса предприятий. Аналитическая записка. Банк России. Январь 2023. 34 с. Режим доступа: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/144420/analytic_note_20230130_dip.pdf



Рис. 5. Этапы реализации государственной Стратегии

Источник: составлен авторами на основе Распоряжения Правительства РФ от 28 декабря 2022 г. № 4260-р «Об утверждении Стратегии развития металлургической промышленности РФ на период до 2030 г.». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436470/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/

Fig. 5. Stages of implementation of the State Strategy

Source: compiled by the authors based on:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436470/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/

В табл. 2 приведены результаты анализа стратегий крупнейших металлургических компаний России.

Таким образом, горно-металлургические компании формируют долгосрочные планы и стратегии развития. Интересным представляется тот факт, что, несмотря на рыночные сложности, энергоёмкость и капиталоемкость отрасли, предприятия ориентируются не только на поддержание операционной эффективности и оптимизацию производственной деятельности, но видят свою миссию и в обеспечении вклада в достижение глобальных целей устойчивого развития за счет совершенствования экологических и социальных параметров, что соответствует направленности рассмотренных ранее трендов.

На основе проведенного анализа следует заключить, что долгосрочные приоритеты госу-

дарства и компаний разнятся. Государственные стратегические цели ориентированы на решение текущих задач на уровне отрасли, в то время как компании предпринимают попытку трансформации имеющихся вызовов в новые возможности.

Направления трансформации стратегического планирования развития российской горно-металлургической отрасли. Государственное долгосрочное планирование развития национальной металлургии связывает перспективы отрасли с «восстановлением» после сложившихся кризисов. При этом, как справедливо отмечено в исследовании Ю.Ю. Костюхина [21], точки роста должны быть заложены в переходе от данной стратегии к стратегии поступательного роста, предполагающей адаптацию инвестиционной политики и осуществляемых планов к новым реалиям.

Таблица 2 / Table 2

Анализ долгосрочных стратегий ведущих металлургических компаний РФ

Analysis of long-term strategies of leading metallurgical companies in Russia

Компания	Горизонт планирования	Основной фокус стратегии в долгосрочной перспективе
1. ПАО «ГМК «Норильский никель»	– сформированы долгосрочные прогнозы по сегментам до 2030 г.; – разработаны сценарии будущего экономического развития до 2050 г.	Долгосрочные приоритеты нацелены на обеспечение «безуглеродного будущего», стратегические задачи тесно связаны с достижением общепринятых целей устойчивого роста и развития
2. АО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК)	Принятая стратегия охватывает период до 2025 г.	Обеспечение финансовой и социальной устойчивости компании в долгосрочной перспективе, повышение конкурентоспособности, наращивание производственных мощностей и оптимизация производственного цикла, основной приоритет развития – российский рынок
3. АО «Русская медная компания»	Утвержденная в 2021 г. стратегия компании не содержит сведений о сроках ее реализации	Сочетание трех ключевых приоритетов: производственная эффективность, социальность и экологичность. В долгосрочной перспективе акцент делается на достижение глобальных целей УР (устойчивого развития)
4. ПАО «ЕВРАЗ»	Разработана экологическая стратегия со сроком реализации до 2035 г.	Долгосрочные приоритеты связаны с достижением приоритетных экологических и социальных целей. Выход предприятий на новый технологический уровень за счет модернизации производств
5. ПАО «МЕЧЕЛ»	Отсутствуют сведения о сроках осуществления принятой стратегической программы (2012 г.)	Достижение устойчивых лидерских позиций в отрасли, выпуск высокомаржинальной продукции
6. ПАО «Северсталь»	Утвержденная стратегия развития компании охватывает период с 2024 по 2028 г.	Долгосрочные стратегические приоритеты связаны с достижением лидерства по таким направлениям, как безопасность труда, экологичность, качество жизни сотрудников, цифровые технологии, себестоимость
7. АО «Металлоинвест»	Утверждена стратегия развития до 2032 г.	Повышение маржинальности бизнеса и обеспечение устойчивого сбыта продукции. Закрепление лидерства на рынке в долгосрочной перспективе

Источник: составлено авторами на основе: Программа трансформации: зачем УГМК нужны изменения. Управление производством, 2021. Режим доступа: https://up-pro.ru/library/production_management/operations_management/zachem-ugmk-nuzhny-izmeneniya/; [15–21]

Source: compiled by the authors based on: https://up-pro.ru/library/production_management/operations_management/zachem-ugmk-nuzhny-izmeneniya/; [15–21]

Очевидно, что имеющийся потенциал может позволить российским металлургическим предприятиям занять ниши на формирующихся мировых рынках и создать основу для экономики нового типа. Однако для этого следует пересмотреть существующие подходы к долгосрочному управлению отраслью.

Национальным металлургическим компаниям сегодня приходится отвечать на две категории вызовов:

Первая (I) – вызовы, обусловленные сложившимися проблемами на уровне отрасли, а также логистическими и геополитическими факторами, с которыми сталкиваются отечественные производители.

Вторая (II) – вызовы, связанные с общемировыми трендами и растущими требованиями к отрасли.

На рис. 6 приведены систематизация вызовов первой категории и возможные ответы на них.

Вызовы	Ответ	Необходимые меры
Рост торговых барьеров, введение санкционных ограничений на российскую металлургическую продукцию	Поиск новых рынков сбыта (рынки Азии и Африки)	Исследование структуры потребления на приоритетных рынках, развитие инфраструктуры, создание новых транспортных коридоров, поиск новых форм международной интеграции
	Диверсификация сбыта, поиск новых вариантов применения металлов в промышленности	Координация сотрудничества бизнеса и науки, развитие инновационной инфраструктуры, стимулирование компаний к исследованию новых сфер применения металлов (инновации, энергетика)
Ограничение доступа к зарубежным технологиям	Замена зарубежных технологий, техники, оборудования отечественными аналогами, обеспечение технологического суверенитета, модернизация действующих производств	Уточнение потребностей предприятий, создание технологических платформ, привлечение институтов развития
Нехватка инвестиционных ресурсов	Развитие новых инвестиционных возможностей, реализация совместных проектов с зарубежными партнерами на взаимовыгодных условиях	Развитие новых форм и инструментов государственной поддержки, включение проектов в систему устойчивого финансирования с целью стимулирования ответственных инвестиций
Нестабильность и неопределенность рыночных параметров, высокая волатильность цен	Укрепление позиций на развивающихся российских рынках	Взаимоувязка планов импортозамещения с производственными возможностями, стимулирование отечественных рынков сбыта, ориентация на удлинение производственной цепочки
Инфляция, рост себестоимости готовой продукции	Оптимизация производственных затрат, обеспечение лидерства по издержкам	Разработка и внедрение инновационных технологий, позволяющих снизить себестоимость; цифровизация отрасли
Рост энергоемкости и отходоёмкости производств	Внедрение энергоэффективных технологий, обновление стандартов и технических регламентов	Интеграция принципов и критериев НДТ (наилучших доступных технологий) в деятельность компаний, повышение требований к энергоэффективности предприятий
	Интеграция современных систем управления отходами	Внедрение принципов циркулярной экономики в деятельность предприятий, поддержка исследований, направленных на развитие потенциала техногенных источников сырья

Рис. 6. Вызовы металлургической промышленности (категория I), ответы на них и необходимые меры

Fig. 6. Challenges to the steel industry (category I), their responses and necessary measures

Вызовы	Ответ
Актуализация тенденций глобального энергетического перехода	<ul style="list-style-type: none"> – поиск новых ниш использования материалов; – содействие в выполнении планов по достижению целей климатической повестки; – диверсификация сбыта, выявление «разрывов» на рынке, занятие устойчивых позиций в формирующихся сегментах; – конкретизация вклада в цели декарбонизации
Климатическая повестка	<ul style="list-style-type: none"> – включение климатической повестки в корпоративное управление; – снижение объемов выбросов CO₂, создание системы учета и контроля выбросов; – развитие новых сегментов готовой продукции, отвечающих повестке (углеродно-нейтральный никель)
Актуализация ESG-повестки	<ul style="list-style-type: none"> – оценка возможностей вклада в новую концепцию; – использование ESC-параметров в качестве возможности для использования инструментов устойчивого финансирования; – снижение репутационных рисков
Тренды устойчивого развития	<ul style="list-style-type: none"> – идентификация вклада металлургических компаний в достижение общепринятых глобальных целей устойчивого развития (SDG); – учет социальных и экологических целей, реализация долгосрочных программ в данных направлениях
Цифровизация	<ul style="list-style-type: none"> – оптимизация затрат за счет внедрения цифровых технологий в действующие производства, обеспечение лидерства в части издержек; – создание отечественных платформ и цифровых решений
Развитие альтернативных материалов	<ul style="list-style-type: none"> – повышение качества производимой продукции; – ориентация на выпуск продукции высоких переделов (с высокой добавленной стоимостью); – поиск новых направлений и сегментов использования металлов с учетом их уникальных свойств

Рис. 7. Вызовы металлургической промышленности (категория II) и ответы на них

Fig. 7. Challenges to the steel industry (category II) and their responses

Таблица 3 / Table 3

Основы стратегического управления и планирования в условиях существующих вызовов

Fundamentals of challenge strategic management at the steel industry level

Параметр	Категория I	Категория II
Ключевые вызовы	Вызовы, обусловленные сложившимися проблемами на уровне металлургической отрасли + логистические и геополитические факторы	Общемировые тренды и тенденции, определяющие будущие направления развития металлургии
Целевой приоритет	Нивелирование существующих проблем, достижение технологического суверенитета (импортозамещение), создание научно-технологического и производственного задела	Поиск новых рынков и возможностей диверсификации, укрепление позиций на формирующихся рынках
Тип стратегического планирования	Инактивный тип планирования (приспособление к текущим условиям, обеспечение базовой стабильности и устойчивости)	Преактивный тип планирования (ориентация на будущие изменения)
Основные принципы планирования	<ul style="list-style-type: none"> – планомерный рост; – ориентация на минимизацию рисков; – централизация принятия решений; – постепенное внедрение инноваций 	<ul style="list-style-type: none"> – целенаправленность; – мультисценарность; – гибкость и адаптивность; – ориентация на будущее (участие в формировании будущего)
Управление вызовами	Превращение в сильные стороны и устойчивые конкурентные преимущества	Превращение в возможности
Методы стратегического планирования	Комплексный анализ внешних и внутренних факторов (SWOT, PEST), VRIO-анализ, GAP-анализ, система сбалансированных показателей	Сценарный подход, метод адаптивной оценки, стратегические карты
Ведущая стратегия	Стратегия концентрированного роста	Стратегия диверсифицированного роста

Кроме того, важно ориентироваться на трансформацию системы стратегического планирования развития национальной горно-металлургической промышленности по следующим направлениям:

1. Применение сценарного метода при определении будущих путей развития, расширение перечня альтернативных сценариев, взаимосвязь общемировых трендов с тенденциями на российском рынке.

2. Включение планов по импортозамещению в состав Стратегии.

3. Совершенствование системы критериев оценки достижения целей (расширение перечня индикаторов по трем направлениям, отражающим приоритеты УР).

4. Разработка конкретных мер и мероприятий в целях адаптации отрасли к вызовам (категории I, II).

5. Интеграция принципов НДТ в общую стратегию развития горно-металлургической отрасли.

6. Совершенствование системы мониторинга и контроля реализации стратегии в целях своевременной корректировки выбранных векторов развития.

7. Актуализация траектории развития горно-металлургической отрасли с учетом диверсификации направлений сбыта.

Заключение

Горно-металлургическая отрасль находится на этапе переходного периода. Ее развитие будет во многом определяться современными трендами и возможностью адаптации к ним. В данных условиях роль стратегического планирования приобретает особую важность.

В рамках проведенного исследования были выявлены тренды, которые будут определять развитие металлургической отрасли в долгосрочной перспективе. К ним относятся актуализация тенденций глобального энергетического перехода, климатическая повестка, ESG-трансформация. Значимость производства металлов для национальной экономики повышается под влиянием обозначенных тенденций. В то же время ограничения определяются развитием стандартизации в области экологии и растущими требованиями экологических стандартах, необходимостью модернизации производств, важностью решения актуальных вопросов, связанных с нивелированием негативного влияния на окружающую среду, снижением выбросов загрязняющих веществ и сокращением углеродного следа.

В рамках исследования классифицированы вызовы, с которыми сталкиваются российские металлургические компании. Эффективное управление данными вызовами позволит преобразовать их в сильные стороны и возможности для предприятий. Однако для этого важно ориентироваться на трансформацию существующей системы стратегического планирования как на государственном, так и корпоративном уровне.

Система долгосрочного планирования позволит отрасли давать эффективный и своевременный ответ на возникающие вызовы, быть гибкой и адаптивной. Она должна учитывать как особенности современного этапа функционирования национальной отрасли, приоритеты в сфере импортозамещения и существующий потенциал промышленности (в части производства и конечного потребления металлов), так и формирующиеся тренды, определяющие перспективы и будущие направления развития металлургии.

Список литературы / References

1. Dmitrieva D., Solovyova V. Russian arctic mineral resources sustainable development in the context of energy transition, ESG agenda and geopolitical tensions. *Energies*. 2023;16(13):5145. <https://doi.org/10.3390/en16135145>
2. Yurak V.V., Dushin A.V., Mochalova L.A. Vs sustainable development: Scenarios for the future. *Journal of Mining Institute*. 2020;242:242–247. <https://doi.org/10.31897/pmi.2020.2.242>
3. Самарина В.П., Склярлова Е.А., Жилинкова А.П. Перспективы развития российской металлургии в условиях новых экономических вызовов геополитического генезиса. *Фундаментальные исследования*. 2023;(3):17–22. <https://doi.org/10.17513/fr.43437>
4. Говорухин В.А., Кучина Е.В. Устойчивое развитие предприятий металлургической промышленности в контексте ESG-трансформации. *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. 2023;17(2):92–100. <https://doi.org/10.14529/em230207>
5. Govoruhin V.A., Kuchina E.V. Sustainable development of the metallurgical industry in the context ESG transformations. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Manage-*

- ment. 2023;17(2):92–100. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/em230207>
5. Адно Ю. Металлургия и климатическая повестка. *Металлы Евразии*. 2023;(4):4–9. <https://elibrary.ru/irmsun>
Adno Y. Metallurgy and climate agenda. *Metally Evrazii = Metals of Eurasia*. 2023;(4):4–9. (In Russ). <https://elibrary.ru/irmsun>
 6. Maleka M.S., Maidu C. The critical role of strategic planning in times of uncertainty. *ResearchGate*. Published: 12 April 2024. 9 p. Available from: https://www.researchgate.net/publication/379758596_The_Critical_Role_of_Strategic_Planning_in_Times_of_Uncertainty
 7. Климанов В.В. Вопросы методологии стратегического планирования. Презентация. 2016. 74 с. Режим доступа: <https://rostu-comp.ru/upload/medialibrary/20e/20ee4a7fee8f4faf8fb5d567cd-32d6d1.pdf>
 8. Дегтярева В.В. Анализ инновационно-инвестиционного состояния сферы промышленного производства Российской Федерации. *Вестник университета*. 2022;(6):162–168. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-6-162-168>
Degtyareva V.V. Analysis of the innovation and investment state in the sphere of industrial production of the Russian Federation. *Vestnik Universiteta*. 2022;(6):162–168. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-6-162-168>
 9. Фролов В.Г., Трофимов О.В., Мартынова Т.С. Анализ готовности металлургического предприятия к «Индустрии 4.0» и стратегия внедрения цифровых решений. *Креативная экономика*. 2019;13(6):1117–1132. <https://doi.org/10.18334/ce.13.6.40708>
Frolov V.V., Trofimov O.V., Martynova T.S. Analysis of readiness of the metallurgical enterprise to “Industry 4.0” and strategy for implementation of digital solutions. *Creative Economy*. 2019;13(6):1117–1132. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ce.13.6.40708>
 10. Rystad Energy. *Marine minerals Norwegian value creation potential*. Report 20th Nov. 2020. 49 p. Available from: <https://www.gceocean.no/media/5525/marine-minerals-norway-value-creation-potential-rystad-energy-2020.pdf>
 11. Moss R. L., Tzimas E., Kara H., Willis P., Kooroshy J. *Critical metals in strategic energy technologies. assessing rare metals as supply-chain bottlenecks in low-carbon energy technologies*. Netherlands: N. p., 2011. 164 p. Nov. 15, 2011. 164 p. Available from: <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/21521064#-fullrecord> (accessed on 15.01.2025).
 12. Fitch wire. Energy transition boosts global long-term demand for metals. Fitch Ratings. Oct. 5, 2022. Available from: <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/energy-transition-boosts-global-long-term-demand-for-metals-05-10-2022> (accessed on 15.01.2025).
 13. Лейси П., Лонг Дж., Спиндлер У. *Циркулярная экономика. Самое полное руководство по переходу к экономике замкнутого цикла*. Пер. с англ. М.: Манн, Иванов, Фербер; 2024. 368 с. (Russ. transl. from: Lacey P., Long J., Spindler W. *The circular economy. Handbook realizing the circular advantage*. Palgrave Macmillan UK; 2020. 368 p.)
 14. Palladium Market Size, Share & Industry Analysis, By Source (Mined and Recycled), By End-use Industry (Automotive, Electronics, Chemical & Petroleum, and Others) and Regional Forecast, 2025–2032). Available from: <https://www.fortunebusinessinsights.com/palladium-market-108959> (accessed on 15.01.2025).
 15. Овчинников К.Н. Карбоновый след металлургической промышленности и обзор перспективных решений по ее декарбонизации в Китае, США и Германии. *Недропользование XXI век*. 2022;(5):97–107. <https://elibrary.ru/bofzzh>
Ovchinnikov K.N. Carbon footprint of metallurgical industry and review of promising solutions for its decarbonization in China, USA and Germany. *Nedropolzovanie XXI vek = 21 Century Subsoil Use*. 2022;(5):97–107. (In Russ.). <https://elibrary.ru/bofzzh>
 16. Прохорова И.С., Устинов В.С., Елхова А.В. Цифровая зрелость металлургической отрасли России: драйверы и проблемы роста в новых геополитических условиях. Часть II. Ключевые направления цифровой трансформации. *Вестник университета*. 2023;(12):44–52. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-12-44-52>
Prokhorova I.S., Ustinov V.S., Elkhova A.V. Digital maturity of the Russian metallurgical industry: drivers and challenges of growth in new geopolitical conditions. Part II. Key directions of digital transformation. *Vestnik Universiteta*. 2023;(12):44–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-12-44-52>
 17. Волков В.В., Белоконов С.Ю. ESG-повестка и устойчивость развития промышленного предприятия: методология комплексной оценки. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление*. 2022;9(3):225–234. <https://doi.org/10.22363/2312-8313-2022-9-3>
Volkov V.V., Belokonev S.Yu. ESG and sustainability of industrial enterprise development: Integrated assessment methodology. *RUDN Journal of Public Administration*. 2022;9(3):225–234. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2312-8313-2022-9-3>
 18. Сасаев Н.И., Квинт В.Л. Стратегирование промышленного ядра национальной экономики. *Экономика промышленности*. 2024;17(3):245–260. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1349>
Sasaev N.I., Kvint V.L. Strategizing the industrial core of the national economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(3):245–260. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1349>

19. Спиридонов А.А., Фадеева М.Л., Толстых Т.О. Стратегические приоритеты государственной поддержки импортозамещения в промышленности. *Экономика промышленности*. 2023;16(2):166–175. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-166-175>
- Spiridonov A.A., Fadeeva M.L., Tolstykh T.O. Strategic priorities of support of import substitution in industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(2):166–175. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-166-175>
20. Глушакова О.В., Черникова О.П. ESG-повестка: новые реалии для российских предприятий черной металлургии в условиях мирового геополитического кризиса. *Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки*. 2023;8(1):50–62. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2023-8-1-50-62>
- Glushakova O.V., Chernikova O.P. ESG-advice: new realities for Russian enterprises of ferrous metallurgy in the context of the global geopolitical crisis. *Vestnik Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences*. 2023;8(1):50–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2023-8-1-50-62>
21. Костюхин Ю.Ю. Стратегическое управление российской металлургией в условиях вызовов и рисков. *Управленческие науки*. 2022;12(2):21–32. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-21-32>
- Kostyukhin Yu.Yu. Strategic management of Russian metallurgy in the context of challenges and risks. *Management Sciences*. 2022;12(2):21–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-21-32>

Информация об авторах

Александр Евгеньевич Неволин – канд. экон. наук, младший научный сотрудник, Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», 184209, Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, д. 24а, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5752-5395>

Алексей Евгеньевич Череповицын – д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой организации и управления, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0472-026X>; e-mail: aecherepovitsyn@spmi.ru

Виктория Максимовна Соловьева – канд. экон. наук, ассистент кафедры организации и управления, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2696-8143>

Information about the authors

Alexander Ev. Nevolin – PhD (Econ.), Junior Researcher, Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research Centre, Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, 24a Fersmana Str., Apatity, Murmansk Region 184209, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5752-5395>

Aleksey E. Cherepovitsyn – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Organization and Management, Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University, 2 21st Line, St. Petersburg 199106, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0472-026X>; e-mail: aecherepovitsyn@spmi.ru

Victoria M. Solovyova – PhD (Econ.), Associate Professor in the Department of Organization and Management, Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University, 2 21st Line, St. Petersburg 199106, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2696-8143>

Поступила в редакцию 27.11.2024; поступила после доработки 05.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Received 27.11.2024; Revised 05.03.2025; Accepted 05.05.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1456>

Формирование системы промышленной и агропромышленной кооперации стран ЕАЭС как ключевой элемент евразийской интеграционной модели

Е.С. Соколова  , Е.Б. Макарова, А.С. Федюнин

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация

 essokolova@fa.ru

Аннотация. Евразийский экономический союз – основной внешнеэкономический проект России в XXI в. Его сохранение и расширение в условиях антироссийских санкций имеет большое значение для всех стран, входящих в него. В исследовании изучена проблема низкого уровня промышленной и агропромышленной кооперации между странами Евразийского экономического союза. Актуальность темы обосновывается санкционным давлением на РФ и Беларусь, необходимостью импортозамещения, создания отечественного промышленного комплекса в стратегически важных отраслях, необходимостью экономического противостояния давлению «коллективного Запада». Цель исследования – выявление возможностей развития интеграционной модели Евразийского экономического союза на базе промышленной и агропромышленной кооперации. Выдвинута гипотеза – усиление промышленной кооперации в рамках Евразийского экономического союза позволит значительно повысить его интеграционные эффекты. Для достижения цели и проверки гипотезы использованы следующие методы: динамического норматива, индексный метод оценки международной торговли, построения восходящих кооперационных цепочек Организации экономического сотрудничества и развития. Среди результатов исследования выделяется доказательство первичной роли кооперации для создания привлекательных экономической и интеграционной моделей Евразийского экономического союза.

Ключевые слова: Евразийский экономический союз, промышленная и агропромышленная кооперация, внешняя торговля, производственные цепочки, метод динамического норматива, индексные методы в международной торговле

Для цитирования: Соколова Е.С., Макарова Е.Б., Федюнин А.С. Формирование системы промышленной и агропромышленной кооперации стран ЕАЭС как ключевой элемент евразийской интеграционной модели. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):213–225. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1456>

Formation of the system of industrial and agricultural cooperation of the EAEU countries as a key element of the Eurasian integration model

E.S. Sokolva  , E.B. Makarova, A.S. Fedyunin

Financial University under the Government of the Russian Federation,
49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation

 essokolova@fa.ru

Abstract. Eurasian Economic Union is a main foreign economic project of Russia in the 21st century. Its preservation and expansion in the context of anti-Russian sanctions is extremely significant for all the member countries. The study is devoted to the problem of the low level of industrial and agricultural cooperation between the EAEU countries. The topic of the study is of high relevance due to the sanctions pressure on the Russian Federation and Belarus, the need for import substitution, creation of the national industrial complex in strategically important industries, the need for economic resistance to the pressure of the “collective West”.

The purpose of the study is to identify the opportunities for the development of integration model of the Eurasian Economic Union on the basis of industrial and agricultural cooperation. The authors put forward a hypothesis that amplification of industrial cooperation within the Eurasian Economic Union will ensure a significant growth of its integration effects. To achieve this goal and check the hypothesis the following methods were used: the method of dynamical normative, the index method of international trade assessment, building ascending cooperative chains of the Economic Cooperation and Development Organization. Among the research results, there is evidence of the primary role of cooperation to create attractive economic and integration models of the Eurasian Economic Union.

Keywords: Eurasian Economic Union, industrial and agricultural cooperation, foreign trade, production chains, method of dynamical normative, index methods in international trade

For citation: Sokolova E.S., Makarova E.B., Fedunin A.S. Formation of the system of industrial and agricultural cooperation of the EAEU countries as a key element of the Eurasian integration model. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):213–225. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1456>

构建欧亚经济联盟国家工业与农业产业合作体系是欧亚一体化模式的关键因素

E.S. 索科洛娃  , E.B. 马卡洛娃, A.S. 费久宁

俄罗斯联邦政府财政金融大学、125167, 俄罗斯联邦莫斯科列宁格勒大街49/2号

 essokolova@fa.ru

摘要: 欧亚经济联盟是俄罗斯在 21 世纪的主要对外经济项目。在反俄制裁背景下保持和扩大欧亚经济联盟对所有成员国都具有重要意义。本研究探讨了欧亚经济联盟国家间工业和农业产业合作水平较低的问题。其相关性来源于俄罗斯和白俄罗斯面临的制裁压力、进口替代需求、在具有战略意义的行业建立国内工业综合体以及经济上抵制“西方集体”压力的必要性。研究的目的是在工业与农业产业合作的基础上确定欧亚经济联盟一体化模式的发展机遇。本文提出了一个假设：加强欧亚经济联盟内部的工业合作将显著提高其一体化效果。为实现该目标并检验该假设，采用了以下方法：动态标准法、国际贸易评估指数法、构建经济合作与发展组织上升型合作链。研究结果显示，合作在建立具有吸引力的欧亚经济联盟经济和一体化模式中发挥着重要作用。

关键词: 欧亚经济联盟、工业与农业产业合作、对外贸易、生产链、动态标准法、国际贸易指数法

Введение

В современных условиях беспрецедентного давления на Россию и дружественные ей страны со стороны «коллективного запада» Евразийский экономический союз (ЕАЭС) проходит проверку на прочность. Оставаясь геополитическим проектом РФ, он приобретает все большее экономическое значение несмотря на существующие проблемы и ограничения. С учетом того, что западные санкции затрагивают в основном внешнюю торговлю РФ и Белоруссии, а также трансграничные финансовые операции, логичным направлением изменения вектора сотрудничества в рамках ЕАЭС становятся как внешнеэкономические отношения, направленные на обход экспортных санкций через изменение экспортных цепочек, так и промышленная кооперация в части импортозамещения.

В рамках той или иной экономической системы существуют многообразные модели

промышленной кооперации отдельных стран, в частности и модели агропромышленной кооперации. Однако в каждой системе существуют свои национальные модели организации хозяйства, так как страны различаются по историческим особенностям, уровню экономического развития, социальным условиями. Государства ЕАЭС примечательны тем, что у них общее прошлое, характеризующееся уникальной экономической системой Советского Союза, схожие модели экономического развития и социальная политика, что создает основу для глубокой промышленной и агропромышленной кооперации.

Целью работы с учетом вышесказанного является выявление возможностей развития интеграционной модели ЕАЭС на базе промышленной и агропромышленной кооперации. В этой связи выдвигается следующая гипотеза исследования: усиление кооперации в рамках ЕАЭС в широком смысле позволит значительно повысить его инте-

грационные эффекты. Для решения поставленной цели и проверки гипотезы решается ряд задач:

1) доказать сходство экономических моделей стран ЕАЭС, через это выявить географические ограничения цепочек кооперации в рамках Союза;

2) выделить наиболее конкурентоспособные товары каждой страны ЕАЭС и сформировать из них товарные цепочки, кооперация по которым будет наиболее успешна;

3) проанализировать уровень промышленной кооперации внутри ЕАЭС и выделить возможные пути его роста с учетом товарно-страновых цепочек производственной кооперации;

4) проанализировать отдельно вопросы агропромышленной кооперации в ЕАЭС на основе выделения цепочек кооперации в агропромышленном комплексе (АПК) и их связи с промышленной кооперацией.

Таким образом, исследование состоит из двух взаимосвязанных частей – анализа промышленной кооперации в странах Союза и выявления ее влияния на ЕАЭС как институт.

Обзор литературы

Все имеющиеся источники по указанной тематике разделим на две группы – работы по методологическим основам примененных моделей и исследования по евразийской интеграции. В рамках исследования акцент сделан на интеграции на макроуровне, которая включает различные формы непосредственного промышленного и агропромышленного сотрудничества, в том числе, кооперацию, коллаборацию, кластеризацию [1]. Кооперация – наиболее общая форма взаимодействия предприятий, при этом и наиболее распространенная, так как касается в основном производственного процесса [2]. Кластеризация как форма взаимодействия предприятий значительно шире и представляется объединением цепочек поставок сырья, его переработки до полуфабрикатов, конечного продукта и сбыта с цепочками формирования способов производства от образования до научных исследований, а также формирования гудвила производственных компаний в единую систему по территориальному принципу [3]. Солидизируясь с мнением авторов [4], отметим, что коллаборация в основном касается не производственного процесса, а создания новых продуктов, хотя также может проявляться и в кооперационных взаимодействиях на производстве. В рамках исследования промышленная и агропромышленная кооперация представляется наиболее перспективным направлением сотрудничества между РФ и странами ЕАЭС в силу

различий в развитии экономик и во многом сырьевом характере ряда из них.

Инструментарий системного анализа промышленного сотрудничества различных стран для содействия их развитию активно разрабатывался в 1960–1970-х годах. Значимый вклад в решение прикладных экономико-математических задач в этой области внесли советские ученые: Н.П. Федоренко сформулировал теоретические основы и наметил пути поэтапной реализации системы оптимального функционирования экономики (СОФЭ) [5], которые в дальнейшем были развиты им и другими учеными Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ) в ряде других трудов [6–8]. Таким образом, создана научная школа, разработавшая основы математического моделирования экономики через призму межотраслевых взаимодействий и достижения ее эквilibriumа и заданных показателей роста.

В 1997 г. В.Л. Макаров разработал первую в России модель вычислимого общего равновесия (CGE) – RUSEC (RUSSianEConomy) [9] вальрасовского типа, ее существенной особенностью является возможность оперирования различными макропоказателями, такими как валовой внутренний продукт, бюджет, денежная масса, уровень цен по секторам экономики и т.д.¹. Модель RUSEC стала логичным развитием трудов ЦЭМИ и в рамках этой работы для метода динамического норматива (МДН) применяется аналогичный подход к использованию переменных.

Синтез предложенных положений в современные экономические теории осуществлены И.Г. Поспеловым [10], доказавшим ключевую идею – возможность создания в пределах РФ комплекса взаимосвязанных отраслей на основе математического моделирования. Примечательно то, что попытки прикладной реализации предложенных методов в национальной и международной экономике предпринимались и ранее [11], однако носили характер имитационных моделей. Тем не менее их значимость в рамках этого исследования остается высокой, так как их авторы основное внимание уделяли рассмотрению сравнительно простых математических моделей малой размерности, которые, как правило, удается исследовать аналитическими методами. Отметим труды И.М. Сыроежина [12], внесшего значительный вклад в прикладное применение МДН, Б. Баласса [13], предложившего индекс выявленных сравнительных преимуществ для оценки структуры экспорта, а также работы по индексу ком-

¹ Макаров В.Л. Вычисляемая модель российской экономики (RUSEC). Препринт# WP/99/069. М.: ЦЭМИ РАН; 1999.

плементарности внешней торговли [14]. Таким образом, с точки зрения методологии и математического аппарата ключевые положения исследования в значительной мере разработаны.

Задачи развития ЕАЭС до 2022 г. рассматривались в основном через призму стимулирования торговли – доказательством тому служит небольшое количество публикаций на тему промышленной и агропромышленной кооперации в рамках союза. Концептуально эту тему разрабатывалась либо с точки зрения стимулирования взаимной торговли [15] и социального развития [16], либо как геополитический проект России на пространстве содружества независимых государств [17] в целях формирования Большого евразийского партнерства [18]. Эти подходы согласуются с экспортной ориентацией российской экономики и парадигмой ЕАЭС сначала как таможенного союза и общего рынка, однако в условиях санкций «коллективного запада» требуют нового экономического осмысления. Важные идеи в современных условиях промышленной кооперации как основы будущего ЕАЭС выдвигались в ряде работ [19; 20], однако наиболее значимые аспекты отраслевой кооперации рассматривались только для отдельных отраслей в единичных трудах [4] и вне контекста кооперации в сфере АПК.

Таким образом, это исследование объединяет хорошо известные наработки в сфере математического инструментария и концепции евразийской интеграции, малоизученной с точки зрения влияния на нее промышленной кооперации, чем расширяет поле научного дискурса.

Методология

Наиболее часто встречается подход, характеризующий промышленную кооперацию как распределение функций между предприятиями для производства отдельных видов продукции. Если же речь идет о международной промышленной кооперации, то она прежде всего дополняется концепцией глобальных цепочек добавленной стоимости [21]. В сфере агропромышленной кооперации чаще всего встречаются подходы к оценке возможности использования тех или иных продуктов АПК для производства продукции более высоких переделов, в частности, через интеграцию предприятий в АПК, а также как состыковку промышленного и агропромышленного комплекса в части отдельных отраслей. В этом исследовании предлагается альтернативная методология, которая действует в рамках тесно интегрированных и похожих экономически государств. Выделяется несколько ключевых этапов, связанных с решением поставленных задач.

Этап 1. Исследование связанности экономик стран. Оно осуществляется с использованием МДН с оптимизационной функцией. Суть данного метода динамического норматива с оптимизационной функцией описана в [22]. В формуле (1) представлен ориентированный граф по МДН и используемые в расчетах показатели.

$$ПС > КН > ПН > В > УИ > УБ > ТР > ТБ > ТО, (1)$$

где ПС – процентная ставка; КН – ставка корпоративного налога; ПН – ставка подоходного налога; В – валюта; УИ – уровень инфляции; УБ – уровень безработицы; ТР – темпы роста ВВП; ТБ – торговый баланс; ТО – счет текущих операций.

На основании полученных показателей меры сходства [23], формируется оптимизационная функция с условием неотрицательности и оптимизации параметров в пределах $\pm 3\%$ (на уровне статистической погрешности).

Этап 2. Кластеризация стран по признаку сходимости эталонного распределения (приближение к мере сходства страны-эталона). В рамках исследования принят метод определения характеристики меры сходства: 0–0,4 – низкая мера сходства; 0,41–0,6 – средняя; более 0,61 – высокая, при этом связанными считаются экономики с высокой мерой сходства.

На основе проведенного анализа географии промышленной и агропромышленной кооперации оценивается потенциал рынков и логистики. Для этого используем простой инструмент – комплементарность взаимной торговли, которая позволяет выявить, насколько экспортные товары востребованы в другой стране или насколько в целом они могут импортироваться (что свидетельствует и об издержках транспортировки, и о логистических возможностях), что особо актуально во время санкций [24]. Используются данные Comtrade² с разбивкой продукции на 99 категорий (классификация по международной гармонизированной системе кодирования товаров HS (Harmonized System)):

$$ITC = 100 \left(1 - \frac{\sum |M_{ij} - X_{ij}|}{2} \right), (2)$$

где X_{ij} – доля товара i в совокупном экспорте страны ЕАЭС; M_{ij} – доля товара i в совокупном импорте РФ.

Оценка по формуле (2) демонстрирует комплементарность с внешней торговлей РФ, но такой подход оправдан, так как рассчитанная на втором этапе мера сходства демонстрирует, что все воз-

² Trade Data. Режим доступа: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow>

можные кооперационные цепочки из трех стран в рамках ЕАЭС задействуют РФ. Если значение меры сходства высокое³, а значение ИТС низкое, то потенциал промышленной кооперации низкий из-за невозможности активной транспортировки товаров и различий рыночной структуры.

Этап 3. Выявление конкурентных преимуществ экспорта товаров для выявления наиболее конкурентоспособных отраслей. Этот этап реализован с использованием метода выявленных сравнительных преимуществ [13]:

$$RCA = \frac{x_{ij}/X_i}{x_{nj}/X_n}, \quad (3)$$

где RCA – индекс выявленных сравнительных преимуществ; x_{ij}/X_i – отношение экспорта конкретного товара страны i к общему экспорту этой страны; x_{nj}/X_n – отношение экспорта конкретного товара стран региона n к общему экспорту этого региона.

На основе проведенных расчетов конкурентных преимуществ стран по данным внешней торговли за 2021 г. выявлены товары с конкурентными преимуществами для каждой страны ЕАЭС, которые могут быть использованы в производственной и агропромышленной кооперации внутри Союза. Отдельно выделены цепочки агропромышленной кооперации в ЕАЭС, позволяющие говорить о взаимосвязанности сельскохозяйственных секторов стран союза. Таким образом, первый этап позволяет определить географию производственной кооперации, а второй этап – товарную структуру.

Этап 4. Оценка уровня промышленной и агропромышленной кооперации и ее значимости для развития экономики каждой страны ЕАЭС и его экономики в целом. На основе полученных кооперационных цепочек рассчитывается доля задействованных в них товаров во внешней торговле страны, на основе чего сделан вывод о том, насколько существенна кооперация в ЕАЭС по товарной группе и каким потенциалом она об-

³ Расчет меры сходства ведется по следующему алгоритму:

$$S = (1 - R) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где R – мера разности, рассчитываемая по формуле (2):

$$R = \frac{d}{2 \cdot K}, \quad (2)$$

где K – количество ненулевых клеток кроме основной диагонали матрицы; d – расстояние между матрицами фактического и эталонного порядка, найденное по формуле (3):

$$d = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |k_{ij} - o_{ij}|, \quad (3)$$

где k_{ij} – значение в матрице эталонного порядка; o_{ij} – значение в матрице фактического порядка.

ладает. Для этого разработана формула индекса кооперации (ИКС):

$$ИКС = \frac{\sum x_{ij}/X_i}{n},$$

где x_{ij}/X_i – отношение экспорта товара, обладающего конкурентным преимуществом (товара j), страны i в рамках выявленной производственной цепочки к общему экспорту товара j этой страны; n – количество таких товаров.

Таким образом, получаем среднюю долю взаимной торговли по отраслям, что позволяет судить об интенсивности промышленной и агропромышленной кооперации в кооперационных цепочках, особенно в части товаров низкого уровня передела, составляющего большую часть производства стран ЕАЭС. Это особенно актуально в контексте анализа сектора АПК, продукция которого является одним из основных экспортных товаров ЕАЭС в целом и обладает высокой конкурентоспособностью.

Предложенный подход к оценке промышленной и агропромышленной кооперации применим для общей структуры кооперационных взаимодействий. Он не позволяет определять взаимодействия в отдельно взятой отрасли, а в случае, если оценка проводится не для стран одного интеграционного объединения, то она требует введения ограничений по объему взаимной торговли и сохранению рыночной конъюнктуры и рисков.

Результаты

Для анализа результатов проведенного исследования необходимо начать с расчета меры сходства для экономик ЕАЭС МДН и выявить, насколько схожа модель экономик стран ЕАЭС (по показателям формулы (1)). Основные результаты представлены в **табл. 1**.

Таблица 1 / Table 1

Мера сходства экономик ЕАЭС по методике МДН, ед.

Measure of similarity of the EAEU economies according to the MDN method (unit)

Страна СНГ	РФ	Беларусь	Казахстан
Россия	0,9231	0,6538	0,7692
Казахстан	0,7308	0,4808	0,9231
Республика Беларусь	0,6346	0,9231	0,5192
Армения	0,6346	0,3269	0,5000
Кыргызстан	0,3077	0,3269	0,1731

Источник: рассчитано авторами на основе данных TradingEconomics. Indicators. Режим доступа: <https://tradingeconomics.com> (дата обращения: 20.12.2024).

Source: calculated by the authors based on data from TradingEconomics. Indicators. Available from: <https://tradingeconomics.com> (accessed on 20.12.2024).

Таблица 2 / Table 2

Индекс кооперации стран ЕАЭС относительно российской внешней торговли, ед.

ITC of the EAEU countries relative to Russian foreign trade (unit)

Страна	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	21,40	21,38	19,95	20,14	20,30	22,05	24,53	23,81	23,15	23,56
Республика Беларусь	43,48	48,36	45,68	45,29	46,88	45,91	47,24	48,12	52,78	42,02
Кыргызстан	10,26	10,27	11,88	12,43	11,87	11,49	12,19	13,79	13,26	13,11
Казахстан	32,84	31,40	29,75	30,71	27,42	28,81	27,90	27,41	23,69	31,36

Источник: рассчитано авторами на основе данных Comtrade. Trade Data. Режим доступа: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (дата обращения: 07.06.2025).

Source: calculated by the authors based on Comtrade data. Trade Data. Available from: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (accessed on 07.06.2025).

На основе данных табл. 1 выявлен ряд особенностей географического потенциала промышленной кооперации.

1. В основе большей части производственных цепочек в ЕАЭС лежит товар или сырье из РФ, что говорит о том, что сформирована такая модель экономики и взаимодействия в ЕАЭС, когда российские товары не могут быть замещены.

2. Основным соединяющим звеном в производственных цепочках в ЕАЭС также является Россия, несмотря на значимость Казахстана и Белоруссии с политической и экономической точки зрения.

3. Ряд стран в рамках ЕАЭС не имеют общих границ с РФ (Армения и Кыргызстан), а расширение организации может привести к увеличению числа таких государств. Несмотря на высокую меру сходства экономики Армении с российской, приоритетом для Армении и Кыргызстана может быть не столько промышленная кооперация, сколько получение преимуществ от либерализации торговли.

Для проверки этого утверждения оценим логистические возможности и экономические особенности внешней торговли стран в рамках ЕАЭС. Обратимся к табл. 2, демонстрирующей значения индекса комплементарности стран ЕАЭС относительно российской внешней торговли.

Из табл. 2 следует, что экономики Кыргызстана и Армении не могут быть интегрированы в промышленную кооперацию в рамках ЕАЭС в основном за счет их некомплементарности российской экономике, а также географического положения. Несмотря на значимость аграрного сектора для экономик обеих стран, это утверждение справедливо и для агропромышленной кооперации.

Таким образом, наиболее релевантными кооперационными цепочками из трех стран, выявленными на основе данных табл. 1 и 2, являются: с участием стран ЕАЭС: Россия – Казахстан – Россия,

Россия – Беларусь – Россия, Беларусь – Россия – Казахстан, Беларусь – Россия – Беларусь, Казахстан – Россия – Казахстан, Казахстан – Россия – Беларусь; из двух стран: Россия – Беларусь, Россия – Казахстан, Беларусь – Россия, Казахстан – Россия.

Определившись с географической характеристикой промышленных кооперационных цепочек в ЕАЭС, перейдем к товарной структуре. В табл. 3 представлены данные по наиболее конкурентоспособным товарам стран ЕАЭС (с наибольшими выявленными конкурентными преимуществами), использование которых в рамках развития промышленной и агропромышленной кооперации в ЕАЭС видится наиболее перспективным. Армения и Кыргызстан обладают 42 и 20 товарами с выявленными конкурентными преимуществами соответственно (рассчитано авторами по данным торговой статистики), однако из анализа исключены в силу затруднительности развития кооперации в сфере промышленности и АПК из-за своего географического положения относительно ЕАЭС. Представленные в таблице товары обладают выявленными конкурентными преимуществами ($RCA > 1$) и составляют более 0,5 % экспорта, что позволяет дать несмещенную в сторону значимости малых товарных групп оценку по основным товарам в дальнейшем расчете ИС.

По товарам из табл. 3 и на основе выявленных географических ограничений можно составить потенциальные производственные цепочки в промышленности (их число указано в табл. 4 на основе использования классической методологии ОЭСР^{4,5}). В условиях ограниченного гео-

⁴ Mapping global value chains. OECD. Available from: https://www.oecd.org/dac/aft/MappingGlobalValueChains_web_usb.pdf (accessed on 20.12.2024).

⁵ De Backer K., Miroudot S. Mapping Global Value Chains. OECD Trade Policy Papers. 2013. No. 159, OECD Publishing, Paris. Available from: <https://doi.org/10.1787/5k3v1trgnbr4-en> (accessed on 07.06.2025).

графического охвата и значительной доли сырья и полуфабрикатов в производстве стран ЕАЭС основные производственные цепочки гораздо короче и техническое ограничение географии не оказывает влияние на результаты. Отметим, что не более 25 % товарных групп с выявленными конкурентными преимуществами относятся к продукции АПК, но они составляют значимую долю экспорта стран ЕАЭС⁶. Цепочки производственной кооперации в сфере АПК представлены

⁶ По расчетам авторов.

в табл. 4. Сами цепочки сформированы по методике возрастания добавленной стоимости на каждом этапе производства по методике ЮНИДО⁷.

На основе данных табл. 5 сформирован ряд выводов: во-первых, в основе кооперационных цепочек в ЕАЭС лежит продукция с низкой добавленной стоимостью, что уменьшает прямые положительные эффекты агропромышленной

⁷ UNIDO. Agro-value chain analysis and development. Available from: https://www.unido.org/sites/default/files/2010-02/Agro_value_chain_analysis_and_development_0.pdf (accessed on 07.06.2025).

Таблица 3 / Table 3

Конкурентные преимущества стран ЕАЭС в товарном разрезе

Competitive advantages of the EAEU countries in terms of goods

Страна	Товары, обладающие конкурентными преимуществами
Россия	Удобрения (1,09); органические химикаты (1,09); минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки (1,09); зерновые (1,09); жемчуг натуральный или культивированный, драгоценные или полудрагоценные камни, драгоценные металлы (1,07); неорганические химические вещества (1,07); резина и изделия из нее (1,06); медь (1,05); рыба и ракообразные (1,05); бумага и картон (1,01)
Беларусь	Молочные продукты, яйца птиц, мед натуральный, съедобные продукты животного происхождения (11,55); препараты из мяса, рыбы (8,16); швейная нить из искусственных нитей (7,86); игрушки, игры и спортивный инвентарь (7,11); обувь (6,25); мясо (6,1); фрукты и орехи (6,1); одежда (4,94); трикотаж (4,78); транспортные средства, кроме ж/д составов (4,65); изделия из камня, гипса (3,56); овощи и корнеплоды (3,48); химические продукты (3,06); изделия из железа и стали (2,95); часы (2,76); самолеты и космические аппараты (2,57); локомотивы и ж/д транспорт (2,49); древесина и изделия из нее (2,23); напитки (1,96); электроника (1,95); масла и смолы (1,95); пластмассы (1,86); соль, сера, известь, цемент (1,82); стекло (1,8); фармацевтическая продукция (1,47); животные или растительные жиры и масла (1,21); бумага и картон (1,05)
Казахстан	Корабли, лодки и плавучие сооружения (8,43); олово (8,35); продукты мукомольной промышленности (4,98); неорганические химические вещества (4,16); руды, шлак, зола (3,38); медь (2,9); цинк (2,89); соль, сера, известь, цемент (2,52); взрывчатые вещества (1,51); шелк (1,49); минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки (1,4); железо и сталь (1,4); зерновые (1,13)

Источник: рассчитано авторами на основе данных Comtrade

Source: calculated by the authors based on Comtrade data

Таблица 4 / Table 4

Потенциальные цепочки агропромышленной кооперации из двух стран

Potential chains of agro-industrial cooperation from 2 countries

Р–К – 29 цепочек в АПК	Удобрения – Зерновые; Органические химикаты – Продукты мукомольной промышленности, шелк; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Продукты мукомольной промышленности, зерновые; Зерновые – Продукты мукомольной промышленности; Неорганические химические вещества – Зерновые
Р–Б – 91 АПК	Удобрения – Молочные продукты, яйца птиц, мед натуральный; съедобные продукты животного происхождения, фрукты и орехи, овощи и корнеплоды, древесина; Органические и неорганические химикаты – Молочные продукты; яйца птиц, мед натуральный, съедобные продукты животного происхождения, препараты из мяса, рыбы, животные или растительные жиры и масла, минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Молочные продукты, яйца птиц, мед натуральный, съедобные продукты животного происхождения, препараты из мяса, рыбы, мясо, фрукты и орехи, овощи и корнеплоды, животные или растительные жиры и масла; Рыба и ракообразные – Препараты из мяса, рыбы, животные или растительные жиры и масла
К–Р – 8 АПК	Корабли, лодки и плавучие сооружения – Рыба и ракообразные
Б–Р – 77 АПК	Овощи и корнеплоды – Органические химикаты; Химические продукты – Удобрения, зерновые, рыба и ракообразные; Изделия из железа и стали – Зерновые, рыба и ракообразные; Электроника – Зерновые, рыба и ракообразные; Пластмассы, стекло – Зерновые, рыба и ракообразные; Фармацевтическая продукция – Рыбы и ракообразные

кооперации в силу того, что добавленная стоимость в каждом переделе остается низкой (справедливо и для промышленной кооперации), во-вторых, количество кооперационных цепочек и потенциал их экспортного использования в части продукции, которая производится и может экспортироваться странами ЕАЭС на основе локализованных цепочек добавленной стоимости невелико и наибольшее их количество образовано между РФ и Республикой Беларусь. В части продукции АПК, то классическая связка продукции АПК в рамках ЕАЭС представлена слабо. Сформируем цепочки из трех стран и проанализируем их (см. табл. 5).

Из табл. 5 следует, что наиболее развитые и разветвленные кооперационные цепочки наблюдаются в РФ и Республике Беларусь, особенно в традиционно сильных отраслях, например в производстве зерновых, овощей, машиностроении (в том числе сельскохозяйственном) и энергетике.

На основе цепочек, представленных в табл. 5, рассчитан индекс промышленной и агропромышленной кооперации (ИПК). Для РФ он составлял 6,112 %, Республики Беларусь – 67,039 %, Казахстана – 25,360 % в 2021 г.⁸. Расчет аналогичного индекса для агропромышленной кооперации дает следующие результаты: РФ – 2,276 %, для Белоруссии – 43,858 %, для Казахстана – 5,410 %⁹. Таким образом, наиболее активно в рамках ЕАЭС в промышленной и агропромышленной кооперации участвуют Республика Беларусь, затем Казахстан, а только потом РФ.

⁸ Рассчитано автором по данным табл. 4 и Comtrade. Режим доступа: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (дата обращения: 07.06.2025).

⁹ Рассчитано автором по данным табл. 4 и Comtrade. Режим доступа: <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow> (дата обращения: 07.06.2025).

Таблица 5 / Table 5

Потенциальные цепочки агропромышленной кооперации из трех стран

Potential chains of agro-industrial cooperation from 3 countries

Б–Р–К – более 200 ЦПК	Транспортные средства кроме ж.-д. составов, локомотивы и ж/д транспорт, изделия из железа и стали, электроника, пластмассы, стекло – все позиции Р–К; Химические продукты – Удобрения – Зерновые; Химические продукты – Минеральные топлива, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–К; Химические продукты – Неорганические химические вещества – Зерновые; Масла и смолы – Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–К
Б–Р–Б – более 300 ЦПК	Транспортные средства кроме ж.-д. составов, локомотивы и ж.-д. транспорт, изделия из железа и стали, электроника, пластмассы, стекло – все позиции Р–Б; Овощи и корнеплоды – Органические химикаты – Молочные продукты, яйца птиц, мед натуральный, съедобные продукты животного происхождения, препараты из мяса, рыбы, напитки, животные или растительные жиры и масла, химические продукты – Удобрения – Молочные продукты; яйца птиц; мед натуральный; съедобные продукты животного, фрукты и орехи, овощи и корнеплоды, древесина; Химические продукты – Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–Б; Химические продукты – Неорганические химические вещества – все позиции Р–Б; Химические продукты – Рыба и ракообразные – Препараты из мяса, рыбы, животные или растительные жиры и масла; Масла и смолы – Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–Б; Неорганическая и органическая химия – Фармацевтическая продукция – Рыбы и ракообразные
Р–К–Р – 10 ЦПК	Органические химикаты – Продукты мукомольной промышленности – Рыба и ракообразные; Зерновые – Продукты мукомольной промышленности – Рыба и ракообразные; Неорганические химические вещества (низких переделов) – Неорганические химические вещества – Удобрения, зерновые
Р–Б–Р – более 200 ЦПК	Удобрения – Фрукты и орехи; Овощи и корнеплоды – Органическая химия; Удобрения – Древесина и изделия из нее – Бумага и картон; Органические химикаты – Химические продукты – Удобрения, зерновые, рыба и ракообразные; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Транспортные средства, кроме ж.-д. составов, локомотивы и ж.-д. транспорт – все позиции Б–Р; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Химические продукты – Удобрения, зерновые, рыба и ракообразные; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Изделия из железа и стали – все позиции Б–Р; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Бумага и картон; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Электроника, стекло, пластмассы – все позиции Б–Р; Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – Фармацевтическая продукция – Рыбы и ракообразные
К–Р–К – 42 ЦПК	Неорганические химические вещества – Неорганические химические вещества – Зерновые; Взрывчатые вещества – Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–К
К–Р–Б – 192 ЦПК	Неорганические химические вещества – Неорганические химические вещества – все позиции Р–Б; Взрывчатые вещества – Минеральное топливо, минеральные масла и продукты их перегонки – все позиции Р–Б

Обсуждение

Полученные в исследовании результаты во многом расширяют эмпирический анализ отраслей, перспективных для дальнейшей промышленной кооперации в рамках ЕАЭС [25], дополнительное обоснование потенциала промышленной кооперации возможностями и ограничениями экономического сотрудничества стран Союза с выводом об отсутствии значимых ограничений подтверждает вывод о реалистичности формирования политики промышленной и агропромышленной кооперации в ЕАЭС.

Не менее интересно сопоставить полученные результаты и с другим исследованием [19]. Различные подходы к оценке потенциала промышленной кооперации дают отличающиеся результаты – авторы [19] утверждают, что наиболее перспективна кооперация внутри ЕАЭС а не межотраслевая кооперация. Стоит, однако, отметить, что рассмотрение кооперации через абсолютные значения взаимной торговли характеризует кооперацию горизонтальную, а не вертикальную, что не противоречит, а дополняет полученные результаты и расширяет понимание возможностей кооперации в ЕАЭС. Другое исследование [26] также фокусируется на развитии взаимной торговли в ЕАЭС, что только подтверждает тезис о том, что основная идея развития экономического сотрудничества в ЕАЭС до масштабного введения санкций не относилась к промышленной кооперации. Дополняет результаты и исследование возможностей использования новых технологий в промышленной и агропромышленной кооперации в ЕАЭС, например вводит задачу оценки кооперационных возможностей в сфере услуг [27].

С точки зрения предложения мер совершенствования промышленной и агропромышленной кооперации важные принципы раскрыты в исследовании сопряжения промышленного и агропромышленного сотрудничества с национальными интересами стран ЕАЭС [25]. Именно принципы реального формирования цепочек добавленной стоимости, взаимного паритета экономических интересов и развития методических подходов к формированию единой экономической политики и лежат в основе предложенных ниже рекомендаций.

Ранее уже говорилось о том, что получение значительных экономических эффектов от промышленной и агропромышленной кооперации возможно только при условии активного развития как самих институтов ЕАЭС, так и преодоления естественных интеграционных барьеров [28], что подтверждается и другими результатами ис-

следований [16]. В этой связи можно предложить ряд рекомендаций по достижению более глубокой и эффективной интеграции с учетом выявленных возможностей промышленной и агропромышленной кооперации.

Первичной целью развития сотрудничества в рамках ЕАЭС для формирования потенциала обхода санкций и дальнейшей промышленной кооперации должно стать наращивание транспортных мощностей. В настоящее время в РФ как одном из ключевых экспортеров транспортных услуг в ЕАЭС¹⁰, наблюдается значительный дефицит инфраструктуры (по ж.-д. транспорту в зависимости от региона плотность инфраструктуры высокоскоростных железных дорог в РФ в 5–15 раз ниже, чем в ЕС, а по автомобильному транспорту – в 5–10 раз¹¹), недофинансированность строительства новой инфраструктуры¹². Сложности наблюдаются и в модальности транспортных перевозок, что приводит к избыточным издержкам (750 млрд долл. США в год)¹³. Для других стран ЕАЭС (за исключением Казахстана) ситуация аналогична. Недостаточное качество и пропускная способность транспортной инфраструктуры не позволяют развивать промышленную и агропромышленную кооперацию в должном объеме [2], а также из-за высокой стоимости транспортировки товаров и снижения экспортного потенциала. Не менее важным аспектом развития промышленной кооперации в ЕАЭС является и развитие финансовой инфраструктуры как одного из стратегических направлений развития ЕАЭС [29].

¹⁰ Доклад «О создании и развитии транспортной инфраструктуры на территориях государств – членов Евразийского экономического союза в направлениях «Восток – Запад» и «Север – Юг», в том числе в рамках сопряжения с китайской инициативой «Один пояс, Один путь». Москва, 2021. Режим доступа: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/ede/Doklad-O-sozdanii-i-razvitiitransportnoy-infrastruktury-na-territoriyakh-gosudarstv-_chlenov-Evraziyskogo-ekonomicheskogo-soyuza.pdf (дата обращения: 20.12.2024).

¹¹ Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-п). Режим доступа: <https://rosavtdor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (дата обращения: 20.12.2024).

¹² Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-п). Режим доступа: <https://rosavtdor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (дата обращения: 20.12.2024).

¹³ Интегрированная транспортная система. 2018. Режим доступа: <https://www.csr.ru/uploads/2018/05/Report-Traffic-Infrastructure-2.0.pdf> (дата обращения: 07.06.2025).

В части международного сотрудничества требуется дальнейшая унификация сертификации товаров между странами ЕАЭС по группам продуктов из табл. 5 и 6, представленных в последнем звене кооперационных цепочек, стимулируя таким образом экспорт стран ЕАЭС. Ключевые торговые партнеры стран ЕАЭС, КНР и Индия, заинтересованы в агропромышленном экспорте из стран союза, в связи с чем сертификация товаров по единым правилам в ЕАЭС и синергизация подходов к их сертификации с КНР и Индией позволит нарастить агропромышленный экспорт.

Уже создана система расчетов в национальных валютах в рамках ЕАЭС и развивается модель расчетов в национальных валютах стран ЕАЭС с другими государствами [30] как инструмента стимулирования взаимной торговли, однако не менее важно понимать, что таким образом создается система устойчивых цен для производителей товаров и связей поставщик–потребитель без посредников. Это особенно актуально в аграрном секторе, зависимом в части издержек от климатических условий и сезонности. В свою очередь, механизм расчетов требует создания единой платежной и клиринговой системы со всеми партнерами, что сейчас происходит с КНР и Индией^{14,15}, но требует расширения и на другие дружественные страны (такая система сокращает транзакционные издержки производителей товаров и делает промышленную и агропромышленную кооперацию с дружественными странами выгоднее, чем закупки товаров и комплектующих у недружественных государств).

В условиях «зеленого перехода» важной проблемой является сертификация экологичности товаров для привлечения как клиентов, так и инвесторов. На основе Евразийского банка (ЕАБР) развития предлагается сформировать пул проектов и предприятий АПК, которые соответствуют критериям экологической ответственности, принятым на основных экспортных рынках, и выделить финансирование на развитие сектора АПК приоритетно по этим проектам и с участием этих компаний. Эти меры поставят вопрос о привлечении ЕАБР новых ресурсов

с помощью зеленых облигаций [31], что увеличит его финансовые возможности.

В силу сложности и малой разработанности темы, дальнейшее исследование предлагаемой тематики очень обширно, предполагает использование оценки производительности труда и ее влияния на промышленную и агропромышленную кооперацию [32], а также оценку синергетических эффектов от ее развития с помощью модели межотраслевого баланса «Затраты – Выпуск» [33] и на основе исследований, предлагающих методики учета взаимозависимостей в структуре производства [34–36]. С учетом полученных результатов ключевые направления дальнейших исследований должны расширять методологическую базу названных выше подходов и быть направленными на получение количественных оценок результатов промышленной и агропромышленной кооперации. Среди новых направлений исследований, не названных выше, выделяется создание кооперационных связей в инновационных отраслях, оценка перспектив кооперации со странами «внешнего контура» ЕАЭС (стран, с которыми заключены соглашения о зонах свободной торговли), а также оценка экономической суверенности стран ЕАЭС по отдельности и вместе.

Заключение

Экономические модели стран ЕАЭС не у всех государств схожи с моделью РФ, но при этом не существует ни одной кооперационной цепочки из трех стран, в которую не входит Россия.

На основе полученных данных выделены основные производственные цепочки из двух и трех стран, в рамках которых может производиться конкурентоспособная продукция с ее дальнейшим экспортом. Из них выделены цепочки в сфере АПК. Выявлено, что эти цепочки оставляют для большинства государств меньшую долю всей производственной кооперации, что указывает на возможность совершенствования механизмов стимулирования сегмента.

Наибольший уровень промышленной и агропромышленной кооперации наблюдается между Республикой Беларусь, Казахстан и Россией, однако он все равно недостаточен для активного развития интеграционных процессов, основанных на производственном сотрудничестве.

Так как в современных условиях в рамках ЕАЭС сформирована четко выраженная экономическая модель, начат процесс развития промышленной и агропромышленной кооперации: при решении проблем евразийской интеграции в части инфраструктуры, финансовой интеграции, приоритетного финансирования критиче-

¹⁴ Cheng E. China and Russia affirm economic cooperation for the next several years. CNBC. March 22, 2023. Available from: <https://www.cnbc.com/2023/03/22/china-and-russia-affirm-multi-year-economic-cooperation.html> (accessed on 20.12.2024).

¹⁵ Besides China, Putin Has Another Potential De-dollarization Partner in Asia. CFR. March 11, 2022. Available from: <https://www.cfr.org/blog/besides-china-putin-has-another-potential-de-dollarization-partner-asia> (accessed on 20.12.2024).

ски значимых проектов и активизации международного сотрудничества можно утверждать, что на пространстве ЕАЭС начал развиваться единый АПК. Однако проблема развития промышленной кооперации в ЕАЭС требует системного решения, максимизирующего эффекты промышленной и агропромышленной кооперации для РФ, Республики Беларусь и Казахстана, и эффекты внешнеторгового сотрудничества для Армении и Кыргызстана.

Полученные результаты могут представлять особый интерес для органов законодательной власти стран ЕАЭС, Евразийской экономической комиссии, а также иметь прикладное значение для профильных министерств (экономического развития, сельского хозяйства) стран ЕАЭС. Для коммерческого сектора может представлять интерес оценка кооперационных цепочек с точки зрения выбора географии построения кооперационных взаимодействий.

Список литературы / References

1. Овчинникова А.И., Сутыгина В.В., Матвеев А.В. *Развитие регионально-ориентированных производственных систем*. Екатеринбург; Ижевск: Институт экономики УрО РАН; 2021. 230 с.
2. Александрова Е.В., Мохначев С.А., Соколов В.А., Шамаева Н.П. Промышленная кооперация в современных условиях. *Транспортное дело России*. 2020;(1):49–52. Aleksandrova E.V., Mokhnachev S.A., Sokolov V.A., Shamaeva N.P. Industrial cooperation in modern conditions. *Transport Business of Russia*. 2020;(1):49–52. (In Russ.)
3. Свиридова С.В., Елфимова И.Ф., Повекевичных С.А. Развитие интеграционного взаимодействия промышленных предприятий на основе создания кластеров. *Организатор производства*. 2017;25(3):15–26. <https://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-3-15-26> Sviridova S.V., Elfimova I.F., Povekvechnykh S.A. The development of integration cooperation between industrial enterprises based on cluster formation. *Organizer of Production*. 2017;25(3):15–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.25065/1810-4894-2017-25-3-15-26>
4. Иншаков О.В. Коллаборация как глобальная форма организации экономики знаний. *Экономика региона*. 2013;(3(35)):38–46. Inshakov O.V. Collaboration as a form of knowledge-based economy organization. *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2013;(3(35)):38–46. (In Russ.)
5. Федоренко Н.П. *О разработке системы оптимального функционирования экономики*. М.: Наука; 1968; 242 с.
6. *Комплексное народно-хозяйственное планирование: (Постановка проблемы и подход к ее решению)*. Под ред. Н.П. Федоренко. М.: Экономика; 1974. 238 с.
7. *Система моделей оптимального планирования*. Под ред. Н.П. Федоренко. М.: Наука; 1975. 375 с.
8. Федоренко Н.П. *Вопросы экономической теории*. М.: Наука; 1994. 224 с.
9. Макаров В.Л., Афанасьев А.А., Лосев А.А. Вычислимая имитационная модель денежного обращения российской экономики. *Экономика и математические методы*. 2011;47(1):3–27. Makarov V.L., Afanasiev A.A., Losev A.A. Computable simulation model for money circulation in the Russian economy. *Economics and Mathematical Methods*. 2011;47(1):3–27. (In Russ.)
10. Поспелов И.Г. Модель современной экономики России: методы, технология результаты. *Экономические стратегии*. 2010;(10):1–11. Pospelov I.G. Model of the modern Russian economy: methods, technology, results. *Ehkonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2010;(10):1–11. (In Russ.)
11. Краснощеков П.С., Петров А.А. *Принципы построения моделей*. М.: МГУ; 1983. 264 с.
12. Сыроежин И.М. *Планомерность. Планирование. План*. М.: Наука; 1986. 247 с.
13. Balassa B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. *The Manchester School*. 1965;33(2):99–123.
14. Drysdale P. Trade intensities and the analysis of bilateral trade flows in a many-country world: a survey. *Hitotsubashi Journal of Economics*. 1982;22(2):62–84.
15. Яник А.А. ЕАЭС: сравнение целевой и фактической моделей. *Мировая политика*. 2021;(4):1–20. <https://doi.org/10.25136/2409-8671.2021.4.36708> Yanik A.A. The EAEU: comparison of target and actual models. *World Politics*. 2021;(4):1–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.25136/2409-8671.2021.4.36708>
16. Пантин В.И. Политические институты в странах ЕАЭС: проблемы адаптации и трансформации. *Вестник Пермского университета. Серия: Политология*. 2020;14(2):88–97. <https://doi.org/10.17072/2218-1067-2020-2-88-97> Pantin V.I. Political institutions in the EAEU countries: problems of adaptation and transformation. *Bulletin of Perm University*. 2020;14(2):88–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2218-1067-2020-2-88-97>
17. Чуфрин Г.И. Зарождение, становление и перспективы развития евразийской интеграции. *Федерализм*. 2021;(2):115–148. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-2-115-148> Chufrin G.I. The origin, formation, and development prospects of Eurasian integration. *Fede-*

- ralism. 2021;(2):115–148. (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-2-115-148>
18. Вардомский Л. Евразийская интеграция и большое евразийское партнерство. *Проблемы евразийской интеграции*. 2019;(3):9–26. <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2019-3-9-26>
Vardomskiy L. Eurasian integration and the greater Eurasian partnership. *Russia and New States of Eurasia*. 2019;(3):9–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2019-3-9-26>
 19. Савинов Ю.А., Орлова Г.А., Тарановская Е.В., Басилашвили Т.П. Развитие промышленного сотрудничества в рамках ЕАЭС. *Российский внешнеэкономический вестник*. 2019;(5):54–78.
Savinov Yu.A., Orlova G.A., Taranovskaya E.V., Basilashvili T.P. Development of industrial cooperation within the EAEU. *Russian Foreign Economic Journal*. 2019;(5):54–78. (In Russ.)
 20. Шурубович А. Промышленная политика евразийских интеграционных проектов. *Россия и новые государства Евразии*. 2016;(2):9–24.
Shurubovich A. Industrial policy of Eurasian integration projects. *Russia and New States of Eurasia*. 2016;(2):9–24. (In Russ.)
 21. Alves G.A., Mangioni G., Rodrigues F.A., Panzarasa P., Moreno Y. The rise and fall of countries in the global value chains. *Scientific Reports*. 2022;(12):9086. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.05870>
 22. Турко В., Коршунов А. Анализ инновационного развития методом динамического норматива. *Наука и инновации*. 2019;(3(193)):31–36.
Turko V., Korshunov A. Analysis of innovative development by the dynamic normative method. *Nauka i innovacii = Science and Innovation*. 2019;(3(193)):31–36. (In Russ.)
 23. Балгарина Л.А., Джумабаев С.А., Шокаманов Ю.К. Применение динамического норматива для оценки и построения сценариев экономического развития региона. *Economy: strategy and practice*. 2023;18(4):127–146.
Balgarina L.A., Jumabayev S.A., Shokamanov Yu.K. Application of the dynamic standard for assessment and construction of scenarios of economic development of the region. *Economy: Strategy and Practice*. 2023;18(4):127–146. (In Russ.)
 24. Кривогуз М., Фесенко Д. Промышленная политика стран ЕАЭС: вместе или врозь? *Россия и новые государства Евразии*. 2022;(1(54)):9–26. <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2022-1-9-26>
Krivogouz M., Fesenko D. Industrial policy of the EAEU countries: together or apart? *Russia and New States of Eurasia*. 2022;(1(54)):9–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2022-1-9-26>
 25. Кусаинов Х.К., Жумабекова С.А. Вопросы Евразийской промышленной кооперации в контексте сбалансированности национальных интересов. *Мир экономики и управления*. 2022;2(4):79–93. <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2022-22-4-79-93>
Kusainov Kh.K., Zhumabekova S.A. Issues of Eurasian industrial cooperation in the context of balancing national interests. *World of Economics and Management*. 2022;22(4):79–93. (In Russ.). <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2022-22-4-79-93>
 26. Рекеда С. Индустриальный профиль стран ЕАЭС: эффекты первого десятилетия. *Россия и новые государства Евразии*. 2024;(1(62)):25–41. <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2024-1-25-41>
Rekeda S. The industrial profile of the EAEU Countries: effects of the first decade. *Russia and New States of Eurasia*. 2024;(1(62)):25–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.20542/2073-4786-2024-1-25-41>
 27. Карлик А.Е., Кречко С.А., Платонов В. Промышленная кооперация стран-членов ЕАЭС в перспективе цифровой экономики. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2017;8(3):384–395. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.3.384-395>
Karlik A.E., Krechko S.A., Platonov V.V. Industrial cooperation of the EEA member countries in perspective of the digital economy. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017;8(3):384–395. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.3.384-395>
 28. Турко В.А. Аржаев Ф.И. Системная модернизация индустриального базиса Союзного государства. *Наука и инновации*. 2022;1(7):52–58. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-7-52-58>
Turko V.A. Arzhaev F.I. System modernization of the Union state industrial base. *Nauka i innovacii = Science and Innovations*. 2022;1(7):52–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-7-52-58>
 29. Глазьев С.Ю. О стратегических направлениях развития ЕАЭС. *Евразийская интеграция: экономика, право, политика*. 2020;(1):11–30.
Glazyev S.Yu. On the strategic directions of the EEU development. *Evrazijskaâ integraciâ: èkonomika, pravo, politika*. 2020;(1):11–30. (In Russ.)
 30. Балюк И.А. Использование национальных валют во внешнеэкономических расчетах. *Финансы: теория и практика*. 2015;(5):127–134.
Balyuk I.A. Implementation of national currencies in foreign trade settlements: prerequisites, limitations, perspectives. *Finance: Theory and Practice*. 2015;(5):127–134. (In Russ.)
 31. Кузнецов А.В. Региональная роль Евразийского банка развития в постковидном мире. *Мир новой экономики*. 2020;14(4):22–32. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-4-22-32>
Kuznetsov A.V. The regional role of the Eurasian development bank in the post-coronavirus world. *The World of New Economy*. 2020;14(4):22–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2020-14-4-22-32>
 32. Стиroh K.J. Information technology and the US productivity revival: What do the industry data say? *American Economic Review*. 2002;92(5):1559–1576. <https://doi.org/10.2139/ssrn.923623>

33. Davis D.R., Weinstein D.E. An account of global factor trade. *American Economic Review*. 2001;91(5):1423–1453.
34. Nakura D.S. Why does HOV fail? The role of technological differences within the EC. *Journal of International Economics*. 2001;56(2):361–382.
35. Helpman E. The structure of foreign trade. *Journal of Economic Perspectives*. 1999;13(2):121–144. <https://doi.org/10.1257/jep.13.2.121>
36. Leamer E.E. What's the use of factor contents? *Journal of International Economics*. 2000;13(2):17–49. <https://doi.org/10.3386/w5448>

Информация об авторах

Елизавета Сергеевна Соколова – д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4237-548X>; e-mail: essokolova@fa.ru

Екатерина Борисовна Макарова – канд. экон. наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; e-mail: ebmakarova@fa.ru

Александр Сергеевич Федюнин – канд. экон. наук, доцент кафедры мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; e-mail: afedyunin@fa.ru

Information about the authors

Elizaveta S. Sokolva – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of World Economy and World Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4237-548X>; e-mail: essokolova@fa.ru

Ekaterina B. Makarova – PhD (Econ.), Associate Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; e-mail: ebmakarova@fa.ru

Alexandr S. Fedyunin – PhD (Econ.), Associate Professor of the Department of World Economy and World Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; e-mail: afedyunin@fa.ru

Поступила в редакцию **03.01.2025**; поступила после доработки **07.06.2025**; принята к публикации **09.06.2025**
Received **03.01.2025**; Revised **07.06.2025**; Accepted **09.06.2025**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470>

Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития

А.А. Панкратов¹  , Р.А. Мусаев², С.В. Бадина² 

¹Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 119454, Москва, просп. Вернадского, д. 76, Российская Федерация

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация

 pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Аннотация. В настоящем исследовании осуществлен анализ текущего состояния российской электронной промышленности, проведенный на основании данных Росстата, системы «СПАРК-Интерфакс», Минпромторга России, Минцифры России, Минэкономразвития России, отчетов и материалов Ассоциации российских разработчиков и производителей электроники, других данных и источников информации. Проанализированы ключевые показатели электронной отрасли Российской Федерации, в том числе ее структура, динамика развития, место российской электронной промышленности в мировой промышленности, территориальная организация в разрезе регионов России, определены ключевые предприятия отрасли. Отдельное внимание уделено выявлению проблем развития российской электронной промышленности, дифференцированных по двум основным направлениям: рыночные проблемы и вопросы государственного регулирования отрасли. К рыночным проблемам отнесены высокий уровень импортной зависимости российской электронной отрасли, невозможность развития производственной технологической основы электронной промышленности в условиях открытой конкуренции с мировыми производителями, высокий уровень зависимости развития электронной отрасли от емкости внутреннего рынка; к управленческим проблемам – качество и эффективность деятельности органов исполнительной власти, курирующих развитие российской электронной отрасли, а также низкий уровень проработанности и обоснованности стратегирования развития российской электронной отрасли. На основании проведенного анализа сформированы управленческие рекомендации, направленные на улучшение экономической ситуации в российской электронной промышленности, повышение степени контролируемости и управляемости ее развитием со стороны органов исполнительной власти. Ключевые рекомендации затрагивают необходимость разработки новых подходов к развитию отечественной электроники, формирование практикоориентированной отраслевой стратегии, согласованной со всеми заинтересованными участниками, вовлеченными в разработку, создание специализированных управленческих структур, направленных на адаптацию разработок военной электроники под нужды гражданского сектора. Результаты исследования могут быть использованы органами власти, экспертными и прочими организациями при разработке и реализации промышленной политики на федеральном и региональном уровне.

Ключевые слова: электронная промышленность, электронная отрасль, электроника, полупроводниковая промышленность, стратегия, стратегирование, высокотехнологичные отрасли, развитие, импортозамещение

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-01236).

Для цитирования: Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):226–240. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470>

Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development

A.A. Pankratov¹  , R.A. Musaev², S.V. Badina² 

¹ MGIMO University, 76 Vernadskogo Ave., Moscow 119454, Russian Federation

² Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation

 pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Abstract. The study presents the analysis of the current state of the Russian electronic industry conducted on the basis of data from Rosstat, SPARK-Interfax system, Ministry of Industry and Trade of Russia, Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, Ministry of Economic Development of Russia, reports and materials from Electronics Developers and Manufacturers Association, and other data and sources of information. The authors have analyzed the key indicators of the electronic industry of the Russian Federation including its structure, development dynamics, the place of the Russian electronic industry in the global industry, territorial organization by region of Russia, and identified the key enterprises of the industry. Special attention is paid to identifying the problems of development of electronic industry differentiated in two main directions: market problems and issues of the state regulation of the industry. Market problems include high level of import dependence of the Russian electronics industry, impossibility to develop industrial technological basis of electronic industry in the conditions of open competition with world manufacturers, high level of dependence of the electronic industry on the domestic market capacity. The regulation issues include the quality and effectiveness of executive authorities that control development of the Russian electronic industry as well as low level of thoroughness and validity of strategizing the development of the Russian electronic industry. On the basis of the analysis conducted, the authors provide management recommendations aimed at improving the economic situation in the Russian electronic industry, increasing the degree of controllability and manageability of its development by the executive authorities. The key recommendations involve the necessity for finding new approaches to development of domestic electronics, developing a practice-oriented industry strategy agreed with all the interested parties that are involved in creating specialized managerial structures aimed at adapting military electronics developments to the needs of the civilian sector. The results of the study can be used by government authorities, experts and other organizations in development and implementation of industrial policy at the federal and regional levels.

Keywords: electronic industry, electronic sector, electronics, semiconductor industry, strategy, strategizing, high-tech industries, development, import substitution

Acknowledgements: The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation (project № 23-78-01236).

For citation: Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):226–240. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470>

俄罗斯联邦电子工业：趋势、问题与发展战略

A.A. 潘克拉托夫¹  , R.A. 穆萨耶夫², S.V. 巴迪纳² 

¹ 俄罗斯联邦外交部莫斯科国立国际关系学院（大学），119454，俄罗斯联邦莫斯科韦尔纳茨基大街76号

² 莫斯科罗蒙诺索夫国立大学，119991，俄罗斯联邦莫斯科列宁山1号

 pankratov_aleksey_ml@mail.ru

摘要：本研究基于俄罗斯联邦统计局、SPARK-Interfax系统、俄罗斯工业和贸易部、俄罗斯数字发展部、俄罗斯经济发展部的数据、俄罗斯电子开发商和制造商协会的报告和资料以及其他数据和信息来源，对俄罗斯电子行业的现状进行了分析。文章分析了俄罗斯联邦电子工业的关键指标，包括其结构、发展动态、俄罗斯电子工业在全球工业中的地位、俄罗斯各地区的区域组织情况，并确定了该行业的重点企业。特别注重找出俄罗斯电子工业发展中的问题，主要分为两个方面：市场问题和国家对该行业的监管问题。市场问题包括俄罗斯电子工业高度依赖进口，无法在

с глобальными производителями в условиях конкуренции. Развитие электронной промышленности зависит от качества человеческого капитала, инвестиций в НИОКР и государственной поддержки. В статье анализируются текущие тенденции и предлагаются меры по усилению конкурентоспособности российской электронной промышленности.

Ключевые слова: электронная промышленность, электронная продукция, полупроводники, микроэлектроника, нанотехнологии, инновации, импортозамещение.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 23-78-01236).

Введение

Электронная промышленность является наиболее сложной, наукоемкой и высокотехнологичной отраслью мировой экономики [1–4]. Получившая активное развитие с середины XX в., электронная промышленность стала ядром пятого технологического уклада (1970–2010 гг.) [5–8], а ее отдельные наиболее инновационные отрасли – полупроводниковая промышленность, микроэлектроника, наносистемная техника и другие являются составными элементами ядра шестого технологического уклада (с 2010 г.) [9–12]. Электронная промышленность и в первую очередь производство полупроводников занимает лидирующие позиции по уровню финансирования НИОКР и научных исследований [13–15]. Так, по разным оценкам, расходы на НИОКР от объема чистой прибыли предприятий электронной промышленности в мировой экономике составляют более 30 % [16], что является наиболее высоким показателем среди остальных отраслей и видов экономической деятельности [17; 18].

Экономико-политические реалии современного этапа определяют стратегическую необходимость обеспечения развития электронной промышленности на национальной технологической основе [19]. Продукты электронной промышленности имеют широкое распространение и применение во всех секторах и отраслях экономики [20; 21], особенно большое значение электроника имеет для отраслей машиностроительного комплекса и потребительского сектора [22]. Для российской экономики развитие электронной промышленности является стратегическим приоритетом, без реализации которого невозможно обеспечение технологического суверенитета, достижение технологического лидерства в наиболее значимых инновационных отраслях – информационных технологиях, авиационной и ракетно-космической, станко-, судостроительной и автомобильной промышленности, отраслях оборонного комплекса и др. [23; 24]. Ключевой проблемой российской

электронной промышленности является крайне высокий уровень импортной зависимости как по готовым изделиям [25], так и по отдельным компонентам и комплектующим [26]. Текущая проблематика определяет необходимость разработки новых подходов к развитию отечественной электроники [27], формированию новых направлений отраслевой, инновационной и пространственной политики в исследуемой сфере [28].

Целью настоящего исследования является обзор текущего состояния российской электронной промышленности. В рамках исследования проводится анализ основных показателей российской электронной отрасли – объема ее экономики, динамики развития и отраслевой структуры, анализ территориальной организации экономического потенциала, выявляются ключевые проблемы и ограничения развития. На основании проведенного анализа в завершающей части исследования авторами формируются управленческие рекомендации, направленные на улучшение экономической ситуации в российской электронной отрасли. Результаты настоящего исследования могут быть использованы органами власти, экспертными и прочими организациями при разработке и реализации промышленной политики на федеральном и региональном уровне.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования под электронной промышленностью понимается в целом вид экономической деятельности С-26 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» согласно классификатору ОКВЭД-2¹. В соответствии с данным классификатором была сформирована база статистических и фактических данных, необходимых для анализа основных экономических показателей электронной промышленности.

¹ Классификатор ОКВЭД 2 ОК 029-2014 (КДЕС ред. 2) с изменением № 78 от 1 марта 2025 г. Режим доступа: <https://classifikators.ru/okved> (дата обращения: 14.04.2025).

Основными информационными источниками, используемыми в рамках экономического анализа, служили данные Росстата, Минпромторга России, Минцифры России, Минэкономразвития России, отчеты и материалы Ассоциации российских разработчиков и производителей электроники (АРПЭ), другие информационные источники. При исследовании территориальной организации экономического потенциала российской электронной отрасли использовались данные системы «СПАРК-Интерфакс»².

В исследовании в рамках оценки объема рынка электронной продукции рассматривался в целом рынок электроники с учетом вооружений и военной техники, а также его отдельные сегменты, в том числе рынок микроэлектронной продукции, включая компонентную базу (полупроводниковую продукцию), а также рынок готовых электронных изделий, микроэлектронных устройств – электронные модули, профессиональная и потребительская электроника. Ключевыми научными методами, используемыми в исследовании, стали статистические методы, методы анализа временных рядов данных, методы агрегирования и структурирования данных и информации, методы выявления динамических трендов и тенденций.

Результаты и обсуждение

Анализ динамики и ключевых показателей развития российской электронной отрасли в 2011–2024 гг. За последние 15 лет вклад российской электронной промышленности в валовый внутренний продукт (ВВП) Российской Федерации увеличился почти вдвое с 0,43 % в 2011 г. до 0,79 % в 2024 г.³ Вместе с тем на протяжении исследуемого периода развитие российской электронной промышленности не характеризовалось планомерной поступательной динамикой, напротив, являлось волатильным и неравномерным (рис. 1).

До 2014 г. наблюдалось некоторое опережающее развитие российской электроники, доля которой в ВВП России в 2015 г. увеличилась до 0,64 %. Данная динамика интерпретируется многими исследователями как восстановительная после существенного спада в 2008 г., ставшего следствием мирового финансового кризиса [29]. В 2015–2021 гг. развитие электронной отрасли фактически стагнировало, что в первую очередь

определялось введением санкционного режима против России в 2014 г. Неравномерная и нисходящая динамика развития электронной отрасли на данном этапе стала свидетельством ее высокой импортной зависимости и невозможности интенсивного роста в условиях внешнеэкономической изоляции и ухудшающейся макроэкономической конъюнктуры [30]. Данный период стал стратегическим вызовом в целом для экономической системы Российской Федерации и ее политического руководства, послужил началом структурных трансформаций в управлении экономической системой, пониманию необходимости обеспечения экономического развития с опорой на внутренние силы, технологии и ресурсы [31].

В период после 2014 г. были разработаны и вступили в силу нормативные правовые документы стратегического планирования, направленные на снижение зависимости российской экономики от влияния внешних факторов. Среди данных документов следует отметить Федеральные законы о стратегическом планировании⁴ и промышленной политике в Российской Федерации⁵, ставшие отражением смены парадигмы встраивания российской экономики в мировую хозяйственную систему на парадигму импортозамещения. В то же время в 2015–2020 гг. существенных изменений в самой российской электронике не наблюдалось: до 2020 г. отрасль фактически не имела отдельной стратегии развития, утвержденной на уровне высших должностных лиц – Президента России или председателя Правительства Российской Федерации, развитие отрасли регламентировалось устаревшими ведомственными документами Минпромторга России, утвержденными в период 2000-х годов, еще до мирового финансового кризиса 2008 г.⁶

⁴ Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Режим доступа: <https://base.garant.ru/70684666/> (дата обращения: 13.04.2025).

⁵ Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Режим доступа: <https://base.garant.ru/70833138/> (дата обращения: 13.04.2025).

⁶ В 2007–2020 гг. основным документом стратегического планирования развития российской электронной отрасли являлась Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 г., утвержденная приказом Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 7 августа 2007 г. № 311. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902063681> (дата обращения 13.04.2025). Бюджетное финансирование электронной отрасли осуществляется в рамках Государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности». Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/837/events/> (дата обращения: 21.04.2025).

² «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: <https://sparkinterfax.ru/> (дата обращения: 20.04.2025).

³ Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

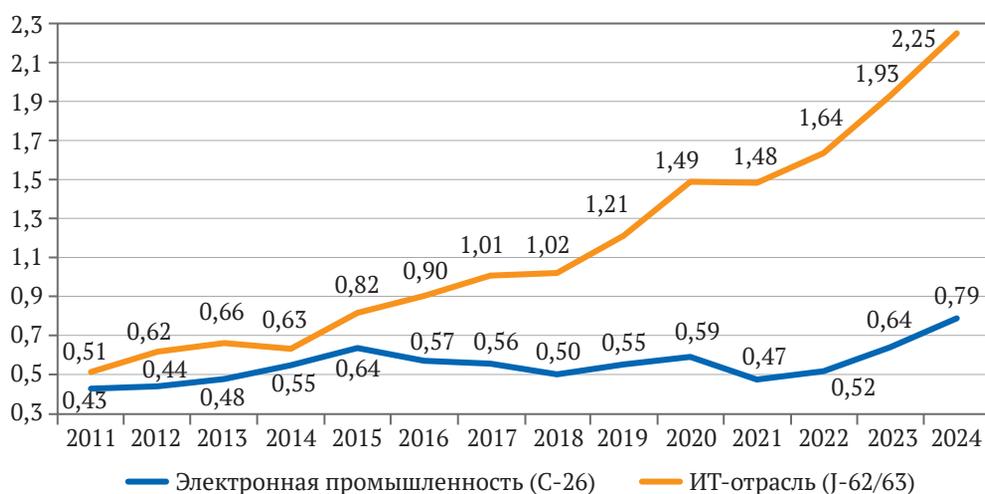


Рис. 1. Динамика вклада отраслей ИТ-сектора электронной промышленности и ИТ-отрасли в ВВП Российской Федерации (в текущих ценах) в 2011–2024 гг., %

Источник: составлено авторами по данным Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

Fig. 1. Dynamics of the contribution of the IT sector electronics industry (C-26) and IT industry (J-62/63) to the GDP of the Russian Federation (in current prices) in 2011–2024 (%)

Source: compiled by the authors based on Rosstat. Available from: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (accessed on 06.05.2025).

В 2015 г. Минцифры России определило электронную отрасль, наряду с отраслями ИТ-индустрии, в качестве составной части сектора информационных коммуникационных технологий (ИКТ)⁷ как отдельного крупного сектора российской экономики, однако данная верхнеуровневая классификация не получила должного развития, системного рассмотрения и изучения. ИТ-отрасль, в отличие от электронной промышленности, на протяжении последних 15 лет демонстрировала устойчивое опережающее развитие – ее доля в ВВП России выросла с 0,51 % в 2011 г. до 2,25 % в 2024 г. (см. рис. 1). Динамичное развитие российской ИТ-отрасли со временем стало рассматриваться отдельно, без привязки к «железу», позиционироваться и продвигаться в качестве значимого успеха российской экономики. Электронная отрасль, напротив, каких-либо видимых успехов не демонстрировала и во многом именно из-за этого внимание к ней оказалось гораздо меньшим по сравнению с софтверной индустрией.

⁷ Приказ Минцифры России от 7 декабря № 515 «Об утверждении собирательных классификационных группировок «Сектор информационно-коммуникационных технологий» и «Сектор контента и средств массовой информации». Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=266308> (дата обращения: 14.04.2025).

В 2020 г. после смены Правительства России была утверждена стратегия развития электронной промышленности на период до 2030 г.⁸ Однако данный документ, по мнению многих экспертов, оказался недоработанным [32], его цели и задачи были сформулированы размыто и неконкретно [33]. После 2020 г. отрасль фактически продолжала все также «топтаться на месте», а ее доля в объеме экономике России сокращалась.

Новый этап развития отечественной электронной отрасли начался после 2022 г. Именно в период 2022–2024 гг. доля электронной отрасли в ВВП России возросла с 0,47 до 0,79 %⁹. Ключевым фактором динамичного роста отрасли стало обеспечение потребностей оборонно-промышленного комплекса в электронных компонентах и комплектующих. По мнению ряда экспертов, импульс динамичного развития электронной отрасли распространился на пред-

⁸ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564162587> (дата обращения: 14.04.2025).

⁹ Росстат. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx (дата обращения: 06.05.2025).

приятия гражданской электроники и сохранится в кратко- и среднесрочной перспективе [34].

По другому ключевому показателю – количеству занятых в электронной промышленности, в целом, наблюдаются похожие тенденции, характерные для динамики экономического развития отрасли. В среднем, в отрасли в 2017–2023 гг. было занято около 450 тыс. человек, в последние годы количество занятых увеличивается и в 2023 г. достигло максимального значения с 2018 г. – 479 тыс. человек¹⁰ (рис. 2).

Сопоставляя динамику показателей экономического развития электронной отрасли и количества занятых в ней, следует отметить, что российская электронная промышленность характеризуется относительно низкой интенсивностью деятельности и относительно невысоким уровнем производительности труда. В частности, в 2023 г. при доле электронной отрасли от общей занятости в российской экономике, составившей 0,66 %, доля объема валовой добавленной стоимости отрасли от ВВП России оказалась несколько меньше доли по количеству занятых – 0,64 %. К примеру, ИТ-отрасль в 2023 г. сосредотачивала 1,17 % от занятых в российской экономике (857 тыс. чел.), обеспечивая при этом формирование 1,93 % российского ВВП¹¹.

Кадровая проблема в электронной отрасли остается одной из наиболее острых [35].

¹⁰ Росстат (ЕМИСС). Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/58994> (дата обращения: 06.05.2025).

¹¹ Росстат / (ЕМИСС). Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VDS_god_OKVED2_s2011-2024.xlsx; <https://www.fedstat.ru/indicator/58994> (дата обращения: 06.05.2025).

При этом указанная проблема применительно к электронной промышленности имеет свою специфику. Если в ИТ-индустрии ключевой проблемой является нехватка ИТ-специалистов, то в электронной промышленности более чувствительна проблема качества их подготовки и реальной вовлеченности в производственную деятельность. Согласно данным аналитического отчета НИУ ВШЭ, в структуре общего числа занятых в отрасли только 5 % сотрудников обладают реальными профессиональными компетенциями в сфере разработки, а в сфере производства – около 10–15 % сотрудников¹².

В масштабе мировой экономики, в том числе мирового рынка электронной продукции, российская электронная промышленность фактически отсутствует. Так, российская электронная отрасль по разным сегментам составляет менее 1 % от мировой, в том числе менее 0,06 % по производству полупроводниковой продукции, менее 0,13 % – в целом, по микроэлектронике, менее 0,01 % – по производству промышленных роботов [36]. Ряд отраслей, значимых для электронной отрасли, в России отсутствуют, например, станкоинструментальная отрасль, производство литографического оборудования и др.

Согласно исследованию Керт, мировой рынок микроэлектроники в 2023 г. составил около 530 млрд долл. США, при этом объем российского рынка оценивался на уровне 3,5 млрд долл. США (рис. 3). В структуре продаж российского

¹² Импортзамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/books/990781175> (дата обращения: 06.05.2025).



Рис. 2. Динамика количества занятых в электронной промышленности и их доля от общей занятости в российской экономике в 2017–2023 гг.

Источник: составлено авторами по данным Росстат

Fig. 2. Dynamics of the number of people employed in the electronics industry and their share of total employment in the Russian economy in 2017–2023

Source: compiled by the authors based on Rosstat

рынка микроэлектроники – менее 25 % пришлось на продукцию формально отечественного производства, более 75 % составили продажи импортной продукции, из которых более 70 % – продукция, производимая азиатскими производителями. Таким образом, доля российского рынка микроэлектроники в мировом в 2023 г. составила около 0,5 %, при этом, если рассматривать только продукцию отечественного производства, то ее доля оценивается на уровне 0,13 %.

Российская электронная отрасль, с точки зрения территориальной организации ее экономического потенциала, является относительно диверсифицированной, что следует рассматривать в качестве значимого преимущества и сильной стороны [37]. Так, согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс», по состоянию на 2024 г. в российской электронной отрасли функционировали 4710 компаний¹⁵, совокупный объем выручки которых составил 1564 трлн руб. Объем выручки российской электронной промышленности, по данным «СПАРК-Интерфакс», в целом соответствует объему ее экономики, который, по данным Росстата, в 2024 г. составил 1575 трлн руб. Таким образом приведенные оценки следует рассматривать как релевантные.

Крупнейшим территориальным центром российской электроники является Московский столичный регион. Так, в г. Москве по состоянию на 2024 г. функционировало 1318 предприятий,

обеспечивая 33 % выручки российской электронной отрасли (525 млрд руб.)¹⁴, еще 348 предприятий Московской области – более 8,5 % в совокупный объем выручки отрасли (более 134 млрд руб.). Вторым крупным центром российской электронной промышленности является г. Санкт-Петербург, в котором функционирует 724 предприятия электронной отрасли, обеспечивающие более 9 % ее выручки. К крупным центрам российской электронной отрасли с годовым объемом выручки более 50 млрд руб. также относятся Рязанская, Нижегородская и Тульская области, предприятия которых кооперированы с отраслями оборонно-промышленного комплекса [38] (табл. 1).

Ключевые проблемы развития российской электронной промышленности. Анализ ключевых показателей развития российской электронной отрасли и их динамики показал, что российской электронной промышленности в настоящее время характерны системные проблемы и ограничения, не позволяющие отрасли выйти на качественно новый уровень развития. Данные проблемы можно условно дифференцировать на проблемы рыночного характера и управленческие, связанные с качеством и эффективностью деятельности органов исполнительной власти, курирующих развитие российской электронной отрасли.

¹⁴ На Москву приходится почти 71% оборота ИТ-сектора РФ. 22 февраля 2025. Режим доступа: <https://www.finmarket.ru/news/6347442> (дата обращения: 20.04.2025).

¹⁵ Имеются в виду компании с ненулевой выручкой.

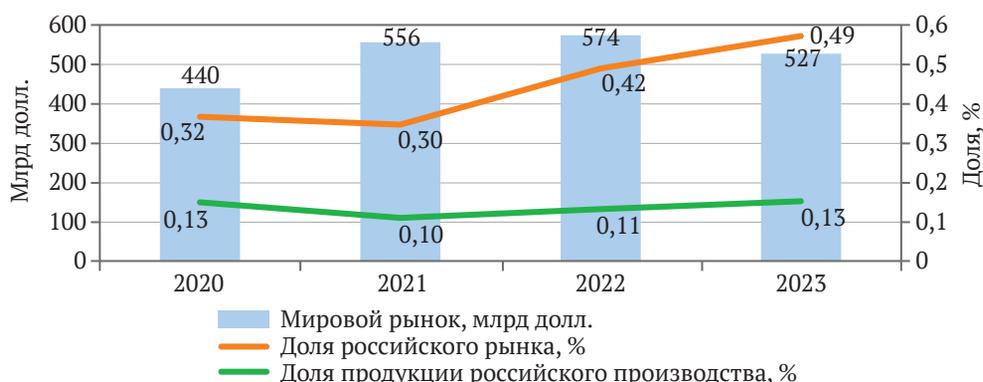


Рис. 3. Динамика мирового и российского рынка микроэлектронной продукции, доли российского рынка от мирового в 2020–2023 гг.

Источник: составлено авторами по данным Kept. Рынок микроэлектроники в России и мире и перспективы его развития. Режим доступа: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/04/ru-microelectronics-market-development-in-russia-and-the-world-kept-survey.pdf> (дата обращения: 20.04.2025).

Fig. 3. Dynamics of the global and Russian microelectronics market, the Russian market share from the global market in 2020–2023

Source: compiled by the authors based on data from Kept. The microelectronics market in Russia and the world and its development prospects. (In Russ.). Available from: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/04/ru-microelectronics-market-development-in-russia-and-the-world-kept-survey.pdf> (accessed on 20.04.2025).

Таблица 1 / Table 1

Количество компаний и выручка предприятий электронной промышленности по регионам – центрам электронной отрасли в 2020–2024 гг.

Number of companies and revenue of enterprises in the electronics industry by regions – centers of the electronics industry in 2020-2024

Регион регистрации	Количество компаний, ед.					Выручка, млрд руб.				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
Москва	1338	1246	1260	1301	1318	384	272	350	441	524
Санкт-Петербург	728	676	690	709	724	143	97	111	146	143
Московская область	353	337	337	343	348	108	92	104	129	134
Рязанская область	71	63	63	59	60	31	39	35	52	66
Нижегородская область	106	102	104	110	112	47	40	32	55	58
Тульская область	53	48	47	52	52	23	19	24	40	56
Республика Татарстан	139	146	145	143	150	21	23	34	33	47
Свердловская область	158	152	162	165	171	42	17	25	35	38
Саратовская область	66	61	61	63	58	11	11	24	34	37
Калужская область	58	60	58	59	64	86	87	47	21	37
Челябинская область	129	128	126	134	131	22	20	20	28	31
Всего по России	4712	4512	4530	4654	4710	1197	997	1125	1397	1564

Источник: составлено и рассчитано авторами по данным системы «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: <https://spark-interfax.ru/> (дата обращения: 20.04.2025).

Source: compiled and calculated by the authors based on SPARK-Interfax. Available from: <https://spark-interfax.ru/> (accessed on 20.04.2025).

Рыночные проблемы в первую очередь связаны с невозможностью развития производственной технологической основы электронной промышленности в условиях открытой конкуренции с мировыми производителями электронной продукции. Микроэлектроника как отрасль является крайне зависимой от емкости внутреннего рынка [39]. Для запуска серийного производства микроэлектронной продукции – полупроводников, процессоров, системных плат и других видов продукции – ключевое значение имеет эффект масштаба [40]. Так, конкурентная стоимость одной микросхемы оказывается приемлемой лишь при объеме партий в 3–5 млн шт.¹⁵ В настоящее время российская экономика не может играть роли внутреннего источника развития для отечественной электроники, так как российский рынок в части потребления продукции электронной отрасли сам является крайне импортозависимым. По данным НИУ ВШЭ, по направлению «Компьютеры, электронное и оптическое оборудование» импортная зависимость внутреннего конечного

потребления в России составляла около 70 %, из которых около 18 % приходилось на продукцию недружественных стран, более 50 % – на продукцию прочих стран, в первую очередь Китая¹⁶.

Другой значимой рыночной проблемой является преобладание в производстве российской электронной продукции устаревших технологий. Флагман российской электронной отрасли АО «Микрон» осуществляет серийный выпуск электронной продукции по 180-90 нм технологическому стандарту, соответствующего уровню полупроводниковых технологий, достигнутых и запущенных в серийное производство в 1999–2003 гг. [41]. Ключевые успехи АО «Микрон» сегодня связаны с импортозамещением производства в России сим-карт, которые в настоящее время активно используются мобильными операторами и предприятиями Московского транспорта¹⁷. При этом запуск производства интегральных схем по топо-

¹⁶ Новые контуры промышленной политики. Доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://indpolicy.hse.ru/news/606151000.html> (дата обращения: 06.05.2025).

¹⁷ Завершено тестирование полностью отечественных SIM-карт. Все этапы от производства до сборки чипа осуществляются в России. 16 апреля 2025. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2025-04-16_sotrudniki_iz_t2_zavershili (дата обращения: 20.04.2025).

¹⁵ Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/books/990781175> (дата обращения: 06.05.2025).

логии 65 нм до настоящего времени на предприятии не реализован, несмотря на наличие соответствующего оборудования. Данная проблема тянется с 2013 г.: сроки запуска производственной линии переносятся, последний ожидаемый срок запуска технологии – 2028 г.¹⁸. В то же время, по оценкам экспертов, для эффективного и самодостаточного развития электронной отрасли необходимо достижение серийного производства электронной продукции на технологическом уровне не менее 28 нм [42]. Несмотря на то, что такая цель развития российской электронной отрасли поставлена в стратегии ее развития и является одной из ключевых на период до 2030 г., реалистичность ее достижения в указанные сроки вызывает сомнения и вопросы в экспертной среде [43].

Низкий уровень развития российской электронной отрасли во многом является следствием управленческих проблем, так как электронная промышленность в силу инновационной составляющей и технологической сложности крайне зависима от государственной поддержки и стимулирующих решений органов исполнительной власти. Как уже отмечалось выше, в естественных рыночных условиях, с учетом жесткой конкурентной борьбы, электронная отрасль не имеет возможностей для развития с начального уровня, в этом отношении отрасли требуется организующая и поддерживающая роль государства, формирование государством определенных благоприятных условий, а также регулирование и обеспечение защиты от разрушающего воздействия внешней рыночной среды.

Управленческая проблема является наиболее значимой. От указанной проблемы в настоящее время во многом произрастают все остальные, связанные с неразвитостью отечественной электроники как отрасли производства, высоким уровнем импортной зависимости, низким спросом на российскую электронику со стороны отраслей гражданского сектора и многие другие проблемы.

В частности, по мнению ряда экспертов¹⁹, государственные органы исполнительной власти и, конкретно, Минпромторг России неполно конт-

ролируют ситуацию в российской электронной промышленности и по этой причине не могут осуществлять эффективное управление отраслью. В стратегии развития электронной отрасли ведомство фактически констатирует, что не знает точного числа предприятий электронной промышленности. Так, в документе указывается, что отрасль представлена «около 1 600–1 700 организациями»²⁰. В то же время бывший руководитель АРПЭ И.А. Покровский в 2023 г. оценивал число предприятий электронной отрасли в 2,5 тыс., 500 из которых контролируются государством²¹. Похожие оценки представлены в работах других исследователей – около 3000 компаний, 500 из которых являются предприятиями госсектора [44]. Согласно данным системы «СПАРК-Интерфакс»²², выгруженным по состоянию на апрель 2025 г., в 2024 г. в электронной промышленности насчитывалось 4710 компаний с ненулевой выручкой.

Отсутствие точного понимания ситуации в российской электронной отрасли, ее структуры, технологического уровня развития, количества предприятий, их финансового и производственного состояния, кооперации предприятий между собой и с предприятиями других отраслей – все это является наследием 1990-х годов, когда в рамках политики либерализации и внешнеэкономической открытости советская индустриальная основа электронной промышленности фактически была уничтожена и замещена иностранными технологиями, компонентами и продуктами²³.

До 2008 г. российская внешнеэкономическая политика в области электронной промышленности не способствовала какому-либо развитию производственной основы отрасли, ее поддержке и возрождению. В частности, действовали пошлины на ввоз в Россию зарубежной компонентной базы и комплектующих, в то время как пошлины на ввоз готовой электронной продукции отсут-

²⁰ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564162587> (дата обращения: 14.04.2025).

²¹ Иван Покровский, СОВЭЛ: российской электронике необходима консолидация для выхода на мировой рынок. Режим доступа: <https://rutube.ru/video/36f10ecbb4c3f30b9da2c23413ba5a85/> (дата обращения: 21.01.2025).

²² «СПАРК-Интерфакс». Режим доступа: <https://sparkinterfax.ru/> (дата обращения: 20.04.2025).

²³ Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/books/990781175> (дата обращения: 06.05.2025).

¹⁸ Россия готовится к массовому производству процессоров по топологии 65 нм. Первые попытки были 13 лет назад. 01 июля 2024. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2024-07-01_rossiya_gotovitsya_k_massovomu (дата обращения: 20.04.2025).

¹⁹ Глава ассоциации российских электронщиков обвинил Минпромторг в поддержке картелей и ушел в отставку. 03 октября 2022. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2022-10-03_glava_assotsiatsii_rossijskih (дата обращения: 06.05.2025).

стествовали²⁴. Данная политика привела к тому, что «остатки» советской электронной промышленности в гражданском секторе были окончательно вытеснены готовыми зарубежными решениями и продуктами. Одновременно с этим возможная локализация сборочных и контрактных производств, на основе тех же иностранных комплектующих, в силу действующих пошлин на них оказалась нерентабельной.

Последующий период 2010-х годов, после вступления России во Всемирную торговую организацию в 2012 г., ознаменовался экспансией продуктами зарубежной электронной промышленности российского потребительского рынка и производственного сектора. В это время шло интенсивное распространение на российском рынке персональных электронных устройств зарубежного производства – компьютеров, ноутбуков, мобильных телефонов, электронных часов, прочих электронных гаджетов. Похожая ситуация наблюдалась в секторе гражданского машиностроения. Все это привело к тому, что, по мнению И.А. Покровского, «российское гражданское машиностроение в настоящее время обходится без российской электроники, так как по ряду позиций ее просто не существует, либо она является неконкурентоспособной»²⁵. Согласно оценкам НИУ ВШЭ, на 2023 г. «к началу 2010-х годов в России фактически были утрачены основные компетенции в области разработки микроэлектроники, технологии микроэлектроники и электронного машиностроения, импортозависимость в электронной промышленности носит на сегодняшний день катастрофический характер»²⁶.

Для электронной промышленности до настоящего времени сохраняется проблема определения отраслевых границ [45] в соответствии с классификаторами ОКВЭД и ОКПД²⁷. С учетом данной ситуации остается неопределенной структура кооперационных взаимосвязей электронной отрасли с другими отраслями промышленности, опреде-

ление степени их взаимного влияния и реальной производственной интенсивности хозяйственных взаимосвязей. Российская электронная промышленность характеризуется низким уровнем консолидации, сильно дифференцированной организационной и отраслевой структурой, что усложняет регулирование отрасли и управление ею.

Сложность измерения реального объема экономики и рынка электронной продукции определяется значительной долей в ее структуре производств, ориентированных на оборонно-промышленный комплекс, по которым отсутствуют открытые и репрезентативные статистические данные. По разным оценкам, соотношение гражданского и военного секторов российской электроники примерно равно между собой²⁸, похожая оценка также представлена в стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации²⁹. Военно-стратегический сектор российской электроники фактически управляется тремя государственными корпорациями – ГК «Ростех», ГК «Росатом», ГК «Роскосмос». В гражданском секторе, помимо крупных микроэлектронных предприятий, производителей интегральных микросхем, электронных модулей, приборов и систем (АО «Микрон», АО «Ангстрем», АО «ПКК «Миландр», АО «НПП «Элвис», ЗАО «Протон-Импульс» и др.) широко представлены сборочные и контрактные производства – «Аквариус», «Бештау», «АйСиЭл Техно», «Деловой Офис» («iRU»), «Депо Электроникс» и многие другие. В России также работают компании – разработчики архитектур процессоров – АО «МЦСТ» (процессоры «Эльбрус») и АО «Байкал Электроникс».

Рекомендации по улучшению экономической ситуации в российской электронной промышленности. Следует признать, что российская электронная отрасль в настоящее время переживает не самые лучшие времена и фактически находится в тяжелых условиях. Перед российской электронной промышленностью сегодня особенно актуальным является вопрос ее реального существования как самостоятельной индустриальной отрасли. В этом отношении вопрос ее существования, идентификации и развития

²⁴ Власти хотят обнулить пошлины, чтобы заманить в Россию зарубежную вычислительную технику. Режим доступа: https://www.cnews.ru/news/top/2022-03-16_vlasti_pridumalikak_zamanit (дата обращения: 21.01.2025).

²⁵ Иван Покровский, СОВЭЛ: российской электронике необходима консолидация для выхода на мировой рынок.

²⁶ Импортозамещение в российской экономике: вчера и завтра. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/books/990781175> (дата обращения: 06.05.2025).

²⁷ ОКПД 2 – Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности. Классификатор ОКПД 2 ОК 034-2014 (КПЕС 2008) с изменением № 115 от 1 февраля 2025 г. Режим доступа: <https://classifikators.ru/okpd> (дата обращения: 21.04.2025).

²⁸ Статистика рынка, проблемы и перспективы отечественной электроники. Режим доступа: <https://expoelectronica.ru/ru/news/2020/january/23/industry-review/> (дата обращения: 21.04.2025).

²⁹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «Об утверждении Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564162587> (дата обращения: 14.04.2025).

во многом является вопросом государства, вопросом выстраивания грамотной и эффективной экономической, промышленной и пространственной политики. Первым шагом к исправлению ситуации может стать выстраивание практикоориентированной отраслевой стратегии, согласованной со всеми заинтересованными участниками, вовлеченными на системном уровне в ее разработку. В рамках подготовки такой стратегии курирующие органы исполнительной власти должны провести значительную предварительную работу по инвентаризации текущего состояния электронной отрасли, реалистичной оценке ее производственного и технологического потенциала, формированию эффективной нормативной правовой основы, направленной на регламентацию и регулирование деятельности предприятий электронной промышленности.

Планируемая отраслевая политика должна быть сегментирована по секторам и отраслевым направлениям российской электроники, для каждого из которых необходимо сформировать реалистичные приоритеты, цели и задачи развития. В силу высокого уровня отраслевой и организационной дифференциации российской электронной отрасли необходимо выделить отдельные приоритеты в ее структуре. Очевидно, что основным драйвером развития российской электронной промышленности может стать сегмент, обеспечивающий потребности предприятий оборонно-промышленного комплекса. Учитывая высокий производственный уровень данного сектора российской электроники, требуется формирование специализированных структур, направленных на адаптацию разработок военной электроники под нужды гражданского сектора.

Параллельно с этим необходима отдельная программа развития гражданского сектора российской электронной отрасли, охватывающая все стадии технологического процесса: систему подготовки кадров, дизайн-разработку и реальное производство. В данном отношении ключевую организующую функцию в силу затратности и долгосрочности экономической политики в исследуемой области может обеспечить только государство в лице органов исполнительной власти. В данном отношении к их задачам следует отнести обеспечение благоприятных условий для эффективного развития предприятий электронной отрасли, поддержание высокой инвестиционной активности, стимулирование развития научно-исследовательских центров, а также вырабатывание отечественных технологий, сопровождение выхода их на потребительский рынок в качестве готовых решений и продуктов.

Современная российская экономическая политика в данном отношении обладает в целом негативным опытом формирования и поддержки АО «Роснано» и ее структур. В то же время в стратегическом плане целевая направленность данной отраслевой политики является оправданной и единственно возможной в сложившихся условиях. Вопрос итоговой эффективности подходов подобного рода заключается в вопросе организации перманентного контроля за исполнением и достижением поставленных целей и задач, что в рамках политики АО «Роснано» не было учтено. Имея данный негативный опыт возможно построение и реализация более эффективной политики, учитывающей проблемы, затруднения и ошибки прошлых лет.

В современных условиях, возможно, требуется формирование единой организационной структуры, ключевой компетенцией которой стала бы поддержка развития российской электронной промышленности. Минпромторг России – ведомство, курирующее развитие российской электронной промышленности, в силу широкой структуры и большого набора компетенций, в настоящее время плохо справляется с управлением развития российской электронной отрасли.

Заключение

Проведенное исследование, посвященное обзору и анализу текущего состояния российской электронной промышленности, выявило существенные проблемы, барьеры и ограничения развития российской электроники. Реалии настоящего времени требуют обеспечения функционирования и развития российской электронной отрасли на национальной технологической основе, с опорой на внутренние технологии, силы и ресурсы. Такая страна, как Россия, не может позволить себе отсутствия собственной электронной промышленности, особенно в контексте национальной безопасности и обеспечения технологического суверенитета. Сложившаяся негативная ситуация требует активной государственной политики, направленной на стимулирование развития российской электронной отрасли, обеспечение импортозамещения в данной сфере. Исторический опыт развития российской экономики показывает, что задачи подобной сложности при целенаправленном системном подходе успешно решались органами государственной власти. В данном отношении Россия имеет все возможности для формирования современной электронной промышленности, но ключевая роль в этом процессе должна быть отведена государству.

Список литературы / References

1. Абдикеев Н.М. Импортозамещение в высокотехнологических отраслях промышленности в условиях внешних санкций. *Управленческие науки*. 2022;12(3):53–69. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69>
Abdikeyev N.M. Import substitution in high-tech industries under external sanctions. *Management Sciences*. 2022;12(3):53–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69>
2. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2-х т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с.
3. Kamal Y. The Silicon age: Trends in semiconductor devices industry. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 2022;15(1):110–115. <https://doi.org/10.25103/jestr.151.14.ISSN 1791-2377>
4. Земцов С.П. Смогут ли роботы заменить людей? Оценка рисков автоматизации в регионах России. *Инновации*. 2018;4(234):49–55.
Zemtsov S.P. Will robots be able to replace people? Assessment of automation risks in Russian regions. *Innovations*. 2018;4(234):49–55.
5. Глазьев С.Ю. Мирохозяйственные уклады в глобальном экономическом развитии. *Экономика и математические методы*. 2016;(2(52)):3–29.
Glaziev S.Yu. National economy structures in the global economic development. *Economics and Mathematical Methods*. 2016;(2(52)):3–29. (In Russ.)
6. Балацкий Е.В. Глобальные вызовы четвертой промышленной революции. *Terra Economicus*. 2019;17(2):6–22. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-22>
Balatsky E.V. Global challenges of the fourth industrial revolution. *Terra Economicus*. 2019;17(2):6–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-6-22>
7. Dosi G. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*. 1982;11(3):147–162. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)
8. Nelson R. Factors affecting the power of technological paradigms. *Industrial and Corporate Change*. 2008;17(3):485–497. <https://doi.org/10.1093/icc/dtn010>
9. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Индустрия 6.0: сущность, тенденции и стратегические возможности для России. *Экономика промышленности*. 2024;17(4):353–377. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1369>
Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Industry 6.0: essence, trends and strategic opportunities for Russia. *Industrial Economics*. 2024;17(4):353–377. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-4-1369>
10. Глазьев С.Ю. Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов. *AlterEconomics*. 2022;19(1):93–115. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>
Glaziev S.Yu. Global transformations from the perspective of technological and economic world order change. *AlterEconomics*. 2022;19(1):93–115. (In Russ.). <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.6>
11. Каблов Е.Н. Материалы нового поколения и цифровые технологии их переработки. *Вестник Российской академии наук*. 2020;90(4):331–334. <https://doi.org/10.31857/S0869587320040052>
Kablov E.N. New generation materials and digital technologies for their processing. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2020;90(4):331–334. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0869587320040052>
12. von Tunzelmann N., Malerba F., Nightingale P. Metcalfe S. Technological paradigms: past, present and future. *Industrial and Corporate Change*. 2008;17(3):467–484. <https://doi.org/10.1093/icc/dtn012>
13. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность российских промышленных компаний. *Инновации*. 2017;(4(222)):53–65.
Trachuk A.V., Linder N.V. Innovations and productivity of the Russian industrial companies. *Innovatsii = Innovations*. 2017;(4(222)):53–65. (In Russ.)
14. Ketels C., Protsiv S. Cluster presence and economic performance: a new look based on European data. *Regional Studies*. 2021;55(2):208–220. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1792435>
15. Yiu L.M., Lam K.S., Yeung C.L., Cheng C.E. Enhancing the financial returns of R&D investments through operations management. *Production and Operations Management*. 2020;(7):1658–1678.
16. Ahlstrom D. innovation and growth: how business contributes to society. *Academy of Management Perspectives*. 2010;24(3):11–24. <https://doi.org/10.5465/amp.24.3.11>
17. Варшавский А.Е. Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2017;8(4(s)):682–697. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
Varshavsky A.E. Problems of the development of advanced technologies: robotics. *MIR (Modernization. Innovations. Development)*. 2017;8(4(s)):682–697. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
18. Земцов С.П., Баринаева В.А., Панкратов А.А., Куценко Е.С. Потенциальные высокотехнологические кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста. *Форсайт*. 2016;10(3):34–52. <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52>
Zemtsov S.P., Barinova V.A., Pankratov A.A., Kutsenko E.S. Potential high-tech clusters in Russian regions: from current policy to new growth points. *Foresight and STI Governance*. 2016;10(3):34–52.

- (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52>
19. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики. *Управленческое консультирование*. 2022;(9(165)):57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the national economy during a period of burgeoning technological sovereignty. *Administrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
 20. Cavin R.K., Lugli P., Zhirnov V.V. Science and engineering beyond Moore's law. *Proceedings of the IEEE*. 2012;100(Special Centennial Issue):1720–1749. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2190155>
 21. Feng L., Zhang X., Zhou K. Current problems in China's manufacturing and countermeasures for industry 4.0. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*. 2018;(1):90.
 22. Зимовец А.В., Климачев Т.Д. Цифровая трансформация производства на российских предприятиях в условиях политики импортозамещения. *Вопросы инновационной экономики*. 2022;12(3):1409–1426. <https://doi.org/10.18334/vinec.12.3.116297>
Zimovets A.V., Klimachev T.D. Digital transformation of production at Russian enterprises under import substitution policy. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2022;12(3):1409–1426. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.12.3.116297>
 23. Антонен Е.О. необходимости приоритетного развития производства микроэлектроники в России. *Вопросы экономики*. 2005;(9):117–128. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2005-9-117-128>
Antonets E. On the necessity of microelectronics production priority development in Russia. *Voprosy ekonomiki*. 2005;(9):117–128. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2005-9-117-128>
 24. Шпак В.В. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации и ее финансовое обеспечение. *Экономика науки*. 2021;7(3):195–204. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204>
Shpak V.V. Development strategy for the electronic industry of the Russian Federation and its financial support. *Economics of Science*. 2021;7(3):195–204. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2021-7-3-195-204>
 25. Ларин С.Н., Соколов Н.А., Хрусталева О.Е. Развитие Российской электронной промышленности: поиск конкурентных преимуществ в условиях санкций. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2022;7(89):104–111. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-7-104-111>
Larin S.N., Sokolov N.A., Khrustalev O.E. Development of the Russian electronic industry: Searching for competitive advantages under sanctions. *Economy and Business: Theory and Practice*. 2022;7(89):104–111. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-7-104-111>
 26. Зеленский А.А., Грибков А.А. Перспективы обеспечения потребностей России в продукции электронного машиностроения. *Общество: политика, экономика, право*. 2024;(3):103–113. <https://doi.org/10.24158/pep.2024.3.11>
Zelensky A.A., Gribkov A.A. Prospects for meeting Russia's needs in electronic engineering products. *Products. Society. Politics, Economics, Law*. 2024;(3):103–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.24158/pep.2024.3.11>
 27. Квинт В.Л. Теоретические основы и методология стратегирования Кузбасса как важнейшего индустриального региона России. *Экономика промышленности*. 2020;3(13):290–299. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299>
Kvint V.L. Theoretical basis and methodology of strategizing of the private and public sectors of the Kuzbass region as a medial subsystem of the national economy. *Industrial Economics*. 2020;3(13):290–299. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299>
 28. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами. *Экономика и управление*. 2021;27(11):900–909. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K. Alignment of global and national interest with regional strategic priorities. *Economics and Management*. 2021;27(11):900–909. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>
 29. Зурин М.В. Тенденции и перспективы развития отечественной станкоинструментальной промышленности. *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2018;(3):105–113. <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-105-113>
Zurin M.V. Trends and prospects of home machine-tool industry development. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2018;(3):105–113. (In Russ.). <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2018-3-105-113>
 30. Панкратов А.А., Мусаев Р.А. Стратегирование развития ИТ-сектора в Российской Федерации. *Стратегирование: теория и практика*. 2025;1(15):38–55. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55>
Pankratov A.A., Musaev R.A. Strategic approaches to IT sector development in the Russian Federation. *Strategizing: Theory and Practice*. 2025;1(15):38–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-1-38-55>
 31. Мусаев Р.А., Панкратов А.А., Астапов К.Л. Кластерный подход к стратегическому планиро-

- ванию на региональном уровне в Российской Федерации. *Управленческое консультирование*. 2020;(11):99–118. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-11-99-118>
- Musaev R.A., Pankratov A.A., Astarov K.L. Cluster approach to strategic planning on a regional level in the Russian Federation. *Administrative Consulting*. 2020;(11):99–118. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-11-99-118>
32. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Оценка потенциала кластеризации ИТ-отрасли России в 2005–2018 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2021;27(1):44–59. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59>
- Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Assessment of the potential of Russian IT industry clusterization, 2005–2018. *InterCarto. InterGIS*. 2021;27(1):44–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2021-1-27-44-59>
33. Шпак В.В., Брыкин А.В. К вопросу о формировании организационно-управленческой модели развития радиоэлектронной промышленности России. *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*. 2020;(3):108–114.
- Shpak V.V., Brykin A.V. On the issue of forming an organizational and managerial model for Russian electronic industry. *RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurenciya* 2020;(3):108–114. (In Russ.)
34. Панкратов А.А., Бадина С.В. Анализ трансформации территориально-отраслевой структуры выручки ИТ-сектора Российской Федерации в 2019–2022 гг. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2024;30(1):37–53. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53>
- Pankratov A.A., Badina S.V. Analysis of transformation of the territorial and industry structure of revenue of the IT sector of the Russian Federation in 2019–2022. *InterCarto. InterGIS*. 2024;30(1):37–53. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-37-53>
35. Михайлов А.А., Федолов В.И. Особенности автоматизации HR-процессов в Российских компаниях. *Вестник Академии знаний*. 2020;(2(37)):194–199.
- Mikhailov A.A., Fedolov V.I. Features of automation of HR processes in Russian companies. *Academy of Knowledge*. 2020;(2(37)):194–199. (In Russ.)
36. Зеленский А.А., Морозкин М.С., Грибков А.А. Обзор полупроводниковой промышленности в мире и России: производство и оборудование. *Известия высших учебных заведений. Электроника*. 2021;26(6):468–480. <https://doi.org/10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480>
- Zelensky A.A., Morozkin M.S., Gribkov A.A. Review of the semiconductor industry in the world and in Russia: production and equipment. *News of higher educational institutions. Electronics*. 2021;26(6):468–480. (In Russ.). <https://doi.org/10.24151/1561-5405-2021-26-6-468-480>
37. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Подходы к выявлению, измерению и прогнозированию кластерных эффектов. *Проблемы прогнозирования*. 2021;(3(186)):126–134. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-186-126-134>
- Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Approaches to identifying, measuring and predicting cluster effects. *Studies on Russian Economic Development*. 2021;32(3):312–317. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-186-126-134>
38. Панкратов А.А. Анализ современного состояния Российской ИТ-отрасли: ключевые проблемы и тенденции. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2023;29(1):201–216. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216>
- Pankratov A.A. Analysis of the current state of the Russian IT industry: key issues and trends. *InterCarto. InterGIS*. 2023;29(1):201–216. (In Russ.). <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-201-216>
39. Moore G.E. The microprocessor: Engine of the technology revolution. *Communications of the ACM*. 1997;40(2):112–114. <https://doi.org/10.1145/253671.253746>
40. Панкратов А.А., Кувшинова Е.А., Галстян Л.С. Количественная оценка социально-экономического потенциала передовых территорий регионов дальнего востока федерального округа. *Studies on Russian Economic Development*. 2021;32(4):407–414. <https://doi.org/10.1134/S1075700721040110>
41. Keyes R.W. The impact of Moore's law. *Solid State Circuits Newsletter*. 2005;11(3):25–27. <https://doi.org/10.1109/N-SSC.2006.4785857>
42. Зеленский А.А., Грибков А.А. Методология макроэкономического отраслевого проектирования микроэлектронной промышленности России. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2023;(4(76)):7607. <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2023-476-7>
- Zelensky A.A., Gribkov A.A. Methodology for the macroeconomic sectoral design of the Russian microelectronics industry. *Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal*. 2023;(4(76)):7607. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2023-476-7>
43. Казакова Н.А., Когденко В.Г. Мониторинг устойчивости развития электронной промышленности. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(6):185–198. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-185-198>
- Kazakova N.A., Kogdenko V.G. Monitoring the sustainable development of the electronic industry. *Finance Theory and Practice*. 2023;27(6):185–198. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-185-198>
44. Шацкая И.В. Стратегические направления развития электронной отрасли промышленности России. *Управленческое консультирование*.

2024;(4):63–72. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2024-4-63-72>

Shatskaya I.V. Strategic Directions for the development of the electronic industry in Russia. *Administrative Consulting*. 2024;(4):63–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2024-4-63-72>

45. Панкратов А.А. Подходы к разработке рейтинга регионов России по уровню разви-

тия ИТ-индустрии. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2024;30(1):193–207. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207>

Pankratov A.A. Approaches to developing ratings of Russian regions by level of IT industry development. *InterCarto. InterGIS*. 2024;30(1):193–207. (In Russ.). <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-1-30-193-207>

Информация об авторах

Алексей Алексеевич Панкратов – канд. экон. наук, аналитик Института международных исследований, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 119454, Москва, просп. Вернадского, д. 76, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9719-5152>; e-mail: pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Расул Абдуллаевич Мусаев – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры макроэкономической политики и стратегического управления, экономический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация; e-mail: rasmous@mail.ru

Светлана Вадимовна Бадина – канд. географ. наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории геоэкологии Севера, географический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8426-9079>; e-mail: bad412@yandex.ru

Information about the authors

Alexey A. Pankratov – PhD (Econ.), Analyst Institute for International Studies, MGIMO University, 76 Vernadskogo Ave., Moscow 119454, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9719-5152>; e-mail: pankratov_aleksey_ml@mail.ru

Rasul A. Musaev – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Macroeconomic Policy and Strategic Management, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; e-mail: rasmous@mail.ru

Svetlana V. Badina – PhD (Geography), Senior Researcher at the Research Laboratory of Geoecology of the North, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8426-9079>; e-mail: bad412@yandex.ru

Поступила в редакцию 24.04.2025; поступила после доработки 06.05.2025; принята к публикации 14.05.2025
Received 24.04.2025; Revised 06.05.2025; Accepted 14.05.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1420>

Разработка стратегии инновационного развития промышленности в регионах России с применением машинного обучения

С.Н. Яшин, Е.В. Кошелев ✉, А.А. Иванов

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
603022, Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 23, Российская Федерация
✉ ekoshelev@yandex.ru

Аннотация. Технологии машинного обучения являются достаточно мощным инструментом анализа больших данных, поэтому могут быть применены в российских регионах для разработки стратегии инновационного развития промышленности. Для сравнения результатов качества прогнозирования и выбора наиболее оптимального метода на примере радиоэлектронной промышленности (РЭП) применен способ «машинного обучения k -ближайших соседей», нейронные сети «многослойный перцептрон» и адаптивная нейро-нечеткая система вывода, включающая в себя алгоритм роя частиц, а также многомерные адаптивные регрессионные сплайны. В качестве целевых функций рассмотрены: 1) объем инновационных товаров; 2) разработанные передовые производственные технологии; 3) сальдированный финансовый результат (информатизация и связь). Представленная модель прошла обучение на основе выборки пакета девяти входных и трех целевых показателей в период с 2010 по 2022 г. для 83 регионов России. Для последующей верификации обученной модели оставлен 2023 г. выборки. Наиболее качественный прогноз был получен с помощью алгоритма машинного обучения k -ближайших соседей. При проведении оценки было установлено, что перспективы инновационного развития в отрасли имеют те регионы, у которых значения прогнозных целевых функций попадают в плановые сегменты в 2023 г. Оценка проводилась лишь в тех регионах, для которых прогноз считался наиболее качественным, т.е. средняя абсолютная процентная ошибка $< 0,5$, это – Краснодарский и Пермский край, Нижегородская, Свердловская, Челябинская и Новосибирская области. При выполнении подобного анализа для алгоритмов многомерных адаптивных регрессионных сплайнов (для цели 3), роя частиц (для цели 2), многослойных перцептронов (для цели 1), было установлено, что претендующими на лидерство в отрасли РЭП имеют Нижегородская и Свердловская области, что частично подтверждает выводы, полученные с помощью способа машинного обучения.

Ключевые слова: радиоэлектронная промышленность, инновационное развитие, машинное обучение, k -ближайших соседей, многослойный перцептрон, адаптивная нейро-нечеткая система вывода, алгоритм роя частиц, многомерные адаптивные регрессионные сплайны

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 24-28-00464).

Для цитирования: Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Иванов А.А. Разработка стратегии инновационного развития промышленности в регионах страны с применением машинного обучения. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):241–253. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1420>

Creation of a strategy for the innovative development of industry in the regions of Russia using machine learning

S.N. Yashin, E.V. Koshelev✉, A.A. Ivanov

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod,
23 Gagarina Ave., Nizhni Novgorod 603950, Russian Federation

✉ ekoshelev@yandex.ru

Abstract. Machine learning technology is a powerful tool for analyzing big data, and thus they can be applied to create a strategy for innovative development of industry in the regions of Russia. To compare the results of the quality of forecasting and to choose the most optimal method on the example of radio-electronic industry (REI), the authors applied the method of “k-nearest neighbor machine learning”, neural networks “multilayer perceptron” and adaptive neuro-fuzzy inference system which includes a particle swarm algorithm as well as multidimensional adaptive regression splines. The following functions were studied as the target ones: 1) the volume of innovative goods; 2) developed advanced production technologies; 3) net financial result (informatization and communication). The suggested model was trained on the basis of a sample package of nine inputs and three targets in 2010–2022 in 83 regions of Russia. For further verification of the trained model the year of 2023 was chosen as a sample package. It was stated that the highest quality forecast was made with the k-nearest neighbors machine learning algorithm. During the assessment, it was established that the prospects for innovative development in the industry can be found in the regions where the values of the predicted target functions fall into the planned segments in 2023. The assessment was conducted only in those regions whose forecast was regarded as the highest quality (with the average absolute percentage error < 0,5). These regions include the Krasnodar and the Perm territories, and Nizhny Novgorod, Sverdlovsk, Chelyabinsk and Novosibirsk regions. When performing similar analysis for algorithms of multidimensional adaptive regression splines (for target 3), particle swarm (for target 2), multilayer perceptrons (for target 1), the authors established that Nizhny Novgorod and Sverdlovsk region can be regarded as leaders in the REI industry, and this partially confirms the conclusions obtained by the machine learning method.

Keywords: radio electronic industry, innovative development, machine learning, k-nearest neighbors, multilayer perceptron, adaptive neuro-fuzzy inference system, particle swarm algorithm, multidimensional adaptive regression splines

Acknowledgements: The research was carried out with the financial support of a grant from the Russian Science Foundation (project № 24-28-00464).

For citation: Yashin S.N., Koshelev Y.V., Ivanov A.A. Creation of a strategy for the innovative development of industry in the regions of Russia using machine learning. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):241–253. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1420>

利用机器学习制定俄罗斯地区创新型工业发展战略

S.N. 亚辛、E.V. 科舍列夫✉、A.A. 伊万诺夫

下诺夫哥罗德罗巴切夫斯基国立大学、603022, 俄罗斯联邦下诺夫哥罗德市加加林大街23号

✉ ekoshelev@yandex.ru

摘要: 机器学习技术是分析大数据的有力工具, 因此可以应用于俄罗斯各地区制定创新型工业发展战略。为了比较预测质量的结果并选择最优方法, 以无线电电子工业为例, 我们应用了k-近邻算法、“多层感知器”神经网络和自适应神经模糊推理系统(包括粒子群算法和多元自适应回归样条法)。目标函数如下: 1) 创新产品的数量; 2) 先进生产技术的发展; 3) 平衡的财务结果(信息化和通信)。该模型是在2010年至2022年期间俄罗斯83个地区的九项输入指标和三项目标指标样本包的基础上进行训练的。为进一步验证训练后的模型, 保留了2023年的样本。结果发现, 使用k-近邻算法获得了最高质量的预测。在评估过程中发现, 2023年预测目标函数值在计划范围内的地区具有工业创新发展前景。评估仅在预测被认为质量最高的地区进行, 即平均绝对百分比误差小于0.5的地区, 这些地区是克拉斯诺达尔边疆区和彼尔姆边疆区、下诺夫哥罗德州、斯维尔德洛夫斯克州、车里雅宾斯克州和新西伯利亚州。在对多元自适

应回归样条法 (目标 3)、粒子群算法 (目标 2)、多层感知器算法 (目标 1) 进行类似分析后发现下诺夫哥罗德州和斯维尔德洛夫斯克州在无线电电子工业领域处于领先地位, 这在一定程度上证实了使用机器学习方法得出的结论。

关键词: 无线电电子工业、创新发展、机器学习、k-近邻算法、多层感知器、自适应神经模糊推理系统、粒子群算法、多元自适应回归样条法

致谢: 本研究得到了俄罗斯科学基金会的资助 (项目编号: 24-28-00464)。

Введение

Разработка стратегии инновационного развития промышленности является важным направлением наращивания отечественного технологического лидерства. В ряде научных публикаций на эту тему рассматриваются показатели экспорта и импорта технологий [1; 2]. Однако их недостаточно для оценки разнообразных перспектив стратегического развития промышленности. Необходимы дополнительные целевые показатели, а также более мощные технологии анализа больших данных (Big Data).

Технологии машинного обучения (Machine Learning, ML) для этого являются достаточно мощным инструментом, а поэтому могут быть применены для оценки перспектив инновационного развития отрасли, например, радиоэлектронной промышленности (РЭП) в регионах страны.

Ниже проведен краткий обзор последних достижений в области технологий машинного обучения.

В исследовании М. Йосефзадэ-Наджафабади и др. (M. Yoosefzadeh-Najafabadi et al.) [3] была оценена надежность трех распространенных алгоритмов – ML, многослойного перцептрона (MLP), опорной векторной машины (SVM) и «случайного леса» (RF) для прогнозирования урожайности семян сои (*Glycine max*) с использованием гиперспектрального отражения. Алгоритм RF имел самую высокую производительность со значением точности классификации урожайности (84 %) среди всех отдельно протестированных алгоритмов.

Основная задача машинного обучения заключается в достижении баланса между эффективностью модели и ее предсказуемостью (обобщением) и интерпретируемостью (А. Рамезанпур и др. (Ramezanpour A. et al.)) [4]. В качестве альтернативного подхода можно включить измерение времени в диагностические проблемы, чтобы извлечь выгоду из динамической информации, предоставляемой историей наблюдаемых признаков. В данном случае основной задачей является построение правдоподобных моделей, которые позволяют количественно оценить изменения потенциального риска различных заболеваний со временем. Это достигается за счет

возможности снижения вычислительной сложности диагностических задач за счет использования вычислительной мощности квантовой оптимизации и алгоритмов обучения.

В работе Ж.А. Околи и др. (J.A. Okolie et al.) [5] представлен обзор последних достижений в использовании методов ML для исследования области фармацевтической адсорбции на биоугле.

В статье А. Джайсвала и др. (A. Jaiswal et al.) подробно рассмотрены последние наиболее эффективные методы самоконтроля, которые следуют за контрастным обучением как для задач визуального восприятия, так и для обработки естественного языка. Работы, основанные на контрастном обучении, показали многообещающие результаты для нескольких нисходящих задач, таких как классификация изображений/видео, обнаружение объектов и задачи обработки естественного языка [6].

В работе С. Флира и др. (S. Fleer et al.) [7] недавние достижения в области рекуррентных моделей визуального внимания связаны с предыдущими идеями об организации человеческого тактильного поискового поведения, исследовательских процедур и тактильных взглядов для новой архитектуры, которая изучает генеративную модель тактильного исследования в моделируемой трехмерной среде. Полученный авторами метод был успешно протестирован с четырьмя различными объектами. Он достиг результатов близких к 100 % при выполнении исследования контура объекта, оптимизированного под морфологию его собственного датчика.

Так как в данной статье проводится сравнение результатов ML для оценки перспектив инновационного развития РЭП в регионах страны, используя различные подходы к решению задачи регрессии для квазивременного ряда, проанализируем последние научные достижения в применяемых нами алгоритмах. Это прежде всего алгоритм ML k -ближайших соседей (K -nearest Neighbors, KNN), два алгоритма обучения нейронных сетей: MLP и адаптивная нейро-нечеткая система вывода (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, ANFIS), дополненная алгоритмом роя частиц (Particle Swarm Optimization, PSO) для глобальной минимизации

ошибки обучения сети, а также, многомерные адаптивные регрессионные сплайны (Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS).

Алгоритмы, проанализированные в исследовании С.М. Пирионеси и Т.Е. Ель-Дираби (S.M. Piryonesi, T.E. El-Diraby) [8], включают следующие типы решений: наивный байесовский классификатор, наивный байесовский классификатор в сочетании с ядрами, логистическую регрессию, KNN, RF и «дерева с градиентным усилением». Все они применялись для прогнозирования ухудшения индекса состояния дорожного покрытия (PCI). Точность некоторых моделей в данном прогнозировании через три года превысила 90 %.

В статье С. Уддина и др. (S. Uddin et al.) [9] представлено исследование различных вариантов KNN (классический, адаптивный, локально адаптивный, кластеризация k -средних, нечеткий, взаимный, ансамблевый, Hassanaat и обобщенное среднее расстояние) и сравнение их производительности для прогнозирования заболеваний. Вариант Hassanaat KNN показал самую высокую среднюю точность (83,62 %), за ним следует ансамблевый подход KNN (82,34 %).

Исследование Р.К. Халдера и др. (R.K. Halder et al.) [10] внесло вклад в репертуар алгоритмов ML для классификации больших данных (Big Data), создав сложный, надежный и эффективный инструмент, сочетающий в себе основные преимущества KNN с инновационными усовершенствованиями для удовлетворения потребностей современного ландшафта данных. Это прежде всего улучшение точности классификации: обеспечение того, чтобы усовершенствованная модель KNN классифицировала крупномасштабные данные со значительно низким уровнем ошибок, что является существенным улучшением по сравнению с ее традиционным аналогом в точности и надежности.

В статье Л. Ксионга и Ю. Яо (L. Xiong, Y. Yao) [11] разработана модель теплового комфорта на основе KNN для создания персонализированной среды для адаптации к предпочтениям жильцов. Данная модель может регулировать границу теплового комфорта для одного конкретного человека в соответствии с изменяющимися условиями окружающей среды. Результаты испытаний показали, что процентная точность модели KNN с 1000 наборами обучающих данных может достигать 88,31 % и удовлетворить практический спрос.

В работе С. Патчанока и С. Корна (S. Patchanok, S. Korn) [12] представлена регрессия случайного ядра KNN (Random Kernel KNN, RK-KNN). Такая процедура хорошо подходит для приложений Big Data. По сравнению со стандартными моде-

лями KNN и случайными моделями KNN (R-KNN) она значительно снижает среднеквадратичную ошибку (Root Mean Square Error, RMSE) и среднюю абсолютную ошибку (Mean Absolute Percentage Error, MAPE), а также улучшает значения коэффициента детерминации (R^2).

В статье Е. Зардини, Е. Бланзиери и Д. Пасторелло (E. Zardini, E. Blanzieri, D. Pastorello) [13] представлен новый квантовый алгоритм KNN, основанный на евклидовом расстоянии. В частности, алгоритм характеризуется квантовым кодированием, требующим небольшого количества кубитов, и простой квантовой схемой, не включающей оракулы – аспекты, которые благоприятствуют его реализации. Результаты показали правильность формулировки, падение производительности алгоритма при ограниченном количестве измерений, конкурентоспособность по отношению к некоторым классическим базовым методам в идеальном случае и возможность улучшения производительности за счет увеличения количества измерений.

Алгоритм KNN прост в реализации и понимании, но имеет существенный недостаток: он становится значительно медленнее по мере роста размера используемых данных, в то время как идеальное значение k для классификатора KNN трудно установить [14].

Рассмотрим практические преимущества MLP.

В работе Ж. Исабона и др. (J. Isabona et al.) [15] представлена разработанная отличительная модель потери пути на основе MLP нейронной сети с хорошо структурированной архитектурой сети реализации, усиленная методом настройки гиперпараметров на основе поиска сетки. Предлагаемая модель разработана для оптимальной аппроксимации потери пути между мобильной и базовой станциями. Результаты апробации данной модели показали, что ошибки прогнозирования предлагаемой модели MLP выгодно отличаются от измеренных данных и были лучше, чем ошибки, полученные с использованием обычных моделей потери пути на основе логарифмического расстояния.

Цель исследования К.А. Рашеди и др. (K.A. Rashedi et al.) [16] заключалась в том, чтобы обнаружить выбросы в ежедневных индексах цен акций на фондовой бирже Саудовской Аравии (Tadawul) наблюдениями с октября 2011 г. по декабрь 2019 г. Авторы применили алгоритм MLP для обнаружения выбросов в доходности акций. Результаты демонстрируют эффективность и хорошую производительность алгоритма MLP на основе различных критериальных тестов.

Адаптивная система ANFIS имеет свои практические преимущества. Так, в исследовании В.Д. Сагиаса и др. (V.D. Sagias et al.) [17] пред-

ставлено новое применение ANFIS для прогнозирования механических свойств образцов полимолочной кислоты (PLA), полученных с использованием метода послойного наплавления нитей (FFF). Модель ANFIS объединяет сильные стороны нейронных сетей и нечеткой логики для установления соответствия между входными и выходными механическими свойствами, в частности, максимальным напряжением, деформацией и модулем Юнга.

Исследование В.Г.В. Путры и Ж.Н. Мохамата (V.G.V.Putra, J.N. Mohamad) [18] было направлено на изучение влияния параметров электроспиннинговой обработки на диаметры нановолокон с использованием искусственных нейронных сетей (ANN) и ANFIS и оценку способности этих методов прогнозировать диаметры нановолокон. Результаты показали, что разработанные ANN и ANFIS могут точно предсказать экспериментальные данные в деталях.

Однако алгоритм ANFIS можно усилить, если добавить к нему глобальную оптимизацию ошибки обучения сети, что позволяет сделать алгоритм роя частиц (Particle Swarm Optimization, PSO). Так, чтобы преодолеть недостатки преждевременной сходимости и легкого попадания в локальные оптимальные решения, в статье Ж. Кьяо и др. (J. Qiao et al.) [19] предлагается улучшенный алгоритм оптимизации роя частиц (PSO), основанный на нескольких гибридных стратегиях. Результаты моделирования доказывают, что данный алгоритм получает лучшие результаты для всех наборов данных, чем другие варианты PSO.

Используя характеристики поиска остановки скорости и механизм замены терминала, проблема преждевременной сходимости, присущая стандартным алгоритмам PSO, смягчается. Алгоритм, представленный К. Тангом и Л. Менгом (Tang K., Meng C.) [20] дополнительно уточняет и контролирует пространство поиска роя частиц с помощью изменяющихся во времени коэффициентов инерции, концепций симметричных кооперативных роев и адаптивных стратегий, уравновешивая глобальный поиск и локальную эксплуатацию PSO. Экспериментальные результаты показывают, что представленный алгоритм демонстрирует значительную конкурентоспособность по сравнению с другими алгоритмами.

Таким образом, в дальнейшем будем использовать алгоритм ANFIS-PSO, т.е. ANFIS, дополненный алгоритмом PSO.

В ряде практических задач эффективным оказывается алгоритм MARS. Он позволяет получить более качественные результаты на плохих, т.е. зашумленных, данных.

В исследовании Р.М. Аднан и др. (R.M. Adnan et al.) [21] точность прогнозирования новых эвристических методов, оптимально обрезанной экстремальной обучающей машины (OP-ELM), машины опорных векторов наименьших квадратов (Least Squares Support Vector Machines, LSSVM), MARS и «дерева» моделей M5 (M5Tree) рассматривается при моделировании ежемесячного стока с использованием осадков и температурных входных данных. Результаты испытаний двух станций показывают, что модели на основе LSSVM и MARS обеспечивают более точные результаты прогнозирования по сравнению с моделями OP-ELM и M5Tree.

Целью исследования А. Хвайди и др. (A. Hwaidi et al.) [22] была разработка модели ML для прогнозирования прочности на сжатие экологически чистого бетона с использованием MARS. Результаты алгоритма прогнозирования MARS сравнивались с результатами алгоритмов регрессии машины SVM и RF с использованием обучающего набора. Показатели производительности показали превосходство модели MARS.

В данном исследовании оценки перспектив инновационного развития РЭП в регионах страны для анализа Big Data будем использовать метод KNN, MLP и ANFIS-PSO, а также алгоритм MARS, чтобы затем сравнить результаты качества прогнозирования разными методами и выбрать оптимальный.

Модель

На **рис. 1** представлены этапы ML оценки перспектив инновационного развития РЭП в регионах России. Опишем их подробнее.

Этап 1 – сбор данных. Проводился с 2010 по 2023 г. по 83 регионам страны. На данном этапе собираются данные о входных переменных (x_i) и значениях целевых функций (y_j), представленных на **рис. 2**. При этом необходимо использовать данные за длительный срок, поэтому берется период времени с 2010 по 2023 г. Все эти данные собираются для 83 регионов России, которые, начиная с 2010 г., существуют.

Этап 2 – корректировка на инфляцию, нормализация и линейаризация данных. Все данные, которые представлены в рублях, должны быть сравнимы между собой. Для этого с сайта Банка России берутся данные годовой инфляции (www.cbr.ru) и умножаются на темпы инфляции с 2010 по 2022 г. Таким образом, получаются данные в ценах последнего 2023 г.

Далее, чтобы в процессе обучения модели веса входных переменных (x_i) не искажались,

необходимо входные переменные привести к одной размерности. В данном случае стандартизация данных не подойдет, поскольку стандартизированные данные не распределены по нормальному закону, что влечет за собой необходимость их линеаризации. Однако в этом случае придется брать натуральный логарифм от некоторых отрицательных значений, что в принципе невозможно. По этой причине при-

меняется не стандартизация, а нормализация данных по формуле

$$\tilde{x} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

где \tilde{x} – новое значение входной переменной; x – старое значение входной переменной; x_{\min} – ее минимальное значение; x_{\max} – ее максимальное значение.

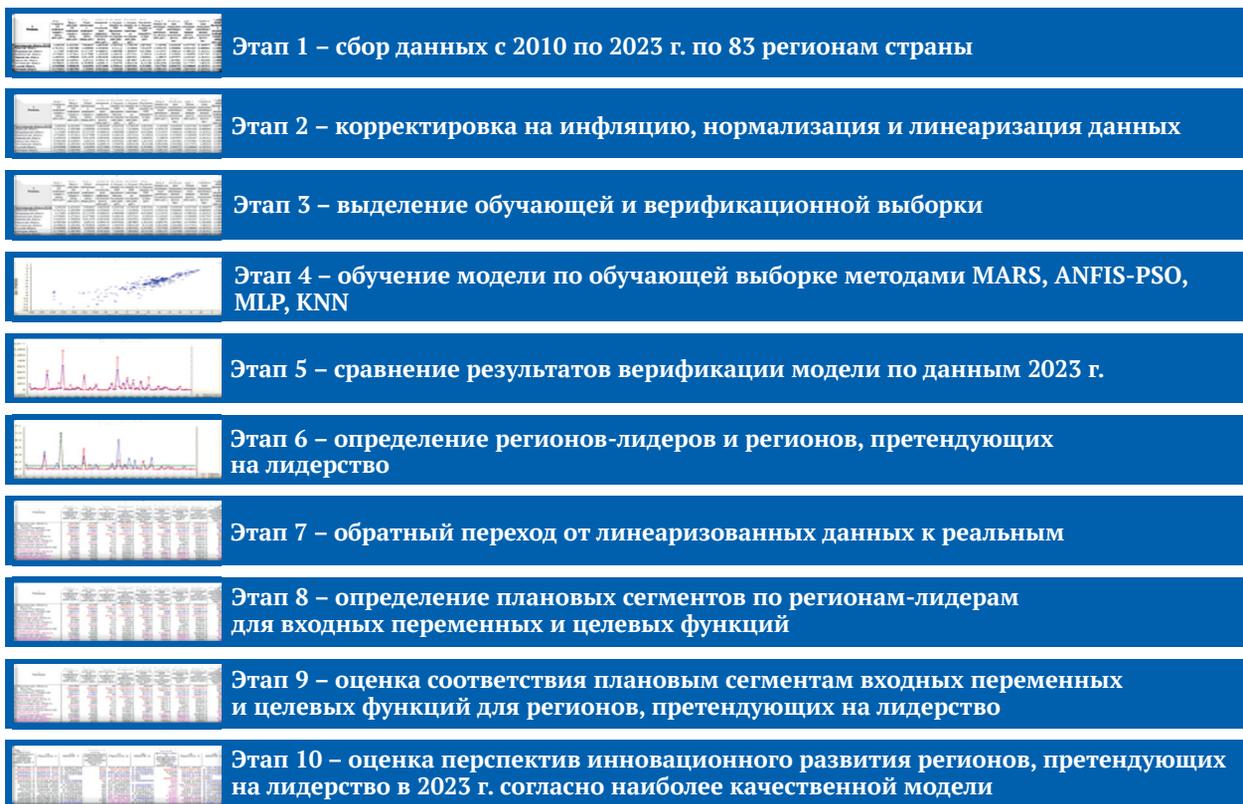


Рис. 1. Этапы машинного обучения оценки перспектив инновационного развития радиоэлектронной промышленности

Fig. 1. Machine learning stages of assessing the prospects for innovative development of the electronic industry

1 Регионы	2 Вход 1 - Стоимость ОФ (информат изация и связь) (млн руб.)	3 Вход 2 - Ввод в действие ОФ (информат изация и связь) (млн руб.)	4 Вход 3 - Оборот организаци и (информат изация и связь) (млрд руб.)	5 Вход 4 - Затраты на внедрение и использов ание цифровых технологий (млн руб.)	6 Вход 5 - Внутренни е текущие затраты на НИР (фундамен тальные исследования) (млн руб.)	7 Вход 6 - Внутренни е текущие затраты на НИР (прикладн ые исследования) (млн руб.)	8 Вход 7 - Внутренни е текущие затраты на НИР (разработк и) (млн руб.)	9 Вход 8 - Затраты на инновацио нную деятельно сть (всего) (млн руб.)	10 Вход 9 - Используй мые передовые производст венные технологии (всего) (ед.)	11 Цель 1 - Объем инновацио нных товаров (всего) (млн руб.)	12 Цель 2 - Разработа нные передовые производст венные технологии (всего) (ед.)	13 Цель 3 - Сальдиров анный финансовый результат (информат изация и связь) (млн руб.)
1 Белгородская область (2010)	-5,445526	-6,4252591	-7,0934032	-5,8622438	-5,5597234	-5,1781479	-5,8073301	-5,149708	-2,8329228	-4,1077192	-4,1956971	-2,298636
2 Брянская область	-4,7413912	-5,5087888	-5,6389006	-6,4356458	-6,911112	-7,2336656	-7,0222479	-6,3450278	-3,0068844	-4,8581426	-4,8888442	-2,3268512
3 Владимирская область	-5,171483	-4,9835541	-8,3171787	-6,5068352	-3,9445966	-5,3856597	-4,6133842	-5,3115972	-1,9384318	-4,7465325	-13,815511	-2,3240839
4 Воронежская область	-3,9736601	-5,2573812	-6,2277868	-5,2303928	-5,3385193	-3,8737221	-3,558518	-5,1120195	-2,1978059	-3,7499099	-3,4537597	-2,3167778
5 Ивановская область	-5,3459535	-5,5906058	-9,0511478	-6,9053638	-5,6026106	-5,8287631	-7,6565051	-5,348074	-3,6970975	-5,4393167	-13,815511	-2,3268512
6 Калужская область	-4,9385388	-6,0189953	-8,491532	-6,0993174	-4,0970362	-3,6879867	-3,2811592	-4,6003793	-1,4470401	-4,3747603	-3,2401856	-2,3268512
7 Костромская область	-4,8788033	-6,2343343	-8,7634658	-5,8296173	-7,7936745	-9,4053134	-8,311186	-6,4613598	-2,5433906	-5,5777971	-5,805135	-2,3241933
8 Курская область	-4,5929088	-5,9608338	-6,042993	-6,6711808	-5,7036111	-6,9453361	-4,2313061	-7,0127926	-2,6056725	-6,3398644	-13,815511	-2,3181096
9 Липецкая область	-4,1776453	-5,5687994	-7,729392	-6,0913624	-7,056294	-7,9854963	-10,012794	-2,9981192	-2,2337698	-2,8971919	-13,815511	-2,3158547
10 Московская область	-2,7828819	-2,963629	-3,6724032	-4,1349962	-1,5967085	-1,6737416	-1,1262684	-3,7760818	-0,5692753	-1,8451585	-2,3086274	-2,1184948

Рис. 2. Фрагмент матрицы данных для анализа

Fig. 2. Fragment of the data matrix for analysis

После этого линейризируются входные данные, т.е. берется от них натуральный логарифм. Точно также поступают с целевыми значениями (y_j). Таким образом, решается проблема зашумленных данных, что позволит провести более качественное ML модели. В результате все данные будут выглядеть так, как показано на рис. 2.

Этап 3 – выделение обучающей и верификационной выборки. Последний 2023 г. выборки оставляется для последующей верификации обученной модели. Саму модель обучаем на выборке с 2010 по 2022 г.

Этап 4 – обучение модели по обучающей выборке методами MARS, ANFIS-PSO, MLP, KNN. Результаты обучения оцениваются на тестовой выборке (test), индивидуальной для каждого метода, где предварительно вся обучающая выборка разделяется на train (обучение), test (тестирование) и иногда, как, например, в нейронной сети MLP, еще на validation (валидация).

Этап 5 – сравнение результатов верификации модели по данным 2023 г. Верификация проводится на основе выборки 2023 г. Для этого вычисляется MAPE для каждой из трех целей.

Этап 6 – определение регионов-лидеров и регионов, претендующих на лидерство. Здесь используются нормализованные фактические значения для всех трех целевых функций лишь в верифицируемом 2023 г. За счет нормализации они сравнимы между собой. Их наибольшие значения позволяют выбрать регионы-лидеры и регионы, претендующие на лидерство.

Этап 7 – обратный переход от линейризованных данных к реальным. Чтобы в дальнейшем анализировать целевые предсказанные по обученной модели данные (y_j) для перечисленных регионов, необходимо сначала перейти обратно от их линейризованных значений к нормализованным. Для этого берется экспонента от линейризованных данных. После этого от полученных нормализованных данных переходят к реальным по формуле

$$y = \tilde{y}(y_{\max} - y_{\min}) + y_{\min},$$

где \tilde{y} – новое значение целевой переменной; y – старое значение целевой переменной; y_{\min} – ее минимальное значение; y_{\max} – ее максимальное значение.

Это позволяет прежде всего продолжить верификацию обученной модели по данным 2023 г.

Этап 8 – определение плановых сегментов по регионам-лидерам для входных переменных и целевых функций. Для фактических значений входных переменных и целевых функ-

ций в 2023 г. по регионам-лидерам определяются необходимые плановые сегменты.

Этап 9 – оценка соответствия плановым сегментам входных переменных и целевых функций для регионов, претендующих на лидерство. Здесь сравниваются фактические значения входных переменных и целевых функций в 2023 г. для регионов, претендующих на лидерство, со значениями для регионов-лидеров.

Этап 10 – оценка перспектив инновационного развития регионов, претендующих на лидерство в 2023 г. согласно наиболее качественной модели. В данном случае используется наиболее качественная модель из полученных согласно алгоритмам MARS, ANFIS-PSO, MLP или KNN. Это позволяет оценить, какие регионы из претендующих на лидерство имеют перспективы инновационного развития в отрасли РЭП.

Результаты

Опишем результаты, которые получаются, если применить представленный алгоритм.

Этап 1. Собираются данные о входных переменных (x_i) и значениях целевых функций (y_j), представленных на рис. 2, с сайта Федеральной службы государственной статистики (www.rosstat.gov.ru). В результате получается квазивременной ряд в виде матрицы данных размерности 1162×12 .

Этап 2. С сайта Банка России берутся данные годовой инфляции (www.cbr.ru) и умножаются на темпы инфляции (все данные приведены в рублях с 2010 по 2022 г.). Таким образом получают данные в ценах последнего 2023 г.

После этого нормализуются и линейризируются входные данные, т.е. берется от них натуральный логарифм. Точно также поступают с целевыми значениями (y_j). В результате все данные будут выглядеть так, как показано на рис. 2.

Этап 3. Последний 2023 г. выборки оставляется для последующей верификации обученной модели. Саму модель обучают на выборке с 2010 по 2022 г.

Этап 4. Результаты обучения цели 1 методом KNN проиллюстрированы на рис. 3, а и б. При этом на рис. 3, а показано распределение остатков (residuals) от ошибки обученной модели. Наглядно видно, что оно близко к нормальному закону распределения, что следует оценить положительно. Кроме того, на рис. 3, б представлено соотношение наблюдаемых (observed) и предсказанных (predictions) значений на тесте (test). Значения почти ложатся на восходящую прямую. На основе этих двух графиков можно утверждать, что модель обучена качественно. То же самое проделано для целей 2 и 3, представленных на рис. 2.

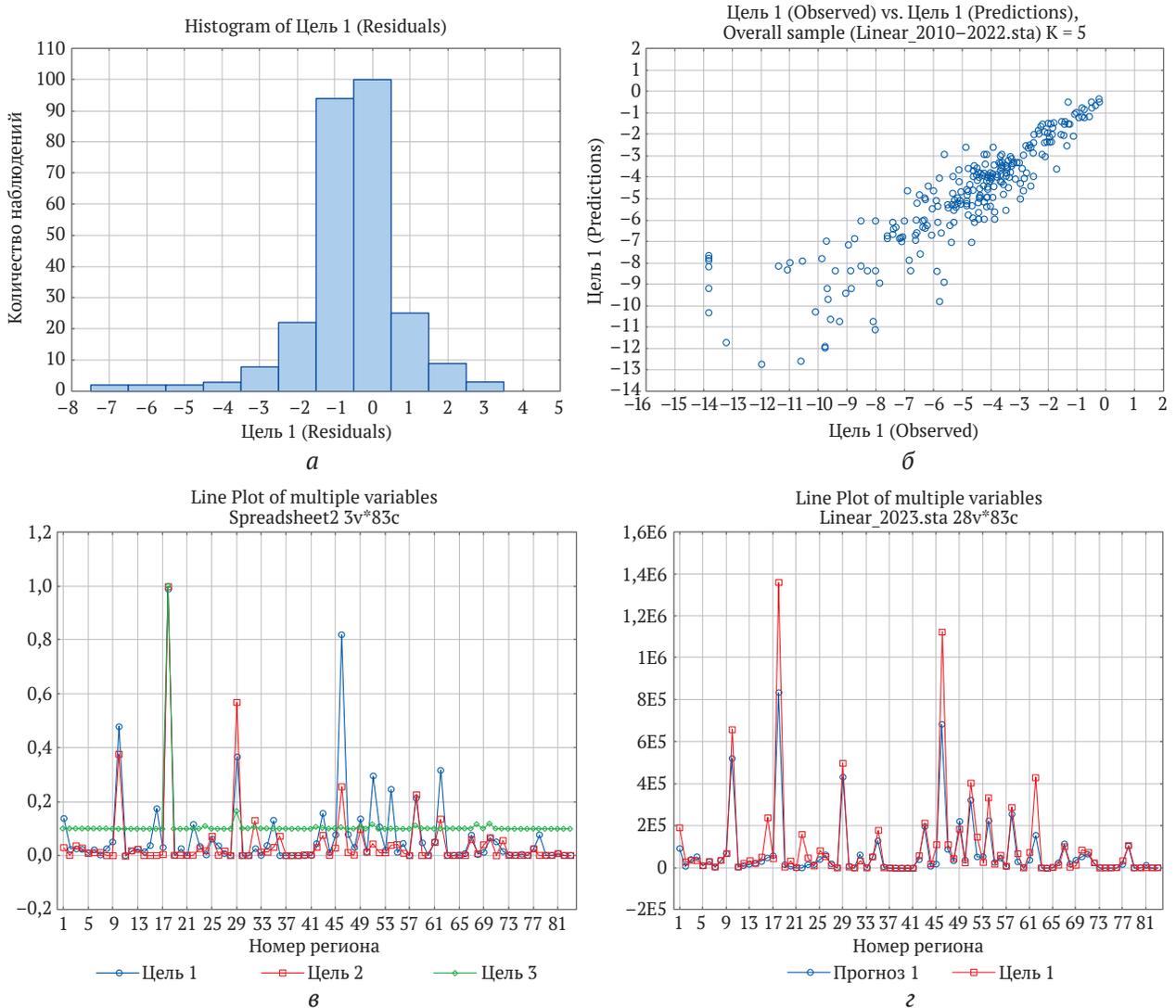


Рис. 3. Результаты обучения и верификации модели

Fig. 3. Model training and verification results

Этап 5. Оценивается MAPE для каждой из трех целей. Результаты всех используемых алгоритмов представлены в **табл. 1**, где жирным шрифтом отмечены лучшие значения для KNN и других алгоритмов, с которыми сравнивается KNN. Алгоритм KNN на этапе верификации превосходит три других, поэтому в дальнейшем будем ориентироваться на его результаты.

Проблемной является лишь цель 3, поскольку ее данные на всем периоде с 2010 по 2023 г. сильно зашумлены. Это отразилось и на ошибке MAPE на этапе верификации. Для целей 1 и 2 ошибка MAPE удовлетворительная.

Этап 6. На рис. 3, в представлены нормализованные фактические значения всех трех целевых функций в 2023 г. Наибольшие значения на

графике позволяют выбрать регионы–лидеры и регионы, претендующие на лидерство.

К регионам–лидерам относятся: регион 10 – Московская область, регион 18 – г. Москва, регион 29 – г. Санкт-Петербург и регион 46 – Республика Татарстан.

Таблица 1 / Table 1

Ошибка MAPE на этапе верификации

MAPE error at verification stage

Алгоритм	Цель 1	Цель 2	Цель 3
MARS	1,440687	1,001173	6,947672
ANFIS-PSO	1,612973	0,845674	155,89347
MLP	0,91006	1,185337	49,226858
KNN	0,822648	0,695549	6,812221

К регионам, претендующим на лидерство, относятся: регион 1 – Белгородская область, регион 16 – Тульская область, регион 25 – Ленинградская область, регион 32 – Краснодарский край, регион 35 – Ростовская область, регион 43 – Республика Башкортостан, регион 49 – Пермский край, регион 51 – Нижегородская область, регион 54 – Самарская область, регион 58 – Свердловская область, регион 62 – Челябинская область и регион 70 – Новосибирская область.

Этап 7. Обратный переход от линеаризованных данных к реальным позволяет прежде всего продолжить верификацию обученной модели по данным 2023 г. Так, к примеру, для цели 1 результаты представлены рис. 3, где ее фактические значения сравниваются с прогнозными. Прогнозные значения почти соответствуют фактическим. Подобные качественные прогнозы получаются также для целей 2 и 3.

Этап 8. В табл. 2 для фактических значений входных переменных и целевых функций в 2023 г. по регионам–лидерам определяются необходимые плановые сегменты, т.е. худшие значения и лучшие, выделенные курсивом.

Этап 9. Жирным шрифтом в табл. 2 отмечены значения, которые соответствуют плановым сегментам. То есть регионами, реально претендующими на лидерство в будущем, на данном этапе по входным переменным являются прежде всего Краснодарский край, а также Нижегородская и Свердловская область. Затем идут Пермский край, Челябинская и Новосибирская область. Попадание их входных параметров в плановые сегменты может способствовать инновационному развитию отрасли РЭП в указанных регионах.

По фактическим значениям целевых функций регионов, реально претендующих на лидерство, нет за исключением результатов по целевой функции 3, которая сильно зашумлена, поэтому ориентироваться на ее фактические значения нецелесообразно.

Этап 10. На этапе 5 было установлено, что наиболее качественная модель получена с помощью алгоритма KNN. По табл. 2 оценим, у каких регионов из претендующих на лидерство есть возможности инновационного развития в отрасли РЭП. Это регионы, для которых значения их прогнозных целевых функций попадают в плановые сегменты. При этом учитываются лишь те регионы, для которых полученный прогноз качественный, т.е. ошибка MAPE < 0,5. Это Краснодарский и Пермский край, Нижегородская, Свердловская, Челябинская, Новосибирская область. Они отмечены в табл. 2 жирным шрифтом.

Отметим отдельно, что если выполнить подобный анализ для алгоритмов MARS, ANFIS-PSO, MLP, выбирая соответствующий наилучший из них в табл. 1, где MARS применяем для цели 3, ANFIS-PSO – для цели 2 и MLP – для цели 1, то получается, что из претендующих на лидерство возможности инновационного развития в отрасли РЭП имеют Нижегородская и Свердловская область, что частично подтверждает выводы, которые были получены с использованием алгоритма KNN.

Заключение

Масштабирование предложенной модели на другие отрасли промышленности возможно, так как несмотря на то, что модель строится для отрасли РЭП, она также характеризует, как данная отрасль влияет на инновационное развитие и других отраслей промышленности – по целевым функциям 1 и 2. В этом выражается ее преимущество. При этом в качестве целевой функции 3 можно принять сальдированный финансовый результат соответствующей отрасли.

В заключении зафиксируем основные выводы проведенного исследования.

1. Технологии ML являются достаточно мощным инструментом анализа Big Data, а потому могут быть применены для оценки перспектив инновационного развития РЭП в регионах страны. Для этого применяется метод KNN, нейронные сети MLP и ANFIS-PSO, а также алгоритм MARS, чтобы затем сравнить результаты качества прогнозирования разными методами и выбрать наиболее оптимальный.

2. В качестве целевых функций рассмотрены цели: 1 – объем инновационных товаров; 2 – разработанные передовые производственные технологии; 3 – сальдированный финансовый результат (информатизация и связь). Модель обучалась на выборке с 2010 по 2022 г. для 83 регионов России. Последний 2023 г. выборки оставляется для последующей верификации обученной модели.

3. В работе установлено, что наиболее качественный прогноз позволяет получить алгоритм KNN, с помощью которого оценивается, какие регионы из претендующих на лидерство имеют перспективы инновационного развития в отрасли РЭП, т.е. регионы, у которых значения прогнозных целевых функций попадают в плановые сегменты в 2023 г. При этом учитываются лишь те регионы, для которых прогноз качественный, т.е. ошибка MAPE < 0,5. Это Краснодарский, Пермский край, Нижегородская, Свердловская, Челябинская, Новосибирская область.

Таблица 2 / Table 2

Оценка перспектив инновационного развития регионов в отрасли радиоэлектронной промышленности
Assessment of prospects for innovative development of regions in the electronic industry

Регионы	Вход 1 – Стоимость ОФ (информатизация и связь), млн руб.	Вход 2 – Ввод в действие ОФ (информатизация и связь), млн руб.	Вход 3 – Оборот организаций (информатизация и связь), млрд руб.	Вход 4 – Затраты на внедрение и использование цифровых технологий (всего), млн руб.	Вход 5 – Внутренние текущие затраты на НИР (фундаментальные и исследовательские), млн руб.	Вход 6 – Внутренние текущие затраты на НИР (прикладные и следования), млн руб.	Вход 7 – Внутренние текущие затраты на НИР (разработки), млн руб.	Вход 8 – Затраты на инновационную деятельность (всего), млн руб.	Вход 9 – Используемые производственные технологии (всего), ед.
Московская область	350796	32709	69	101571,1	18248	41934	121617,4	235330,9	18528
г. Москва	3581621	608893	6327,4	2536455,6	104360,3	122356,2	310814,2	1272110,7	17097
г. Санкт-Петербург	428698	43823	789,2	281531,3	25456,4	29022,7	117545,4	184337,1	14710
Республика Татарстан	169777	17067	122,3	72377,7	3517,3	5300	21214,5	314910,8	7668
Худшее значение	169777	17067	69	72377,7	3517,3	5300	21214,5	184337,1	7668
Лучшее значение	3581621	608893	6327,4	2536455,6	104360,3	122356,2	310814,2	1272110,7	18528
Белгородская область	28011	1660	10,1	14013	1063,5	1536,9	1513,1	20041,2	3382
Тульская область	29746	1860	1,4	9354,3	303,6	1271,3	6525,2	45268,5	3886
Ленинградская область	40741	2691	3,3	14565	588,1	3352,7	7062,1	47787,1	3224
Краснодарский край	197076	20191	27,5	41207	3844,1	2972,7	1241	40142,2	5294
Ростовская область	115774	9394	3,2	21820,8	2669	3417,2	9389,5	55618,4	5525
Республика Башкортостан	86386	4920	27,9	35703,9	2680	2507,1	9116,1	34664,3	8352
Пермский край	76496	6348	62,5	37085,4	1588,1	2060	20710,9	75432,8	16504
Нижегородская область	150993	15804	40,6	54140,6	5093,5	17381,6	83799,8	145649,5	9030
Самарская область	114906	6343	7,3	42540,3	1094,4	2080,1	20826,3	82220,3	7563
Свердловская область	243704	14341	71,7	62215,1	6214,6	7520,7	23609,5	74533,4	15732
Челябинская область	89358	3593	10,7	36083,9	963,9	1359,5	21267,7	33096,7	8441
Новосибирская область	146532	9858	60,5	58894,5	17161,6	7340	12699	24281,3	3784

Окончание табл. 2 / Eng of Table 2

Регионы	Цель 1 – Объем инновационных товаров (всего), млн руб.	Прогноз 1	МАРЕ 1	Цель 2 – Разработанные передовые производственные технологии (всего), ед.	Прогноз 2	МАРЕ 2	Цель 3 – Сальдированный финансовый результат (информатизация и связь), млн руб.	Прогноз 3	МАРЕ 3
Московская область	657305,5	520402,202	0,208279557	251	154,879246	0,382951213	149	21821,9425	145,45599
г. Москва	1358949,5	832914,916	0,387089133	664	226,84302	0,658368946	809410	611587,86	0,244402887
г. Санкт-Петербург	499661,7	429916,011	0,139585821	378	200,337396	0,470006889	61048	37145,836	0,391530664
Республика Татарстан	1126201,7	685555,148	0,391267881	169	53,9032049	0,681046125	2447	4830,6774	0,974122354
<i>Худшее значение</i>	<i>499661,7</i>	<i>429916,011</i>	<i>KNN</i>	<i>169</i>	<i>53,9032049</i>	<i>KNN</i>	<i>149</i>	<i>4830,6774</i>	<i>KNN</i>
<i>Лучшее значение</i>	<i>1358949,5</i>	<i>832914,916</i>	<i>KNN</i>	<i>664</i>	<i>226,84302</i>	<i>KNN</i>	<i>809410</i>	<i>611587,86</i>	<i>KNN</i>
Белгородская область	192562,6	91238,8434	0,526186064	21	33,2977048	0,585604992	608	1978,6764	2,25440197
Тульская область	237156,5	156388,406	0,340568757	0	3,05136206	–	389	286,8114	0,26269563
Ленинградская область	81918,6	54336,1895	0,336705101	48	21,1080639	0,560248669	127	34,1773953	0,730886651
Краснодарский край	33826,9	45898,9245	0,356876464	88	10,9243281	0,875859908	4993	5545,0204	0,110558862
Ростовская область	181793,2	128402,446	0,2936895	22	22,7838855	0,0356311584	519	294,3308	0,452888652
Республика Башкортостан	215542	185147,563	0,140216199	50	47,8966816	0,0420663682	3781	4566,4242	0,207729225
Пермский край	186460,6	181704,05	0,0255096786	65	69,0239096	0,0619063016	4985	1637,0808	0,671598636
Нижегородская область	406091,9	320676,814	0,210334374	30	20,7104944	0,309650187	13622	7848,25301	0,423854573
Самарская область	335142,8	223388,037	0,333454167	25	62,4556616	1,49822646	1243	1031,232	0,170368463
Свердловская область	290994,2	256336,443	0,119101194	148	115,783168	0,217681296	10165	6689,0434	0,341953428
Челябинская область	432180,1	155703,591	0,639725219	90	118,421637	0,315795962	1341	-320,1116	1,23871111
Новосибирская область	84246,3	85113,1343	0,0102892863	44	88,6033963	1,01371355	17701	10832,2328	0,38804402

4. Если выполнить подобный анализ для алгоритмов MARS, ANFIS-PSO, MLP, выбирая соответствующий наилучший из них, где MARS применяется для цели 3, ANFIS-PSO – для цели 2 и MLP – для цели 1, то получается, что из претендующих на лидерство перспектив инновационного развития в отрасли РЭП имеют Нижегородская и Свердловская область, что частично подтверждает выводы, полученные с помощью KNN.

В дальнейших исследованиях можно предложить следующий сценарий стратегирования инновационного развития любой отрасли промышленности регионов в зависимости от их групповой принадлежности.

Инновационный рейтинг регионов страны строится по тем же трем целевым функциям. Сам инновационный рейтинг подразумевает деление регионов на три класса: А – регионы-лидеры, В –

регионы со средним уровнем инновационного развития, С – депрессивные регионы. Построение и применение обозначенного инновационного рейтинга регионов подразумевает применение ML, а именно, решение задачи классификации с использованием алгоритма ансамбля «решающих деревьев», и далее – верификация полученных рейтингов на данных нового периода наблюдения в целях определения по регионам-лидерам сегментов входных переменных модели. Эти сегменты будут плановыми показателями для того, чтобы в дальнейшем определить, будет ли регион иметь инновационный рейтинг А либо другие соответствующие рейтинги.

Результаты исследования могут быть полезны государственным структурам в целях поддержки инновационно развивающихся регионов в отрасли РЭП.

Список литературы / References

1. Гринев С.А., Квинт В.Л. Формирование стратегических приоритетов промышленного развития РФ как инновационный фактор преодоления кризисных периодов. *Экономика промышленности*. 2023;16(3):275–283. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-3-275-283>
Grinev S.A., Kvint V.L. Formation of strategic priorities of industrial development of the Russian Federation as an innovative factor in overcoming crisis periods. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(3):275–283. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-3-275-283>
2. Яшин С.Н., Кошелев Е.В., Суханов Д.А. Эволюционное нейросетевое моделирование импортозамещения в радиоэлектронной промышленности регионов. *Финансы и кредит*. 2024;30(4):765–787. <https://doi.org/10.24891/fc.30.4.765>
Yashin S.N., Koshelev E.V., Sukhanov D.A. Evolutionary neural network modeling of import substitution in the electronics industry of regions. *Finance and Credit*. 2024;30(4):765–787. (In Russ.). <https://doi.org/10.24891/fc.30.4.765>
3. Yoosefzadeh-Najafabadi M., Earl Hugh J., Tulpan D., Sulik J., Eskandari M. Application of machine learning algorithms in plant breeding: Predicting yield from hyperspectral reflectance in soybean. *Frontiers in Plant Science*. 2021;11:2169. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.624273>
4. Ramezanpour A., Beam A.L., Chen J.H., Mashaghi A. Statistical physics for medical diagnostics: Learning, inference, and optimization algorithms. *Diagnostics*. 2020;10(11):972. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10110972>
5. Okolie J.A., Savage Sh., Ogbaga C.C., Gunes B. Assessing the potential of machine learning methods to study the removal of pharmaceuticals from wastewater using biochar or activated carbon. *Total Environment Research Themes*. 2022;1-2:100001. <https://doi.org/10.1016/j.totert.2022.100001>
6. Jaiswal A., Babu A.R., Zadeh M.Z., Banerjee D., Makedon F. A survey on contrastive self-supervised learning. *Technologies*. 2021;9(1):2. <https://doi.org/10.3390/technologies9010002>
7. Fleer S., Moringen A., Klatzky R.L., Ritter H. Correction: Learning efficient haptic shape exploration with a rigid tactile sensor array. *PLoS One*. 2020;15(2):e0230054 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230054>
8. Piryonesi S.M., El-Diraby T.E. Role of data analytics in infrastructure asset management: Overcoming data size and quality problems. *Journal of Transportation Engineering, Part B: Pavements*. 2020;146(2):04020022.
9. Uddin S., Haque I., Lu H., Moni M.A., Gide E. Comparative performance analysis of K-nearest neighbour (KNN) algorithm and its different variants for disease prediction. *Scientific Reports*. 2022;12:6256. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10358-x>
10. Halder R.K., Uddin M.N., Uddin M.A., Aryal S., Khraisat A. Enhancing K-nearest neighbor algorithm: A comprehensive review and performance analysis of modifications. *Journal of Big Data*. 2024;11:113. <https://doi.org/10.1186/s40537-024-00973-y>
11. Xiong L., Yao Y. Study on an adaptive thermal comfort model with K-nearest-neighbors (KNN) algorithm. *Building and Environment*. 2021;202:108026. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108026>
12. Patchanok S., Korn S. Random kernel k-nearest neighbors regression. *Frontiers in Big Data*. 2024;7:1402384. <https://doi.org/10.3389/fdata.2024.1402384>

13. Zardini E., Blanzieri E., Pastorello D. A quantum k-nearest neighbors algorithm based on the Euclidean distance estimation. *Quantum Machine Intelligence*. 2024;6:23. <https://doi.org/10.1007/s42484-024-00155-2>
14. Boateng E., Otoo J., Abaye D. Basic tenets of classification algorithms K-nearest-neighbor, support vector machine, random forest and neural network: A review. *Journal of Data Analysis and Information Processing*. 2020;08(04):341–357. <https://doi.org/10.4236/jdaip.2020.84020>
15. Isabona J., Imoize A.L., Ojo S., Karunwi O., Kim Y., Lee C.-C., Li C.-T. Development of a multilayer perceptron neural network for optimal predictive modeling in urban microcellular radio environments. *Applied Sciences*. 2022;12(11):5713. <https://doi.org/10.3390/app12115713>
16. Rashedi K.A., Ismail M.T., Al Wadi S., Serroukh A., Alshammari T.S., Jaber J.J. Multi-layer perceptron-based classification with application to outlier detection in Saudi Arabia stock returns. *Journal of Risk and Financial Management*. 2024;17(2):69. <https://doi.org/10.3390/jrfm17020069>
17. Sagias V.D., Zacharia P., Tempeloudis A., Stergiou C. Adaptive neuro-fuzzy inference system-based predictive modeling of mechanical properties in additive manufacturing. *Machines*. 2024;12(8):523. <https://doi.org/10.3390/machines12080523>
18. Putra V.G.V., Mohamad J.N. Adaptive neuro-fuzzy inference systems (ANFIS) and artificial neural networks (ANNs) for optimizing electrospun PVA/TiO₂ fiber diameter. *The Journal of The Textile Institute*. 2022;114(10):1898–1908. <https://doi.org/10.1080/00405000.2022.2150954>
19. Qiao J., Wang G., Yang Z., Luo X., Chen J., Li K., Liu P. A hybrid particle swarm optimization algorithm for solving engineering problem. *Scientific Reports*. 2024;14:8357. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59034-2>
20. Tang K., Meng C. Particle swarm optimization algorithm using velocity pausing and adaptive strategy. *Symmetry*. 2024;16(6):61. <https://doi.org/10.3390/sym16060661>
21. Adnan R.M., Liang Z., Heddami S., Zounemat-Kermani M., Kisi O., Li B. Least square support vector machine and multivariate adaptive regression splines for streamflow prediction in mountainous basin using hydro-meteorological data as inputs. *Journal of Hydrology*. 2020;586:124371. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.124371>
22. Hwaidi A., Badr A., Henedy S., Ostrowski K., Imran H. Application of multivariate adaptive regression splines (MARS) approach in prediction of compressive strength of eco-friendly concrete. *Case Studies in Construction Materials*. 2022;17:e01262. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01262>

Информация об авторах

Сергей Николаевич Яшин – д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой менеджмента и государственного управления, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 603022, Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 23, Российская Федерация; e-mail: jashinsn@yandex.ru

Егор Викторович Кошелев – канд. экон. наук, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 603022, Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 23, Российская Федерация; e-mail: ekoshelev@yandex.ru

Алексей Андреевич Иванов – канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления Института экономики и предпринимательства, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 603022, Нижний Новгород, просп. Гагарина, д. 23, Российская Федерация; e-mail: alexey.iff@yandex.ru

Information about the authors

Sergey N. Yashin – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Management and Public Administration, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarina Ave., Nizhny Novgorod 603950, Russian Federation; e-mail: jashinsn@yandex.ru

Egor V. Koshelev – PhD (Econ.), Associate Professor, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarina Ave., Nizhny Novgorod 603950, Russian Federation; e-mail: ekoshelev@yandex.ru

Aleksey A. Ivanov – PhD (Econ.), Associate Professor of the Department of Management and Public Administration, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarina Ave., Nizhny Novgorod 603950, Russian Federation; e-mail: alexey.iff@yandex.ru

Поступила в редакцию 27.01.2025; поступила после доработки 30.05.2025; принята к публикации 04.06.2025
Received 27.01.2025; Revised 30.05.2025; Accepted 04.06.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1475>

Разработка новых подходов к прогнозированию и оценке эффективности сделок слияния и поглощения

А.В. Митенков¹  , В.Ф. Клеванский^{1,2}

¹ *Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация*

² *ООО «ЕВРАЗ», 121353, Москва, ул. Беловежская, д. 4, блок «В»*

 amit-77@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема противоречивости и недостаточной точности количественных методов, применяемых при анализе сделок слияний и поглощений. Авторы отмечают, что критерии эффективности заключенных сделок, используемые большинством исследователей, не соответствуют реальным факторам, которые учитываются руководством компаний при принятии решений о сделке. Это приводит к разрыву между теоретическими разработками и их практическим применением, а также ограничивает внедрение научных результатов в практику. В работе исследованы и идентифицированы основные недостатки наиболее распространенных методов анализа: накопленной избыточной доходности (Cumulative Abnormal Returns, или CARs) и избыточной доходности покупки и удержания (Buy and Hold Abnormal Returns, или BHAR), а также впервые предложены гипотезы среднесрочной доходности и долгосрочной окупаемости, отражающие критерии прогноза успешности сделок слияний и поглощений с позиции менеджмента. Разработаны новые подходы к статистическому анализу рынка слияний и поглощений, позволяющие выявлять сделки, результаты которых существенно отличаются от средних показателей в ту или иную сторону.

Дальнейшая разработка и эмпирическая проверка предложенных подходов могут способствовать внедрению новых методик оценки эффективности слияний и поглощений, а также созданию на их основе отраслевых и универсальных рекомендаций для руководителей компаний-покупателей.

Ключевые слова: сделки слияний и поглощений, оценка эффективности, прогнозирование бизнеса, оценка изменений бизнеса, структурные изменения в промышленности, управление изменениями, инструменты стратегического планирования

Для цитирования: Митенков А.В., Клеванский В.Ф. Разработка новых подходов к прогнозированию и оценке эффективности сделок слияния и поглощения. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):254–264. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1475>

Development of new approaches to forecasting and evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions

A.V. Mitenkov¹  , V.F. Klevansky^{1,2}

¹ *National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation*

² *EVRAZ, 4-B Belovezhskaya Str., Moscow 121353, Russian Federation*

 amit-77@mail.ru

Abstract. The article touches upon the problem of inconsistencies and insufficient accuracy of quantitative methods applied in analyzing mergers and acquisitions. The authors point out that the criteria for the effectiveness of the concluded deals used by the majority of researchers do not conform to the real factors which are not taken into consideration by companies' top managers when making decisions about a deal. This results in the gap between theoretical developments and their practical application and also limits the implementation of scientific

results in practice. The authors study and identify the main disadvantages of the most common analysis methods: Cumulative Abnormal Returns, or CARs, Buy and Hold Abnormal Returns, or BHAR, and also, they suggest hypotheses of medium-term profitability and long-term payback illustrating the criteria of predicting the success of mergers and acquisitions from the viewpoint of management. The authors have developed new approaches to statistical analysis of the market of mergers and acquisitions that allow to identify the deals the results of which differ significantly from the average in one direction or another. Further development and empirical testing of the suggested approaches can provide for the introduction of new techniques of evaluation of effectiveness of mergers and acquisitions, as well as for creation of sectoral and universal recommendations for top managers of the buyer companies on their basis.

Keywords: mergers and acquisitions, evaluation of effectiveness, business forecasting, evaluation of business transformations, structural transformations in industry, change management, strategic planning tools

For citation: Mitenkov A.V., Klevanskiy V.F. Development of new approaches to forecasting and evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):254–264. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1475>

开发预测和评估并购交易有效性的新方法

A.V. 米坚科夫¹  , V.F. 克列万斯基^{1,2}

¹ 国立研究型技术大学 “MISIS”、119049, 俄罗斯联邦莫斯科列宁斯基大街4号1栋

² 俄罗斯耶弗拉兹集团 (Evráz), 121353, 俄罗斯联邦莫斯科别洛维日斯卡亚街4号B栋

 amit-77@mail.ru

摘要: 文章探讨了在分析并购交易时使用的定量方法存在不一致和不够准确的问题。作者指出, 大多数研究人员使用的交易有效性标准与公司管理层在做出交易决策时考虑的实际因素并不相符。这导致了理论研究与实际应用之间的脱节, 并限制了科学成果在实践中的应用。本文研究并确定了最常用的分析方法——累积异常收益率 (CAR) 和购买并持有异常收益率 (BHAR) 的主要缺点, 并首次提出了中期盈利能力和长期回报的假设, 反映了从管理层角度预测并购交易成功与否的标准。开发了新的并购市场统计分析方法, 从而可以识别在某个方向上结果与平均值存在显著性差异的交易。

对所提出方法的进一步开发和实证验证可以促进引入新的评估并购有效性的方法, 并在此基础上为收购方公司的管理者提出部门建议和通用建议。

关键词: 并购交易、有效性评估、业务预测、业务变更评估、产业结构调整、变革管理、战略规划工具

Введение

В научной литературе опубликован ряд работ, посвященных эффективности сделок слияний и поглощений (M&A). Применяемые для оценки эффективности таких сделок методы делятся на статистические, охватывающие в одном исследовании сотни или тысячи сделок и опирающиеся на поведение курсов акций после завершения сделки, и бухгалтерские, основанные на обработке финансовой отчетности компаний, и опирающиеся на опросы менеджмента и социологические методы. Несмотря на широкое применение, существующие методы подвергаются справедливой критике и имеют недостатки, ставящие под сомнение сформированные на их основе выводы и рекомендации. Долгосрочные статистические методы измеряют относительное отклонение акций компании, совершившей сдел-

ку слияния или поглощения, от динамики акций компаний-конкурентов или рынка в целом на относительно длительном промежутке времени: один год и более с помощью, (например метода BHAR – Buy and Hold Abnormal Returns), который критикуют за то, что измеряемые отклонения могут быть вызваны факторами, не относящимися к сделке, а также как в связи с тем, что в течение длительного времени происходит много других влияющих на курс акций событий, так и по причине того, что избираемые для сравнения компании-конкуренты не являются полными аналогами изучаемых компаний-покупателей [1].

Стремление приблизить момент анализа к дате сделки (точнее, объявления о ней), чтобы исключить «шумы», приводит к использованию краткосрочных событийных методов анализа (например, метод CARs – Cumulated Abnormal

Returns), измеряющих отклонение курса акций компании-покупателя от цен акций других компаний (в том числе конкурентов) применяющих различные модели (в частности, модель постоянной ожидаемой доходности, модель ценообразования основных средств, и т.п.), приводящие к превышению пределов статистически ожидаемой доходности в рамках различных моделей.

Отклонение результата от нулевой гипотезы (т.е. получение суммарной аномальной прибыли или убытка всеми участниками выборки) позволяет сделать вывод о влиянии исследуемых факторов на результаты сделок M&A. Недостатком данного подхода является не только широко распространенное использование краткосрочных событийных методов анализа, когда выводы делаются на основе краткосрочных колебаний курсов акций в рамках «окна событий» вокруг объявления о сделке [2], но и его перегруженность эконометрическим аппаратом, что не способствует доверию со стороны участников рынка, и, как итог, – внедрению в практику получаемых результатов.

Подробная критика краткосрочных событийных методов представлена в исследовании авторов [2]. Отметим, что данные методы, используемые более чем в половине исследований, абсолютно не учитывают реальный экономический эффект от сделок, а фокусируются лишь на реакции инвесторов на объявлении о сделке. Попытки проверить в последующем, насколько подтверждаются результаты данных исследований, в большинстве случаев терпят неудачу [3].

Использование бухгалтерских методов), опирающихся на отчетность компаний, задействованных в M&A, является трудоемким ручным способом статистического исследования, что не позволяет проанализировать одновременно сотни и тысячи сделок и выделить эффект сделки M&A от других факторов (валютная волатильность, геополитические события и др.), появившихся с момента сделки до публикации соответствующей отчетности.

В то же время методы опросов менеджмента – очевидно субъективны и могут быть подвергнуты сомнению: сделка, признанная менеджментом удачной, с точки зрения рынка может таковой не оказаться [4].

Таким образом, разработка более объективного и эмпирически подтверждаемого метода оценки эффективности сделок M&A является важной задачей, который приведет к снижению возможных потерь участников данных транзакций.

Цель исследования – разработка новых методов прогнозирования и оценки эффективности сделок M&A.

Обзор литературы

При изучении динамики курса акций или операционных показателей объединенной фирмы в течение двух-трех лет после сделки многие исследования в равной степени показывают, что акционеры компаний-покупателей получают небольшую или вообще не получают положительной прибыли от сделок по поглощению. В частности, это отметили Г. Андраде, М. Митчелл и Е. Стаффорд (G.M.-M. Andrade, M.L. Mitchell, E. Stafford) [5]. Учитывая, что сложность процесса M&A может создать проблемы даже для самых квалифицированных приобретателей, в исследованиях предпринимались попытки найти переменные, которые определяют успех поглощения с точки зрения доходности акционеров или показателей бухгалтерского учета. Л. Реннебург и К. Ванстинкесте (L. Renneboog, C. Vansteenkiste) объясняют доходность сделок M&A, концентрируясь только на одной или нескольких особенностях сделки, управленческих команд, советов директоров или страны [1]. Эти исследователи выделяют и пытаются проверить свои гипотезы (в частности о том, что менеджмент серийных компаний-покупателей, совершающий много сделок подряд, склонен к «высокомерным» и необдуманном решениям) и делают эконометрические измерения эффективности сделок, чтобы статистически доказать правоту своих тезисов. В исследовании Л. Реннебург и К. Ванстинкесте приводится порядка 30 подобных гипотез, результаты проверки которых отличаются во многих исследованиях [2].

Прежде чем оценить результаты деятельности фирмы до объявления о поглощении и после него, важно определить, как правильно измерять результаты ее деятельности. Как отмечают Л. Реннебург и К. Ванстинкесте [1], большая часть исследований по M&A была сосредоточена на эффекте объявления о поглощении с использованием инструментов событийного анализа, которые фиксируют ожидание инвесторами успеха или неудачи поглощений. Основное внимание в исследованиях обычно уделяется краткосрочному влиянию сделки на благосостояние акционеров и в меньшей степени – долгосрочному, что связано с трудностями, возникающими при измерении долгосрочных результатов деятельности.

Также предпринимались попытки измерить доходность акционеров компаний-покупателей на длительных временных промежутках

В частности, после изучения работ Д. Икенберри, Дж. Лаконишока и Т. Вермалена (D. Ikenberry, J. Lakonishok, T. Vermaelen) [6], Б. Барбера и Дж. Лайона (B. Barber, J. Lyon) [7] широко ис-

пользовался подход, известный как «аномальная доходность покупки и удержания» (от англ. «Buy and Hold Abnormal Returns», или BHAR). М. Митчелл и Е. Стаффорд (M. Mitchell, E. Stafford) [8] описывают доходность BHAR как «среднюю многолетнюю доходность от стратегии инвестирования во все фирмы, завершающие мероприятие, и продажи в конце заранее определенного периода удержания по сравнению с сопоставимой стратегией с использованием аналогичных фирм, не участвующих в мероприятии». Привлекательной особенностью использования BHAR является то, что доходность от покупки и удержания больше напоминает реальный инвестиционный опыт инвесторов, что способствует популярности данного метода.

Точное измерение долгосрочной доходности имеет первостепенное значение, поскольку краткосрочная доходность объявлений о сделках часто не отражает в полной мере эффект создания стоимости по причине, что информация о синергии и успехе процесса интеграции становится доступной лишь постепенно (рынок может не полностью предвидеть, например, сопротивление сотрудников или заинтересованных сторон реорганизации из-за культурных различий), или из-за краткосрочного влияния факторов, действовавших на момент сделки, таких как ценовое давление или неэффективность рынка (М. Митчелл, Т. Пульвино, Е. Стаффорд (M. Mitchell, T. Pulvino, E. Stafford) [9]). Такие краткосрочные исследования критикуют, в частности, за то, что они включают в себя выявление небольших эффектов в очень «шумных» данных. Это означает, что краткосрочные «событийные исследования имеют очень низкую точность при рассмотрении отдельных слияний» (Т. Клейн (T. Klein)) [10]. Это говорит о том, что сделанные на основе краткосрочных методик выборки успешных и неэффективных сделок не смогут послужить надежной основой для дальнейших, более точечных исследований конкретных сделок. Дополнительную критику краткосрочных методов можно найти также в работе У. Малмендье и др. (U. Malmendier et al.) [11], сравнивавших краткосрочную и долгосрочную динамику цен акций компаний-покупателей и акций их соперников, проигравших конкурентные процедуры. В результате исследователи пришли к выводу о том, что краткосрочные событийные методы не в состоянии предсказать даже направление долгосрочного экономического эффекта слияний.

Анализ литературы позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на глубокую проработанность существующих методов и увеличившееся количество исследований, их результаты оста-

ются противоречивыми [12–14]. Подход, при котором гипотезы проверяются количественными методами без приложения списков отсортированных в результате исследований успешных и неудачных сделок, не позволяет в последующем проверить их достоверность на долгосрочном периоде. Отсутствие указания на конкретные сделки также не дает возможности провести прозрачные и понятные для участников рынка исследования на реальных примерах, т.е. более глубокое изучение отсортированных сделок в целях изучения закономерностей и выработки рекомендаций. Другим недостатком существующих подходов является рост сложности применяемых методов при отсутствии однозначных и неоспоримых результатов. Это может свидетельствовать о неверных подходах, заложенных в основу соответствующих исследований, и поднимает «вопрос о возвращении» к научным истокам исследования вопроса и выработке новых методик к определению эффективности сделок M&A, которые следует эмпирически проверять и применять в дальнейших исследованиях.

Новые подходы к оценке сделок M&A

Слияния и поглощения – попытка предсказать будущее. При разработке объективного метода выявления эффективных сделок M&A необходимо руководствоваться гипотезой о том, что любая такая сделка – это попытка предсказать будущее как минимум на несколько лет вперед. Как показывают исследования и опросы, подавляющее большинство компаний (89 %) при принятии решения о сделке используют метод ДДП (дисконтированных денежных потоков) [15]. Ключевым недостатком данного метода является то, что все расчеты строятся на допущениях будущих денежных потоков, предсказать которые с достаточной точностью возможно только в условиях стабильного и не зависящего от внешней волатильности бизнеса. Но даже и в этом случае бывает сложно предсказать изменение макроэкономических условий (курсы валют, изменения ставок, логистические проблемы при пандемии или из-за вооруженных конфликтов, и т.п.). Модели ДДП также нередко содержат методологические ошибки, приводящие к существенным отклонениям в результатах [16]. Очевидно, что менеджеры и аналитики, участвующие в подготовке решения, не знают точного будущего, а основываются на предположениях. Исследование А. Броневица и др. [17] позволяет оценить эффективность этих предположений, основываясь на доле верных рекомендаций крупнейших российских банков – игроков фондового рынка, ко-

торые они публикуют для своих клиентов: доля таких верных рекомендаций составляет порядка 50 %: для компании-покупателя вероятность получения положительного эффекта от сделки близка к 50 %, и ту же величину (50 %) составляет и вероятность отрицательного исхода. При этом данное рассуждение верно для обычных сделок на рынке ценных бумаг. Однако в ходе M&A покупатель поставлен в заведомо невыгодные условия – в большинстве случаев ему приходится платить за актив цену, превышающую биржевую, в рамках конкурентных и корпоративных процедур. Таким образом, вероятность заключить сделку, которая не оправдывает первоначальных ожиданий, – выше 50 %. Исследования, которые приводят к таким результатам, с данной точки зрения не открывают ничего неожиданного.

Критерии успеха сделки

Л. Реннебург и К. Ванстинкесте в своей работе задаются закономерным вопросом «Почему участники торгов упорствуют в проведении сделок слияния и поглощения, в то время как десятилетия исследований показывают, что предварительная вероятность успешного и прибыльного поглощения публичной компании невелика?» [1]. Однозначного ответа авторы не дают, часто фиксируясь на поиске влияющих на принятие решений негативных поведенческих и личностных факторов, таких как «высокомерие», «самоуверенность» и даже склонность к азартным играм [18]. В связи с этим, будет полезно подробнее изучить мотивы руководителей фирм-покупателей, а также то, что для них в случае сделок M&A представляет «успех».

Первый ответ на обозначенный Л. Реннебург и К. Ванстинкесте вопрос, возможно, заключается в том, что менеджмент готов смириться с краткосрочным падением цены акций своей компании, вызванным реакцией инвесторов на сделку M&A (при том, что большинство исследований считает такой результат «провалом» всей сделки в целом). Действительно, совокупное падение на несколько процентов относительно рынка не выглядит катастрофой и вполне допустимо на краткосрочном промежутке, так как по расчетам принимающих решение руководителей окупится в последующем.

Можно предположить скепсис менеджмента в отношении гипотезы эффективного рынка и справедливости рыночных оценок компаний – как своей, так и компании-цели (и действительно, в противном случае обычная логика не позволяла бы платить премии к справедливым рыночным ценам при слияниях). Менеджмент предполагает, что знает о перспективах своей и приобретаемой

компании больше чем биржевые инвесторы (зачастую это действительно так). Это мнение подкрепляют имеющиеся в распоряжении руководителей компаний технические и маркетинговые исследования, заключения специалистов и ДДП-модели, недоступные большинству рыночных игроков.

Еще одна гипотеза – для формирования нового метода оценки эффективности сделок M&A – получение результатов после сделки, с точки зрения менеджмента – это не «прогнозирование» будущего, а в первую очередь – «результат реализации плана мероприятий». Будущее при данном подходе не является неопределенным, а зависит от запланированных усилий по снижению затрат, расширению клиентской базы, общему повышению эффективности объединенной компании. Таким образом, переплата в рамках M&A, а также возможное падение акций сразу после сделки, с точки зрения менеджмента, оправданы и должны окупиться за счет дополнительных знаний менеджмента и реализации интеграционного плана.

Принимая за основу высказанные выше гипотезы, можно предположить, что руководство компаний-покупателей ожидает получения положительного эффекта от сделки, но не в краткосрочной, а в средне- или долгосрочной перспективе.

Опрос менеджеров 50 компаний, принимавших участие в сделках M&A [19], показывает, что одним из факторов успеха подавляющее большинство участников сделок считает завершение всех интеграционных мероприятий компании-покупателя и компании-цели в течение одного года. Еще более значимым фактором для участников опроса является достижение намеченных синергий. Анализ результатов опросов в части сроков интеграции и функций, в которых были достигнуты максимальные синергетические эффекты, дают следующую логику, представленную на **рис. 1**.

Поскольку первые финансовые результаты, в полной мере учитывающие успешную интеграцию и достигнутые синергии, можно увидеть в отчетности через год после реализации интеграционных процессов, можно предположить, что менеджеры, заключая сделку, рассчитывают получить эффект по истечении второго года после ее завершения и видят в этом критерий ее успеха.

Оценку деятельности менеджмента, в итоге, дают акционеры, ориентируясь на собственный доход. Поэтому можно предположить ожидания со стороны менеджмента некоего возврата на акции, который должны получить акционеры через два года (и более) после заключения сделки. Этот возврат может выражаться как в росте курса акций, так и в дивидендах.



Рис. 1. Реализация синергий в успешных сделках М&А

Источник: разработано авторами на основе [19]

Fig. 1. Realizing synergies in successful M&A

Source: developed by the authors based on [19]

Таким образом, основываясь на изложенном, можно прийти к следующей гипотезе (для упрощения назовем ее «гипотезой среднесрочной доходности»): принимая решение о сделке, менеджмент предполагает получить положительный эффект, выражающийся в росте доходности для акционеров, который должен в полной мере проявиться по истечении примерно двух лет после сделки.

Исходя из повсеместного использования ДДП-моделей в планировании сделок, рост доходов должен полностью окупить затраты на совершенную сделку в последующие годы – эту гипотезу назовем «гипотезой долгосрочной окупаемости». Другими словами, планируя сделку, руководители компаний ожидают, что смогут «предъявить» своим инвесторам ее результаты в виде роста доходов: через два года – рост бухгалтерских прибылей, сопутствующий завершению интеграции и получению запланированных синергий, а в последующем – окупающий затраты на сделку рост акций и дивидендов. При таком подходе измеряется не результат самой сделки (который очень сложно выделить в наборе всех прочих факторов, и по этой причине, еще более сложно наглядно продемонстрировать инвесторам), а достижение (или недостижение) эффекта, запланированного менеджментом для позитивных коммуникаций с инвесторами. Достижение или отклонение от данных результатов, даже вызванное внешними факторами, характеризует успех или провал сделки, а также степень «прозорливости» либо удачливости менеджмента. Графические иллюстрации этих процессов представлены на **рис. 2** и **рис. 3**.

Выборка из компаний, результат планируемых измерений для которых выйдет за пределы

нормального распределения, далее может послужить базой для более глубокого количественного исследования в целях изучения факторов, повлиявших на результат. Это можно проиллюстрировать следующими графиками. График на **рис. 2** исходит из предположения нормального распределения результатов сделок М&А.

Основываясь на понимании того, что заложенные в основание сделок М&А прогнозы менеджмента формируют цену сделки, и точка X соответствует уплаченной за приобретенный актив цене, отклонение от нее вправо формирует для покупателя дополнительную прибыль, а влево – либо денежный поток, не окупающий уплаченную цену, либо прямой убыток. При этом, чем сильнее отклонение от прогноза, тем выше прибыль или убыток.

Графическая иллюстрация этого процесса представлена на **рис. 3**.

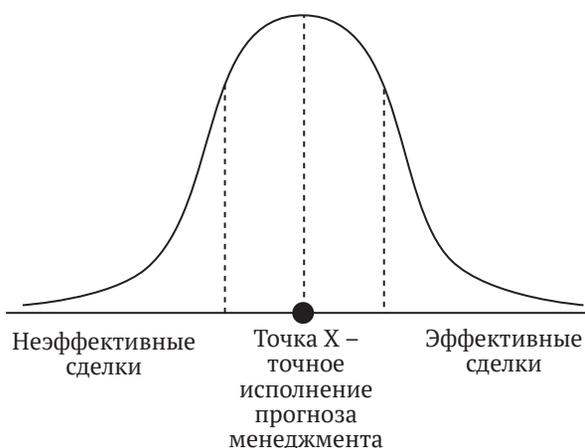


Рис. 2. Распределение результатов сделок М&А

Fig. 2. Distribution of M&A transaction results

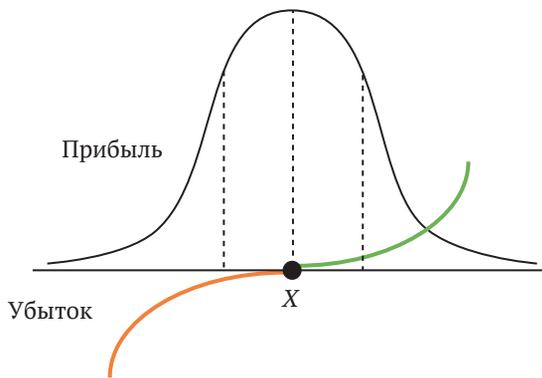


Рис. 3. Распределение финансовых результатов сделок M&A

Fig. 3. Distribution of financial results of M&A transactions

Методология формирования выборки

Основываясь на выдвинутых выше гипотезах, можно предложить следующие количественные методы отбора сделок для последующего более детального исследования. На основе гипотезы среднесрочной доходности необходимо провести сравнение показателей прибыльности компании-покупателя до заключения сделки с теми же показателями примерно через два года после сделки. При данном подходе можно признать сделки неудачными уже просто при отсутствии роста показателей. Тем не менее для формирования выборки и проверки гипотезы нормального распределения следует рассчитывать относительное отклонение Δ. В данном случае предлагается формула

$$\Delta = \frac{EBITDA(t_2) - EBITDA(t_1)}{\text{Цена сделки M\&A}}$$

где EBITDA – операционная прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов по кредитам и амортизации; t_1 – дата годовой финансовой отчетности компании-покупателя перед сделкой M&A; t_2 – дата финансовой отчетности через два года после завершения сделки M&A.

В данном случае показатель EBITDA предлагается как наиболее часто используемый в сделках M&A, хотя, возможно, дальнейшие исследования потребуют замены на показатели чистой прибыли, денежного потока или другие показатели, характеризующие реализацию запланированных синергий. Сравнение отклонений экономических показателей по отношению к цене сделки отражает логику анализа эффективности любой хозяйственной деятельности (результат/ресурс) и характеризует потенциальную окупаемость сделки.

На основе гипотезы долгосрочной окупаемости авторами предложен новый научный ме-

тод, отличающийся от используемых в научной литературе и практике деятельности: сравнение результатов сделок M&A с самой очевидной и простой альтернативой, а именно – выплатой дивидендов. Компания-покупатель может не совершать такую сделку, а альтернативно распределить цену приобретения компании-цели своим акционерам. Вместо этого компания вкладывает денежные средства в новый актив, ожидая, что данная инвестиция окупится. Для акционера компании-покупателя это должно выражаться либо в увеличении уровня получаемых дивидендов, либо в росте стоимости акций компании-покупателя, либо в комбинации данных источников роста дохода.

Применяя этот подход, успешность сделки для акционера можно оценить, сравнивая цену сделки с последующим дисконтированным дивидендным потоком и используя в качестве терминальной стоимости (англ. – terminal value) разницу в ценах акций компании-приобретателя на дату сделки (или, согласно распространенному в исследованиях событий подходу, на дату объявления о сделке), и на дату измерения результата:

$$\frac{\text{Цена сделки слияния и поглощения}}{\text{Количество акций компании } (t_1)} = \frac{\text{Альтернативный доход владельца одной акции при получении цены сделки M\&A в виде дивиденда.}}$$

Данный показатель предлагается сравнить с доходом владельца одной акции при владении ею N лет (t_n) после сделки:

$$\text{Цена акции при } t_n - \text{Цена акции при } t_1 + \text{Дивиденды на 1 акцию за } N \text{ лет,}$$

где t_1 и t_n – дата сделки слияния и поглощения и дата подведения итогов через N лет (расчета результатов) сделки слияния и поглощения соответственно.

Сравнение необходимо производить с учетом дисконтирующего фактора.

Данные подходы в первую очередь обращают внимание на доход акционера компании-покупателя, в обеспечении которого заключается цель менеджмента. Первый метод способен отделить сделки, в которых среднесрочные ожидания менеджмента были превышены либо, наоборот, не оправдались. Второй способ позволяет закрепить или опровергнуть первоначальный вывод, ведь если цену сделки было выгоднее распределить в виде дивидендов, то менеджмент, совершая сделку, почти однозначно ошибся. И дело здесь не только в оценке приобретенной компании и перспективности сделки как таковой – это только один из аспектов. Ошибка могла быть

в оценке будущих перспектив и слабостей самой компании-покупателя, прогнозе макроэкономических показателей, спроса на продукцию или действий конкурентов, включая такие примеры из недавнего прошлого, как эпидемия COVID-19 или санкции и геополитическая напряженность в мире. Было бы странно не учитывать все это с точки зрения конечных результатов сделки – во всяком случае, так это сделал бы реальный инвестор. А выявление факторов, способствовавших прорыву либо успеху, и отделение случайных факторов от контролируемых – это то, что могло бы принести пользу всем участникам рынка.

Исходя из описанной выше методики, неудачные сделки M&A – это сделки, для которых расчет по прошествии ряда лет показывает, что их цену акционерам было выгоднее получить в виде дивидендов. При этом удачные сделки – это сделки, для которых полученный впоследствии акционерный доход превысил вложения. Методика позволяет как бы заглянуть в прошлое и задаться вопросом: «Зная все, что случилось потом, совершил бы я эту сделку еще раз? Какие факторы я не учел? Что способствовало успеху?» При этом для анализа в публичном доступе находятся все необходимые данные как о сделках M&A, так и о поведении акций и выплате дивидендов, что делает возможным использование статистически значимых объемов информации.

Результаты и их обсуждение

В случае подтверждения гипотезы о нормальном распределении результатов наиболее перспективным видится последующее исследование сделок, лежащих в крайней левой и крайней правой частях кривой, изображенных на рис. 3: ошибиться в прогнозе может каждый (и избежать небольшой ошибки невозможно – данный тезис характеризуется средней частью графика), однако экономически важнее всего понять, как избежать существенных убытков и как оказаться в числе тех, кто осуществил наиболее успешные сделки. Исследование же средней части кривой, если считать точный прогноз будущих денежных потоков принципиально невозможным, не имеет смысла, так как отклонение от запланированного результата зависит от множества случайных и непредсказуемых факторов, и изучение подавляющего большинства сделок не сможет ничему научить других участников рынка – их успех или неудача случайны.

По результатам отбора сделок, находящихся на «хвостах» кривой Гаусса, целесообразно провести дополнительный анализ бухгалтерской информации в целях подтверждения выводов,

сделанных в результате первичного статистического отбора: об успехе или неэффективности сделки и для определения факторов, объединяющих успешные или неудачные сделки. Также является желательным проведение, по возможности, опроса (либо анкетирования) менеджмента в целях уточнения сделанных выводов и выявления факторов, способствовавших получению достигнутых результатов. Подобное исследование позволило бы сформировать рекомендации, позволяющие избежать ошибок, приводящих к наиболее значительным убыткам.

Следует ли отделять эффект от сделки от влияния внешних факторов?

Предлагаемые подходы не отделяют экономический эффект, вызванный заключенной сделкой M&A, от прочих внешних факторов, что может вызвать вполне обоснованную критику. При применении методик событийного анализа данному аспекту уделяется серьезное внимание, что очевидно при измерении влияния определенного события на цену акций; влияние других событий может создавать существенную погрешность и приводить к ложным выводам. В частности, данную проблему отмечали в своих работах Д. Фисч и др. (J. Fisch et al.) [20] и Т. Дусо и др. (T. Duso et al.) [21] (в отношении метода накопленной избыточной доходности (англ. – CARs)), а также С. Котари и Дж. Уорнер (S.P. Kothari, J.B. Warner) [22] (в отношении метода BHAR). Однако эта задача практически не имеет решения при использовании классических бухгалтерских методов без доступа к подробной управленческой отчетности (которая не является публичной, и даже в случае доступности, содержит в себе факторы, находящиеся за пределами контроля менеджмента, например, изменения рыночной конъюнктуры), а попытка сделать это с помощью количественных методов приводит ко множеству ограничений и допущений, снижающих достоверность результата.

Данный тезис можно проиллюстрировать на примере метода CARs, подробно рассмотренного в предыдущем исследовании авторов [23]. Стремление отделить эффект от сделки от прочих внешних факторов приводит к сужению «окна событий» и даже использованию внутрисуточных отрезков, что, очевидно, не позволяет оценить доходность сделанных менеджментом инвестиций, ставит оценку эффективности сделки в зависимость от степени эффективности рынка, подвергает ее влиянию конъюнктурных факторов спроса и предложения, ставит эмоциональные реакции рыночных инвесторов выше экономической обоснованности.

При использовании методов долгосрочного анализа и прогнозирования применяется подход, при котором отклонения курса акций оцениваемых компаний сравниваются не с рынком, а с набором акций компаний-аналогов. Успешной считается сделка, акции которой в течение периода одного или нескольких лет показали больший прирост, чем акции конкурентов, не совершавших сделки M&A. Риск ошибки в данном случае возникает в связи с потенциально неточным подбором компаний-аналогов. Как пишут С. Котари и Дж. Уорнер в отношении долгосрочных событийных исследований, «любой вывод, сделанный на основе метода BHAR, зависит от обоснованности предположения, что компании, участвующие в событии, отличаются от аналогичных компаний, не участвующих в этом событии, исключительно своим в нем участием» [22]. Однако абсолютно идентичных компаний, одна из которых заключила сделку M&A, а другая – нет, не существует. Тем более нет множества таких компаний – все они так или иначе будут отличаться друг от друга. Поэтому результаты такого рода исследований, очевидно, имеют погрешность. Данную погрешность можно пытаться уменьшить путем ввода дополнительных критериев и вычислений, но устранить полностью невозможно.

В результате возникает вопрос: надо ли пытаться отделить результат сделки от остальных, влияющих на доход инвестора, факторов? Если рассматривать сделки M&A как способ предсказать будущее, как было указано выше, и исходить из предпосылки отбора только явных победителей и неудачников таких сделок, то подход можно упростить. В частности, исходя из ожидания менеджментом определенной доходности от сделки с учетом всех прочих факторов (включающих инфляцию, курсы валют, колебания спроса и т.п.), следует ли исключать данные факторы из оценки ее результативности? А в случае долгосрочного падения акций компании-покупателя после заключения сделки, «утешит» ли инвесторов знание того, что акции конкурентов упали сильнее? Если рассуждать с точки зрения акционеров, в чьих интересах должна заключаться сделка, ответ будет отрицательным. Скорее всего, они скажут, что такую сделку вообще не нужно было заключать.

Совместить опыт инвесторов и выявление успешных и неудачных сделок может применение предлагаемого авторами альтернативного подхода. Основываясь на гипотезах среднесрочной доходности и долгосрочной окупаемости, следует количественно замерить достижение менеджментом запланированных результатов.

Данный подход, в случае его эмпирического подтверждения, будет иметь значимую практическую ценность с точки зрения менеджмента, так как позволит выявлять закономерности и формулировать рекомендации, основанные на «осязаемых» и прозрачных исследованиях, приближенных к опыту руководителей компаний, принимающих решения о сделках M&A.

Заключение

Предложенные подходы отличаются от широко применяемых ранее в большинстве современных исследований эффективности сделок M&A когда в рамках исследования той или иной гипотезы делается подборка сделок, отвечающих определенным критериям (например, изучаются только трансграничные сделки), и эта подборка обрабатывается с помощью статистических методов.

Предлагаемые новые подходы отличаются тем, что не отделяют факторы, имеющие отношение к сделке, от других факторов, способствовавших получению акционером положительного дохода либо убытка. Данные факторы планируется выявить и исследовать на стадии последующего точечного изучения сделок. В отличие от большинства исследований, используя предлагаемые ранее методы с помощью новой методики можно попытаться ответить на вопрос, сбылись ли ожидания менеджмента, на основании которых принимались инвестиционные решения. Если предполагать, что решение о сделке в большинстве случаев опирается на прогноз будущих денежных потоков, то не учитывать в анализе, например, макроэкономические факторы или геополитические изменения, не имевшие прямого отношения к сделке, но повлиявшие на финальный результат – некорректно. Если менеджмент при заключении сделки планировал денежные потоки без учета данных факторов, то это может привести к отклонению фактических результатов от запланированных. Анализ случайности либо предсказуемости данных обстоятельств позволит выделить набор внешних неконтролируемых факторов, которые необходимо принимать во внимание при планировании сделки – это также возможный дополнительный предмет будущих исследований. Такого рода исследования могут быть полезны, так как позволяют шире смотреть на итоги сделок и концентрируются на конечной цели – доходности акционеров.

Авторы допускают, что на первых этапах проверки предлагаемых подходов могут потребоваться их уточнения. В частности, перспективным является дальнейшее исследование сопоставимо-

сти эффекта от сделки с эффектом «дивидендного гэпа» (англ. – dividend gap), при котором цена акций, за которую выплачиваются дивиденды компании, краткосрочно снижается на сумму, примерно соответствующую размеру дивидендов. Если применить аналогию с ««дивидендным гэпом»» к сделкам M&A, то в случае снижения цены в рамках «окна» событий, данное снижение характеризует оценку инвесторами размера переплаты за актив (так как при покупке за справедливую, по их мнению, стоимость, данный актив становится на баланс, и отток средств не должен отразиться на котировках акций компании-покупателя). Со-

ответственно, снижение характеризует размер неочевидных синергий, которые в неявном виде заложены в цену сделки и должны в будущем окупить сделанные вложения.

Предварительный характер выдвинутых гипотез и возможность доработки подходов открывают возможную дискуссию и дальнейшие исследования, которые могут привести к выработке прозрачных количественных методик прогнозирования и оценки эффективности сделок M&A, и как следствие, рекомендаций по устранению потенциальных избыточных рисков и негативных отклонений от запланированного результата.

Список литературы / References

1. Renneboog L., Vansteenkiste C. Failure and success in mergers and acquisitions. *CentER Discussion Paper Series*. 2018. No. 2019-026. 74 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3434256>
2. Митенков А.В., Клеванский В.Ф. Критика метода краткосрочного событийного анализа при оценке эффективности сделок слияний и поглощений. *Экономика промышленности*. 2024;17(2):115–127. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1306>
Mitenkov A.V., Klevanskiy V.F. Criticism of the short-term event analysis method in evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(2):115–127. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1306>
3. Kwoka J., Gu C. Predicting merger outcomes: The accuracy of stock market event studies, market structure characteristics, and agency decisions. *The Journal of Law and Economics*. 2015;58(3):519–543. <https://doi.org/10.1086/684225>
4. KPMG. Unlocking shareholder value: The keys to success, mergers and acquisitions. *Mergers & Acquisitions. Global research report*. 1999. 22 p. Available from: https://imaa-institute.org/docs/m&a/kpmg_01_Unlocking-Shareholder-Value-The-Keys-to-Success.pdf (accessed on 14.01.2025).
5. Andrade G.M.-M., Mitchell M.L., Stafford E. New evidence and perspectives on mergers. *Harvard Business School Working Paper*. May 23, 2001. No. 01-070. 32 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.269313>
6. Ikenberry D., Lakonishok J., Vermaelen T. Market under reaction to open market repurchases. *Journal of Financial Economics*. 1995;39(s2-3):181–208. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(95\)00826-Z](https://doi.org/10.1016/0304-405X(95)00826-Z)
7. Barber B., Lyon J. Detecting long-run abnormal stock returns: The empirical power and specification of test statistics. *Journal of Financial Economics*. 1997;43(3):341–372. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(96\)00890-2](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(96)00890-2)
8. Mitchell M., Stafford E. Managerial decisions and long-term stock price performance. *Journal of Business*. 2000;73(3):287–329. <https://doi.org/10.2139/ssrn.94137>
9. Mitchell M., Pulvino T., Stafford E. Price pressure around mergers. *The Journal of Finance*. 2004;59(1):31–63. <https://doi.org/10.2139/ssrn.318539>
10. Klein T. *Event studies in merger analysis: Review and an application using U.S. TNIC data*. Tinbergen institute discussion paper. TI 2020-005/VII. Amsterdam and Rotterdam: Tinbergen Institute. March, 2020. . 31 p. Available from: <https://papers.tinbergen.nl/20005.pdf> (accessed on 23.01.2025).
11. Malmendier U., Moretti E., Peters F.S. Winning by losing: Evidence on the long-run effects of mergers. *SSRN Electronic Journal*. March 19, 2011. 58 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1787409>
12. Афанасьев В.Я., Любимова Н.Г., Мищеряков С.В., Уколов В.Ф. *Управление экономической эффективностью производственных технологий*. М.: Изд. дом «Научная библиотека»; 2024. 315 с.
13. Жагловская А.В., Елисеева Е.Н. Особенности перехода от цифровой экономики к экономике данных. *Экономическая наука современной России*. 2024;(3):92–104. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3\(106\)-92-104](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3(106)-92-104)
Zhaglovskaya A.V., Eliseeva E.N. Features of transition from digital economy to data economy. *Economics of Contemporary Russia*. 2024;(3):92–104. (In Russ.). [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3\(106\)-92-104](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2024-3(106)-92-104)
14. Широ́в А.А., Белоусов Д.Р., Блохин А.А., Гусев М.С., Клепач А.Н., Узьяков М.Н. Россия 2035: новое качество национальной экономики. *Проблемы прогнозирования*. 2024;(2(203)):6–20. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-6-20>
Shirov A.A., Belousov D.R., Blokhin A.A., Gusev M.S., Klepach A.N., Uzyakov M.N. Russia 2035: The new quality of the national economy. *Studies on Russian Economic Development*. 2024;35(2):161–170. <https://doi.org/10.1134/S1075700724020151>
15. Mukherjee T.K., Kiyamaz H., Baker H.K. *Merger motives and target valuation: A survey of evidence from*

- Cfos. 2004. 18 p. Available from: <https://ssrn.com/abstract=670383> (accessed on 02.02.2025).
16. Green J., Hand J.R.M., Zhang X.F. Errors and questionable judgments in analysts' DCF models. *Review of Accounting Studies*. 2016;21(2):596–632. <https://doi.org/10.1007/s11142-016-9352-4>
 17. Броневиц А.Г., Косюк Е.Д., Лепский А.Е., Пенिकास Г.И. *Исследование конфликтности и детерминант точности прогнозов в рекомендациях российских финансовых аналитиков*. Препринт WP7/2015/10. Серия WP7. М.: Изд. дом. Высшей школы экономики; 2015. 32 с.
 18. Schneider Ch., Spalt O.G. Acquisitions as lotteries? The selection of target-firm risk and its impact on merger outcomes. *Critical Finance Review*. 2017;6(1):77–132. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1572425>
 19. Fuhrer C., Liem R., Zwald D. *Success factors in post-merger integration Deal makers share their recipes for success*. Switzerland, Germany: 'PwC' PricewaterhouseCoopers AG. 2017. Available from: <https://www.pwc.de/de/deals/success-factors-in-post-merger-integration.pdf> (accessed on 27.02.2025).
 20. Fisch J.E., Gelbach J.B., Klick J. The logic and limits of event studies in securities fraud litigation. *Texas Law Review*. 2018;96(3):553–621.
 21. Duso T., Gugler K., Yurtoglu B.B. Is the event study methodology useful for merger analysis: A comparison of stock market and accounting data. *International Review of Law and Economics*. 2010;30((SP II 2006-19)):186–192. <https://doi.org/10.2139/ssrn.931388>
 22. Kothari S.P., Warner J.B. The econometrics of event studies. *SSRN Electronic Journal*. October 25, 2004. 51 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.608601>
 23. Mitenkov A.V., Chupakhin V.V. Conceptualisation of measurability indicators of market actors' interactions for sustainable development. In: *E3S Web of Conferences. Inter. scient. conf. on biotechnology and food technology (BFT-2023)*. Vol. 460(1). No. 02007. December 11, 2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346002007>

Вклад авторов

Митенков А.В. – научное руководство; концепция исследования; развитие методологии; написание исходного текста; итоговые выводы

Клеванский В.Ф. – написание исходного текста; сбор и анализ материала, подготовка, анализ и разработка предлагаемых подходов и гипотез, доработка текста; итоговые выводы

Contribution of the authors

Mitenkov A.V. – scientific guidance; research concept; development of methodology; writing the source text; final conclusions

Klevansky V.F. – writing the source text; collection and analysis of the material, preparation, analysis and development of proposed approaches and hypotheses, revision of the text; final conclusions

Информация об авторах

Алексей Владимирович Митенков – д-р экон. наук, канд. филос. наук, директор института экономики и управления промышленными предприятиями, доцент кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Вадим Феликсович Клеванский – аспирант кафедры экономики института экономики и управления промышленными предприятиями, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; директор по слияниям и поглощениям, ООО «ЕВРАЗ», 121353, Москва, ул. Беловежская, д. 4, блок «В»; e-mail: m2315558@edu.misis.ru

Information about the authors

Alexey V. Mitenkov – Dr.Sci. (Econ.), PhD (Philosoph.), Director of the Institute of Industrial Economics, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Vadim F. Klevanskiy – Postgraduate Student of the Department of Economics of the Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; Director of Mergers and Acquisitions, EVRAZ, 4-B Belovezhskaya Str., Moscow 121353, Russian Federation; e-mail: m2315558@edu.misis.ru

Поступила в редакцию 17.04.2025; поступила после доработки 19.05.2025; принята к публикации 20.05.2025
Received 17.04.2025; Revised 19.05.2025; Accepted 20.05.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1437>

Влияние цифровизации на реализацию интеграционных процессов промышленных компаний

С.Б. Сборщиков¹ , К.Е. Мазур¹  , М.А. Агеев² 

¹ *Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация*

² *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20, Российская Федерация*

 m2207180@edu.misis.ru

Аннотация. В условиях активного экономического роста крупные промышленные холдинги используют возможности неорганического роста для сохранения и усиления конкурентных позиций как на внутренних, так и на международных рынках. Вместе с этим появляется все больше разнообразных передовых цифровых технологий, которые помогают руководителям и собственникам промышленных компаний более эффективно управлять процессом интеграции приобретенных активов. Грамотное использование инструментов цифровизации значительно упрощает и ускоряет проведение каждого этапа сделок слияний и поглощений (англ. mergers and acquisitions), также сокращает расходы на содержание проектного офиса при реализации этих сделок. В данной статье представлено авторское и институциональное (официальное) определение интеграционных процессов в промышленности. Проведен систематизированный и структурированный анализ мировых сделок слияний и поглощений, которые проводились во всех отраслях и конкретно в промышленном секторе в 2020–2024 гг. Проанализированы экономические, технологические драйверы и перспективы развития рынка слияний и поглощений. Приведены примеры крупнейших интеграционных сделок в промышленности за последние 10 лет. Рассмотрены основные этапы сделок слияний и поглощений, дано подробное описание каждого этапа и их особенностей. Также представлен перечень цифровых инструментов и современных технологий, которые используются при проведении всех этапов интеграционного процесса промышленных активов. Основной упор сделан на оценку влияния цифровых инструментов и решений в разрезе рассматриваемых этапов интеграционного процесса. Сформулирован вывод о влиянии цифровизации на реализацию интеграционных процессов в промышленности, а также возможном дальнейшем упрощении и ускорении проведения части этапов интеграционных сделок благодаря использованию продвинутых цифровых решений.

Ключевые слова: глобальные рынки, промышленные компании, экономика промышленности, слияния и поглощения, интеграция, цифровизация, цифровые инструменты

Для цитирования: Сборщиков С.Б., Мазур К.Е., Агеев М.А. Влияние цифровизации на реализацию интеграционных процессов промышленных компаний. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):265–274. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1437>

Impact of digitalization on the execution of integration processes in industrial companies

S.B. Sborshchikov¹ , K.E. Mazur¹  , M.A. Ageev² 

¹ *National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation*

² *HSE University, 20 Myasnitskaya Srt., Moscow 101000, Russian Federation*

 m2207180@edu.misis.ru

Abstract. Amidst rapid economic growth, large industrial holdings are capitalizing on inorganic growth opportunities to maintain and strengthen their competitive position in both domestic and international markets. At the same time, an increasing number of various advanced digital

solutions are emerging to help managers and owners of industrial companies manage the integration of acquired assets more effectively. Competent use of digitalization tools significantly simplifies and speeds up each stage of mergers and acquisitions (M&A) deals and reduces the cost of maintaining a project office when implementing acquired assets. The article presents the author's and institutional (official) definition of integration processes for industrial companies. A systematized and structured analysis of the global M&A transactions market was conducted in all industries and specifically in the manufacturing industry in 2020–2024. The economic drivers and prospects for the development of the M&A market are analyzed. Examples of the largest integration deals in the manufacturing industry over the last 10 years are given. The main stages of mergers and acquisitions transactions are considered, and a detailed description of each stage is given. It also presents a list of digital tools and modern technologies that are used at all stages of the integration process of industrial assets. The main emphasis is placed on assessing the impact of digital tools and solutions on each of the considered stages of the integration process. The conclusion about the impact of digitalization on the implementation of integration processes in industry is formulated, as well as in the possible further simplification and acceleration of some stages of integration transactions with advanced digital solutions.

Keywords: global markets, industrial companies, industrial economics, mergers and acquisitions, integration, digitalization, digital tools

For citation: Sborshchikov S.B., Mazur K.E., Ageev M.A. Impact of digitalization on the execution of integration processes in industrial companies. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):264–274. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1437>

数字化对实施工业企业一体化进程的影响

S.B. 斯博尔希科夫¹ , K.E. 马祖尔¹  , M.A. 阿吉耶夫² 

¹ 国立研究型技术大学 “MISIS”、119049, 俄罗斯联邦莫斯科列宁斯基大街4号1栋

² 国立研究型大学高等经济学院、俄罗斯联邦莫斯科米亚斯尼茨卡亚街20号

 m2207180@edu.misis.ru

摘要: 在经济增长活跃的条件下, 大型工业控股公司利用无机增长机会来保持和加强其在国内和国际市场上的竞争地位。与此同时, 越来越多的先进数字技术不断涌现, 帮助工业企业的管理者和所有者更有效地管理收购资产的整合过程。正确使用数字化工具可以大大简化和加快并购交易的各个阶段, 并降低交易实施过程中维持项目办公室的成本。本文介绍了作者和机构(官方)对行业整合流程的定义。对 2020–2024 年所有行业, 特别是工业领域的全球并购交易进行了系统化和结构化分析。分析了并购市场的经济、技术驱动因素和前景。列举了过去 10 年中工业领域最大的整合交易案例, 考虑了并购交易的主要阶段, 详细描述了每个阶段及其特征。列出了在工业资产整合过程的各个阶段所使用的数字工具和现代技术。重点是评估数字工具和解决方案对整合过程各阶段的影响。本文总结了数字化对工业企业实施整合过程的影响, 以及通过使用先进的数字化解决方案进一步简化和加速整合交易某些阶段的可能性。

关键词: 全球市场、工业企业、工业经济、并购、整合、数字化、数字化工具

Введение

В последние 10–15 лет цифровизация играет важную роль в развитии бизнеса. Под ней понимают процесс внедрения цифровых инструментов, которые позволяют промышленным комплексам адаптировать управление, в том числе и стратегическое, в соответствии с вызовами и возможностями текущего периода. Цифровизация способствует повышению согласованности координации бизнес-процессов, формированию эффективной системы контроллинга, и, как следствие, позволяет менеджменту принимать обоснованные, адекватные, своевременные и эффективные ре-

шения благодаря более тщательному анализу результатов деятельности компании. Влияние цифровизации особенно значимо при реализации интеграционных процессов в промышленном секторе, поскольку неорганический рост способен дать значительный прирост количественных и качественных показателей эффективности работы промышленных структур. Использование передовых технологических цифровых решений способнократно усилить интеграционный процесс на каждом его этапе. В работе рассмотрено состояние глобального рынка слияний и поглощений (англ. mergers and acquisitions – M&A), изуче-

но его сопряжение с процессами цифровизации, проанализировано влияние применения современных цифровых инструментов на каждый из этапов сделки слияний и поглощений (M&A): искусственный интеллект (ИИ), большие данные (Big Data), машинное обучение (ML), цифровые двойники (Digital Twins), облачные технологии (Cloud), продвинутые инструменты аналитики данных (BI-системы и пр.).

Изучение мирового опыта цифровизации процесса M&A является актуальным для российских промышленных компаний. Практическая ценность данного исследования состоит в предоставлении конкретных рекомендаций по внедрению цифровых инструментов в сделки M&A. Это поможет компаниям в проведении оптимизации этого процесса, а также позволит сформировать эффективную стратегию развития бизнеса и повысить его устойчивость к рискам.

Цель исследования состоит в анализе эффективности применения цифровых инструментов и оценки их влияния на все этапы процесса M&A в промышленной сфере.

Материал и методы исследования

В основу информационной базы легли статистические данные из отчетов ведущих мировых консалтинговых фирм, научные работы и публикации по вопросам M&A, а также использованию и влиянию инструментов цифровизации в бизнесе. Информация была проанализирована и систематизирована авторами. В качестве используемых методов применялись: метод вторичного анализа данных, сравнительный и статистический анализ, табличные и графические инструменты визуализации данных. В результате исследования были сделаны заключения о текущем состоянии рынка M&A и влиянии цифровизации на основные этапы сделок M&A с последующей оценкой эффективности их применения.

Результаты исследования и их обсуждение

Интеграционными процессами в бизнесе (или интеграцией) называют объединение компаний под единым руководством. Чаще всего интеграция происходит в рамках сделок M&A, в ходе которых происходит передача контроля над бизнесом от одного юридического лица к другому [1]. Компании прибегают к M&A в том случае, когда хотят повысить свою конкурентоспособность; путем расширения присутствия на рынке и приобретения недостающих компетенций [2]. При успешных объединениях каждый участник сделки получает дополнительную ценность, которую называют синергией [3]. Ее подразделяют на операцион-

ную и финансовую. Под операционной синергией понимается увеличение операционной прибыли и снижение расходов бизнеса [4]. Сокращение затрат за счет роста масштаба служит примером операционной синергии. Финансовая синергия выражается в достижениях экономии на налогах, получении новых инвестиционных возможностей и увеличении емкости долга [4]. Синергетический эффект получает больший импульс при оптимальной организации постинтеграционного процесса. Одним из основных инструментов оптимизации интеграционных мероприятий служит реинжиниринг, с помощью которого меняется подход к организации бизнес-процессов и организационных структур на новых активах. [5]. К тому же синергия может усиливаться за счет применения оптимальных инструментов в области управления персоналом, в частности с помощью повышения вовлеченности и трансформации ценностей работников на всех уровнях [6], а также за счет комплексных изменений в системе управления компаниями и их активами [7].

В зависимости от интеграционных бизнес-процессов выделяют слияния и поглощения: горизонтальные, вертикальные и конгломератные. Горизонтальная интеграция происходит при объединении компаний одного вида деятельности. Данный тип интеграции помогает захватить большую долю на рынке за счет приобретения прямых конкурентов. Вертикальная интеграция заключается в объединении разных по виду деятельности компаний, работающих в одной отрасли и находящихся в рамках единой цепочки создания добавленной стоимости. Часто такой вид интеграции имеет место между компанией-поставщиком и компанией-покупателем сырья или оборудования. Выделяют также конгломератный вид интеграции, когда происходит объединение компаний из разных отраслей. Конгломератные M&A направлены на то, чтобы усовершенствовать и диверсифицировать продуктовый портфель компании, что позволит ей выйти на новые рынки и таким образом стать менее восприимчивой к кризису в отдельной отрасли. В современном мире особенно заметен рост именно такого типа интеграций.

На глобальном уровне рынок сделок M&A в промышленности пережил оживление после недолгого спада в первой половине 2020 г., вызванного эпидемией Covid-19. Как видно, пик активности по заключению сделок M&A пришелся на 2021 г., что объясняется постепенным возобновлением бизнес-процессов при ослаблении фитосанитарных ограничений (рис. 1). Однако с 2022 г. заметно снижение объема M&A.

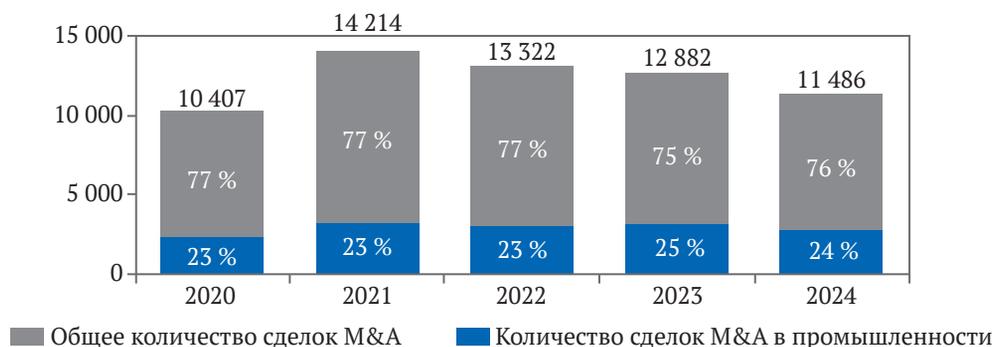


Рис. 1. Доля сделок М&А в промышленности в мировом объеме с 2020 по 2024 г., тыс. долл. США

Источник: разработано авторами с использованием отчетов PricewaterhouseCoopers (PWC) (Ritchie M. Outlook 2025. Global M&A trends in industrials & services. PricewaterhouseCoopers. January 28, 2025. Available from: <https://www.pwc.com/gx/en/services/deals/trends/industrials-services.html> (accessed on 29.01.2025)), Ernst & Young (EY) (Daco G., Berlin M. M&A outlook signals firming US deal market activity in 2025. Ernst & Young Parthenon. November 21, 2024. Available from: https://www.ey.com/en_us/insights/mergers-acquisitions/m-and-a-outlook (accessed on 29.01.2025)), McKinsey & Company (M&A's bumpy ride. Top M&A trends in 2024: Blueprint for success in the next wave of deals. February 20, 2024. McKinsey & Company. Available from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/sustainable-inclusive-growth/charts/m-and-as-bumpy-ride> (accessed on 29.01.2025))

Fig. 1. Share of M&A deals in manufacturing industry in the global volume from 2020 to 2024 (thousand USD)

Source: compiled by the authors using PricewaterhouseCoopers (PWC) reports (Ritchie M. Outlook 2025. Global M&A trends in industrials & services. PricewaterhouseCoopers. January 28, 2025. Available from: <https://www.pwc.com/gx/en/services/deals/trends/industrials-services.html> (accessed on 29.01.2025)), Ernst & Young (EY) (Daco G., Berlin M. M&A outlook signals firming US deal market activity in 2025. Ernst & Young Parthenon. November 21, 2024. Available from: https://www.ey.com/en_us/insights/mergers-acquisitions/m-and-a-outlook (accessed on 29.01.2025)), McKinsey & Company (M&A's bumpy ride. Top M&A trends in 2024: Blueprint for success in the next wave of deals. February 20, 2024. McKinsey & Company. Available from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/sustainable-inclusive-growth/charts/m-and-as-bumpy-ride> (accessed on 29.01.2025))

В то же время объем сделок малого и среднего размера остается стабильным. Снижение объема (а вместе с ним и стоимости), таким образом, произошло из-за сокращения числа крупных сделок. Вызвано это макроэкономическими причинами, такими как повышение учетных ставок практически во всех крупных экономиках мира, в связи с чем компаниям стало труднее искать крупное финансирование. Другой влияющий на сделки М&А фактор – это повышенное внимание к ним со стороны регулирующих органов. По утверждению консультантов Bain¹, за 2022–2023 гг. регуляторы по всему миру оспорили сделки на сумму около 361 млрд долл. США, и в большинстве случаев участникам были выдвинуты требования по исправлению ситуации². Изменение регуляторного

климата связано во многом с растущей обеспокоенностью правительств большинства европейских стран вопросами технологической безопасности.

При этом эксперты сходятся во мнении, что в долгосрочной перспективе стоит ожидать восстановление популярности сделок М&А³. Связано это с нацеленностью современного бизнеса на цифровую трансформацию. На современном этапе отмечается устойчивый тренд на приобретении стратегических активов именно в сфере инновационных технологий. Заключение сделки является оптимальным способом обеспечить цифровую трансформацию бизнеса. В отчете консалтинговой фирмы PricewaterhouseCoopers (PWC) в 2024 г. указывается, что порядка 70 % представителей топ-менеджмента понимают, что М&А представляет собой реальный способ ускорить внедрение технологий и связанных с ними процессов⁴. Это представляется намного

¹ Harding D., Stafford D., Kumar S. M&A Midyear Report 2024: Dealmakers mine multiple sources of value companies are looking for cost and growth, not just one or the other. Bain & Company. Available from: <https://www.bain.com/insights/m-and-a-midyear-report-2024-dealmakers-mine-multiple-sources-of-value/#> (accessed on 29.01.2025).

² Kengelbach J., Friedman D., Shivraj A., Pot L., Sykes P., Degen D. Early signs of a recovery. The 2024 M&A report. Boston Consulting Group. October 16, 2024. Available from: <https://www.bcg.com/publications/2024/early-signs-of-recovery> (accessed on 29.01.2025).

³ M&A activity insights: January 2025. Ernst & Young Parthenon. Available from: https://www.ey.com/en_us/insights/mergers-acquisitions/m-and-a-activity-report (accessed on 29.01.2025).

⁴ Global M&A Industry Trends. PricewaterhouseCoopers. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/deals/trends/2024.html> (accessed on 29.01.2025).

более ресурсоемким и быстрым решением проблемы нехватки технологий и квалифицированного персонала, по сравнению с их развитием собственными силами. Со слов руководителя данной консалтинговой компании направления по созданию стоимости в PwC UK Р. Картера «органический рост теряет динамику», и компании стремятся «использовать сделки» M&A для быстрого внедрения технологий⁵.

Хотя приобретение цифровых технологий актуально среди компаний из всех секторов экономики [8], особую значимость их применение приобретает в промышленности. Ведение бизнеса в данном секторе экономики всегда отличалось необходимостью работать с большим количеством данных и следовать повышенным правилам безопасности. Последние достижения в области применения ИИ вкрупне с другими цифровыми инструментами способствуют кратному повышению производительности и скорости доставки эффективности в бизнес-процессы.

Главным трендом среди промышленных компаний становится проведение интеллектуальной автоматизации производства – следующей ступени после обычной автоматизации. Она заключается во внедрении ИИ в управление предприятием. С помощью него можно более эффективно обрабатывать данные и повышать связность производственных процессов. Эпидемия Covid-19 продемонстрировала актуальность интеллектуальных решений, когда многие предприятия столкнулись, например, с нарушениями в цепочках поставок [9]. «Умные» системы позволяют обрабатывать запросы от поставщиков независимо от введенных для сотрудников эпидемиологических ограничений. Растет интерес промышленных компаний и к технологиям Digital Twins. Их создание позволяет настроить предиктивное обслуживание оборудования, что снижает риски поломки.

Все больше промышленных компаний также переходит к так называемой наступательной стратегии M&A. Она заключается в приобретении цифровых активов не только для диджитализации собственного производства, но и для трансформации бизнес-модели путем расширения на смежные рынки. Следовательно, приоритет отдается вертикальным и конгломератным сделкам. Приобретения компаний с цифровыми компетенциями позволяют улучшить и расши-

рить продуктовый портфель компании, а также дает ей возможность закрепиться в перспективных высокотехнологичных отраслях, что способствует повышению безопасности бизнеса в случае кризиса в основной отрасли деятельности компании [10]. Например, для производителей автомобилей сделки с компаниями, занимающимися разработкой технологий Интернета вещей (IoT), дают возможность развиваться на рынке электромобилей и перестроить бизнес при снижении спроса на транспортные средства с двигателем внутреннего сгорания [11]. В банковской отрасли сделки, направленные на покупку цифровых активов способствовали повышению общей эффективности операций [12]. В связи с этим кросс-секторальные сделки M&A набирают все большую популярность.

Согласно представленным в **табл. 1** примерам реализованных промышленных интеграций, шесть из десяти сделок направлены на приобретение цифровых компетенций. Например, немецкий конгломерат Siemens, со специализацией в электротехнической промышленности, приобрел IT-компанию Altair Engineering с расчетом стать лидером в области цифровизации производства. Покупатель также намерен расширить портфель цифровых решений, что по прогнозам увеличит выручку на 8 %⁶.

Стоит обратить внимание также на сделку по приобретению компанией Hexagon AB немецкого производителя горно-шахтного оборудования Indurad GmbH. В данном случае компания из сектора высоких технологий обратила внимание на промышленное предприятие. Связано это со стремлением Hexagon AB разработать оборудование, способное обеспечить полностью автоматизированную работу шахт⁷. Это доказывает, что IT-сектор также видит перспективу предоставления своих услуг в промышленности.

Таким образом, промышленные компании рассматривают M&A относительно технологических фирм как оптимальную стратегию приобретения цифровых компетенций и адаптации бизнеса к современным вызовам. Этому способствует то, что в промышленности всегда активно прибегали к сделкам M&A как к способу развития бизнеса.

⁶ Siemens to Acquire Altair Engineering. URL: <https://www.engineering.com/siemens-to-acquire-altair-engineering/> (accessed on 29.01.2025).

⁷ Hexagon accelerates the shift to fully autonomous mines with acquisition of indurad. Hexagon. November 21, 2024. Available from: <https://hexagon.com/company/newsroom/press-releases/2024/hexagon-accelerates-the-shift-to-fully-autonomous-mines-with-acquisition-of-indurad> (accessed on 29.01.2025).

⁵ Time to go further, faster: Transacting to create value and accelerate transformation. PricewaterhouseCoopers. Available from: <https://www.pwc.co.uk/issues/value-creation/insights/value-creation-transformation-survey.html> (accessed on 29.01.2025).

Цифровые решения, которые компании приобретают с помощью реализации неорганических инициатив, к которым в частности относятся слияния и поглощения, и те, которые разрабатывают внутренними продуктовыми командами оказывают значительное влияние на каждый этап сделок M&A (рис. 2).

Весь этап интеграционного процесса можно разделить на пять крупных стадий: поиск и идентификация целевых активов; оценка и предварительный анализ; комплексная юридическая, финансовая и операционная проверка (Due Diligence); структурирование сделки, закрытие сделки/интеграция.

Таблица 1 / Table 1

Крупнейшие сделки M&A с участием промышленных компаний в 2024 г.

Largest M&A deals involving manufacturing companies in 2024

Покупатель	Объект сделки	Сумма сделки	Мотивация сделки
Adnoc	Covestro	16,4 млрд долл. США	Переход к чистой энергетике
Siemens	Altair Engineering	10 млрд долл. США	Развитие возможностей цифрового двойника и промышленного моделирования
Quikrete	Summit Materials	9,2 млрд долл. США	Дальнейшая разработка новых материалов
Deutsche Bahn	DSV (DB Schenker Logistics)	7 млрд евро	Предоставление цифровых решений для цепочек поставок
TPG & GIC	Techem	6,7 млрд евро	Развитие платформы для оцифровки данных и декарбонизации
Canadian Natural Resources	Chevron Canada	6,5 млрд долл. США	Развитие технологий улавливания углерода
AeroVironment	BlueHalo	4,1 млрд долл. США	Внедрение автономных технологий, основанных на искусственном интеллекте в промышленности и обороне
Leonardo	Приобретения в сфере кибербезопасности	1 млрд долл. США	Повышение кибербезопасности компании, разработка продуктов по кибербезопасности
Hexagon AB	indurad GmbH	Нераскрыта	Разработка полностью автономных решений для горнодобывающей и тяжелой промышленности
Terex	Environmental Solutions Group	2 млрд долл. США	Внедрение технологий переработки отходов

Источник: составлено авторами с использованием отчета Mueller S. Top 10 industrial mergers & exits of 2024. Momenta. January 9, 2025. Available from: <https://www.momenta.one/insights/top-mergers-exits-of-2024> (accessed on 29.01.2025).

Source: compiled by the authors using the report Mueller S. Top 10 industrial mergers & exits of 2024. Momenta. January 9, 2025. Available from: <https://www.momenta.one/insights/top-mergers-exits-of-2024> (accessed on 29.01.2025).

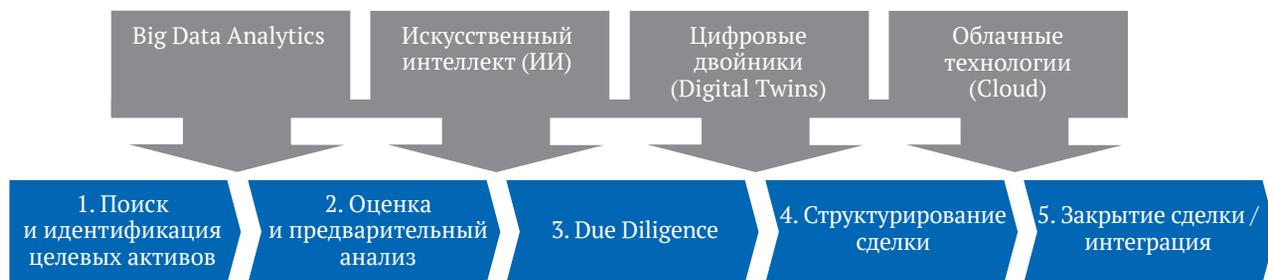


Рис. 2. Основные цифровые решения, применяемые при реализации M&A-процесса в промышленности

Источник: составлено авторами с использованием отчета PricewaterhouseCoopers (PWC) (Levy B. Global M&A industry trends. PricewaterhouseCoopers. January 23, 2024.

Available from: <https://www.pwc.com/gx/en/services/deals/trends/2024.html> (accessed on 29.01.2025))

Fig. 2. Main digital solutions used in the M&A process in manufacturing industry

Source: compiled by the authors using PricewaterhouseCoopers (PWC) report (Levy B. Global M&A industry trends. PricewaterhouseCoopers. January 23, 2024.

Available from: <https://www.pwc.com/gx/en/services/deals/trends/2024.html> (accessed on 29.01.2025))

Этап 1. *Поиск и идентификация целевых активов (Target Identification)* – первоначальный этап всего M&A-процесса. Этап включает следующие процессы: покупатель проводит предварительную аналитику рынка и формирует основную цель для реализации интеграционного процесса: выход на новый рынок, защитная стратегия (покупка конкурента для сохранения доли рынка), доступ к новым технологиям и пр. На первом этапе также определяются основные критерии для покупки активов: финансовых (например, выручка, экономические коэффициенты), географических (расположение активов, наличие инфраструктуры и логистических путей) и пр.

Этап 2. *Оценка и предварительный анализ (Valuation)* – после идентификации определенного набора наиболее релевантных целей начинается этап оценки основных качественных и количественных показателей. На данном этапе покупатель запрашивает детальные финансовые отчеты, техническую документацию и пр. Составляются прогнозы финансовой деятельности с применением инструментов финансового моделирования, оцениваются потенциальные риски, возможные синергии и стратегии интеграций.

Этап 3. *Юридическая, финансовая и операционная проверка (Due Diligence)* – проводится в основном с помощью привлечения сторонних консультантов/аудиторов для проверки достоверности представленных данных приобретаемой компании. Проводится анализ и проверка юридических документов (лицензии, патенты и пр.), финансовой отчетности, технический аудит, особенно у крупных промышленных предприятий с большим количеством географически разрозненных активов.

Этап 4. *Структурирование сделки* – определяется структура сделки, форма приобретения (покупка 100 % компании, части активов; с помощью акций или без них и пр.), порядок расчетов (деньгами, акциями и пр.) и ценообразования. Также обсуждаются гарантии и ответственность участвующих в сделке сторон.

Этап 5. *Закрытие сделки/интеграция* – заключительный этап, на котором оформляются финальные юридические вопросы, подписывается лист условий (term sheet). Затем начинается процесс интеграции актива (Post-Merger Integration), когда создаются специальные проектные офисы, в том числе с привлечением сторонних консультантов для оптимального структурирования процесса интеграции.

Цифровизация оказывает влияние на каждый из перечисленных этапов интеграционного процесса, следующим образом ускоряя и упрощает организацию сделки:

1. Анализ Big Data позволяет на всех этапах обрабатывать огромные массивы данных: обращаться к закрытым и открытым отчетам, статьям, базам данных и пр. Анализ (Big Data) позволяет выявлять закономерности и тренды, которые оказывают влияние не только на определенные процессы, но и на отрасль в целом [13]. На втором и третьем этапе Big Data дает возможность более точно проводить финансовую оценку приобретаемого актива, обращаться к большему источнику информации [14]. Возможности анализа огромного массива юридических и технических документов упрощают вопросы, связанные с юридическими и техническими аспектами (например, оптимальная форма собственности и пр.).

2. Искусственный интеллект и ML – алгоритмы ИИ позволяют оптимизировать массу процессов, начиная от первоначального поиска таргетов, т.е. автоматически искать компании/активы по заданным параметрам [15]. ИИ способен также прогнозировать вероятность осуществления сделки, потенциальные синергии и риски с помощью накопленной базы данных (например, какая вероятность, что сделка при определенных параметрах совершится и что для этого необходимо предпринять) [16]. Искусственный интеллект значительно ускоряет и упрощает составление юридических документов (предлагает готовые шаблоны договоров, term sheet и пр.) [17].

3. Цифровые двойники – данный инструмент особенно важен на первоначальных и последних этапах, когда производится предварительная оценка потенциальных синергий и возможных рисков, моделируется интеграция приобретаемого актива (например, с помощью Digital Twins можно планировать потенциальное расширение производственных линий, оценивать их оптимальное положение и оснащение оборудованием и пр.) [18]. При закрытии сделки на этапе пост-интеграционного процесса Digital Twins особенно важен, так как позволяет с помощью цифровых моделей спроектировать четкую организацию нового производства/логистики и пр. до фактической реализации на местах [19].

4. Облачные технологии значительно упрощают обмен информацией на всех этапах интеграционного процесса [20]. Начиная со второго этапа, когда идет активный обмен цифровой информацией между контрагентами сделки и сторонними консультантами, Cloud-технологии упрощают данный процесс, так как все стороны процесса оперативно получают доступ к единым базам данных.

Наиболее наглядный эффект от применения цифровых инструментов на каждом этапе сделки виден в **рис. 3** на сравнительной матрице.

	Поиски идентификация целевых активов	Оценка и предварительный анализ	Юридическая, финансовая и операционная проверка	Структурирование сделки	Заккрытие сделки / интеграция
Анализ Big Data	Ускорение поиска больших объемов данных, выявление скрытых трендов	Анализ рынка, конкурентов, выявление рисков. Оценка синергий	Обработка разноплановой информации о покупаемом активе	Выбор наиболее оптимальных условий сделки с точки зрения анализа больших данных (включая применение ИИ и ML)	Мониторинг эффективности интеграционного процесса
Искусственный интеллект и ML	Автоматизация поиска объектов, предиктивный анализ	Прогноз финансовых показателей покупаемого актива	Автоматизация due diligence с помощью ИИ и VL (например выжимки и summary документов и пр.)		Оптимизация интеграций с применением ИИ, цифровых двойников для сокращения интеграционных затрат и сроков
Цифровые двойники	Более точный технический аудит с применением цифрового моделирования всех бизнес-процессов				
Облачные технологии	Обеспечение доступа к данным и инструментам анализа	Безопасный и быстрый обмен данными между участниками процесса			Интеграция ИТ-систем, бесшовный обмен данными при интеграции

Рис. 3. Влияние цифровых инструментов на реализацию сделок M&A

Fig. 3. Impact of digital instruments on M&A execution

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования авторы приходят к выводу, что цифровая трансформация оказывает значительное влияние на интеграционный процесс в промышленных компаниях и является превью их технологической трансформации. Осуществление сделок слияний и поглощений является длительным и сложным процессом, однако необходимым инструментом для ускорения темпов развития бизнеса и повышения общей эффективности процессов. В последние десятилетия рынок M&A находился на различных циклах: наблюдался рост на фоне активного экономического развития экономик в развитых и развивающихся странах, также происходил спад общемировой экономической активности на фоне Covid-19, геополитических кризисов и торговых войн, что в свою очередь способствовало снижению общего количества проводимых сделок слияний и поглощений во всем мире. Цифровые технологии в значительной степени упрощают и ускоряют все основные этапы процесса интеграции.

На первых трех этапах (поиск и идентификация целевых активов, оценка и предваритель-

ный анализ, юридическая, финансовая и операционная проверка) цифровые инструменты позволяют значительно снизить время получения и обмена данными между участниками сделки. Также повышается безопасность обмена конфиденциальной корпоративной информацией за счет использования частной (закрытой) облачной инфраструктуры. Продвинутые системы аналитики, а также модели цифровых двойников, которые используют для повышения точности технического аудита приобретаемого актива, позволяют повысить качество оценки активов, более правильно оценить финансовые мультипликаторы и рассчитать синергию с основным бизнесом.

На закрывающих этапах сделок (структурирование и закрытие сделки) помимо перечисленных выше цифровых инструментов внедряется практика использования ИИ, который анализирует предыдущий опыт аналогичных слияний и поглощений и помогает в определении лучшей структуры сделки. В ближайшем будущем с высокой долей вероятности можно будет наблюдать полную автоматизацию определенных этапов, когда обмен информацией будет бесшовным, а часть проверок займет минимальное время.

Список литературы / References

1. Боталова В.В. Теоретические основы слияния и поглощения в России и за рубежом. *Российское предпринимательство*. 2013;(10(232)):76–87. Botalova V.V. Theoretical basis for mergers and acquisitions in Russia and abroad. *Russian Journal of Entrepreneurship*. 2013;(10(232)):76–87. (In Russ.)
2. Семенов Н.С. Основные мотивы слияний и поглощений. В: *Сб. матер. LVII Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экономических наук»*. Новосибирск, 10 марта 2017 г. Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества»; 2017. С. 51–55.
3. Гохан П. *Слияния, поглощения и реструктуризация компаний*. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишерз; 2010. 740 с. (Пер. с англ.: Gokhan P. *Mergers, acquisitions, and corporate restructurings*. New York: John Wiley & Sons; 1996. 740 p.)
4. Родионов И.И., Михальчук В.Б. Создание синергии во внутрироссийских сделках слияний и поглощений в 2006–2014 гг. *Российский журнал менеджмента*. 2016;14(2):2–28. Rodionov I.I., Mikhanchuk V.B. M&A synergies in domestic M&A deals in Russia in 2006–2014. *Russian Management Journal*. 2016;14(2):2–28. (In Russ.)
5. Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В. Реинжиниринг организационной структуры и бизнес-процессов инвестиционно-строительной деятельности. Их место в общей системе корпоративного регулирования. *Вестник МГСУ*. 2024;19(2):294–306. <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2024.2.294-306> Sborshchikov S.B., Lazareva N.V. Reengineering of the organizational structure and business processes of investment and construction activities. Their place in the general system of corporate regulation. *Vestnik MGSU*. 2024;19(2):294–306. (In Russ.). <https://doi.org/10.22227/1997-0935.2024.2.294-306>
6. Митенков А.В., Тихонова-Быкодорова И.В. Трансформация ценностей работников промышленного предприятия на основе модели Шинго. *Экономика промышленности*. 2023;16(1):105–117. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-105-117> Mitlenkov A.V., Tikhonova-Bykodorova I.V. Transformation of values of employees of an industrial enterprise based on the Shingo Model. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(1):105–117. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-1-105-117>
7. Митенков А.В. *Теория трансформации системы управления организацией*. М.: ООО «Стройинформиздат»; 2024. 200 с.
8. Yang N., Li Sh., Huang Zh., Wang C. The role of digital transformation in mergers and acquisitions. *The North American Journal of Economics and Finance*. 2025;75(Part A):102306. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102306>
9. Riad M., Naimi M. Okar C. Enhancing supply chain resilience through artificial intelligence: developing a comprehensive conceptual framework for AI implementation and supply chain optimization. *Logistics*. 2024;8(4):111. <https://doi.org/10.3390/logistics8040111>
10. Цыгалов Ю.М., Бахарева М.А. Влияние цифровой трансформации на процессы слияний и поглощений. *Управленческое консультирование*. 2020;(6):82–96. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-6-82-96> Tsygalov Y.M., Bakhareva M.A. Influence of digital transformation on mergers and acquisitions processes. *Administrative Consulting*. 2020;(6):82–96. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-6-82-96>
11. Muthiya S.J., Anaimuthu Sh., Dhanraj J.A., Selvaraju N., Manikanta G., Dineshkumar C. Application of Internet of Things (IoT) in the automotive industry. Ch. 4. In: R. Rajasekar, C. Moganapriya, P. Sathish Kumar, M. Harikrishna Kumar (Eds). *Integration of mechanical and manufacturing engineering with IoT: A digital transformation*. John Wiley & Sons, Inc.; 2023:115–139. <https://doi.org/10.1002/9781119865391.ch4>
12. Kotarba M. Impact of digitalization on M&A transactions in banking. *Scientific Journals of Poznan University of Technology Series of „Organization and Management”*. 2018;(77):145–162. <https://doi.org/10.21008/j.0239-9415.2018.077.09>
13. Fanning K., Drogdt E. Big Data: New opportunities for M&A. *Journal of Corporate Accounting & Finance*. 2013;25(2):27–34. <https://doi.org/10.1002/jcaf.21919>
14. Adewusi A.O., Okoli U.I., Adaga E., Olorunsogo T., Asuzu O.F., Daraojimba D.O. Business intelligence in the ERA of Big Data: A review of analytical tools and competitive advantage. *Computer Science & IT Research Journal*. 2024;5(2):415–431. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i2.791>
15. Zhao Y., Bi X., Ma Q.-P. Predicting mergers & acquisitions: A machine learning-based approach. *International Review of Financial Analysis*. 2025;99:103933. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.103933>
16. Wang H., Zhou Y. Combination of artificial intelligence with mergers and acquisitions. *BCP Business & Management*. 2023;39:235–241. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v39i.4069>
17. Idris A. *AI-driven deals: Navigating the New Era of mergers & acquisitions*. Thesis for: ESCP Business School; 2024. 37 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34399.27045>
18. Attaran M., Celik B.G. Digital Twin: Benefits, use cases, challenges, and opportunities. *Decision Analytics Journal*. 2023;6:100165. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100165>

19. Attaran Sh., Attaran M., Celik B.G. Digital Twins and Industrial Internet of Things: Uncovering operational intelligence in Industry 4.0. *Decision Analytics Journal*. 2024;10:100398. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2024.100398>
20. Zheng M., Huang R., Wang X., Li X. Do firms adopting cloud computing technology exhibit higher future performance? A textual analysis approach. *International Review of Financial Analysis*. 2023;90:102866. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102866>

Информация об авторах

Сергей Борисович Сборщиков – д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6802-2888>; e-mail: sborshchikov.sb@misis.ru

Кирилл Евгеньевич Мазур – аспирант кафедры промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2643-8581>; e-mail: m2207180@edu.misis.ru

Марк Алексеевич Агеев – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8061-3407>; e-mail: maageev@edu.hse.ru

Information about the authors

Sergey B. Sborshchikov – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Industrial Management, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6802-2888>; e-mail: sborshchikov.sb@misis.ru

Kirill E. Mazur – Postgraduate Student of the Department of Industrial Management, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2643-8581>; e-mail: m2207180@edu.misis.ru

Mark A. Ageev – HSE University, 20 Myasnitskaya Srt., Moscow 101000, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0002-8061-3407>; e-mail: maageev@edu.hse.ru

Поступила в редакцию 16.03.2025; поступила после доработки 20.05.2025; принята к публикации 23.05.2025
Received 16.03.2025; Revised 20.05.2025; Accepted 23.05.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1393>

Повышение достоверности экономического прогноза за счет проверки нормальности распределения массива данных

Ю.Ю. Костюхин , А.С. Богачев  

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация

 andr.bogachiov@yandex.ru

Аннотация. Одной из ошибок прогнозирования тенденций экономического развития является отсутствие первоначальной проверки нормальности распределения данных как неотъемлемое условие применимости статистических процедур. Применимость данных методов к искаженным данным приводит к неточности и снижению качества экономического прогноза. Цель работы – провести поэтапную проверку нормальности распределения данных для обеспечения более высокой достоверности экономического прогноза на основе тестов симметрии, таких как коэффициент вариации, графики квантилей, среднее абсолютное отклонение, диапазон размаха варьирования и статистика Жарка–Бера. Обработка данных, основанная на распределении валового внутреннего продукта РФ с 2000 по 2020 г., показала наличие нормального распределения массива, что способствует достоверному экономическому прогнозу и оценке перспектив изменений в будущем с целью минимизации ошибок и искажению результатов.

Ключевые слова: коэффициент вариации, среднее абсолютное отклонение, размах варьирования, статистика Жарка–Бера, нормальное распределение

Для цитирования: Костюхин Ю.Ю., Богачев А.С. Повышение достоверности экономического прогноза за счет проверки нормальности распределения массива данных. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):275–281. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1393>

Increasing the reliability of the economic forecast by checking the normality of the data array distribution

Yu.Yu. Kostyukhin , A.S. Bogachev  

National University of Science and Technology “MISIS”,
4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

 andr.bogachiov@yandex.ru

Abstract. One of the errors in forecasting economic development trends is lack of initial normality check of data distribution as an essential condition for the applicability of statistical procedures. The applicability of these methods to distorted data results in inaccuracy and low quality of the economic forecast. The purpose of the study is to carry out a step-to-step normality check of data distribution to ensure a more accurate economic forecast based on the symmetry tests such as the coefficient of variation, quantile graphs, average absolute deviation, range of variation, and Jarque–Bera statistic. Data processing based on distribution of Russia’s gross domestic product from 2000 to 2020 revealed a normal array distribution, which ensures reliable economic forecasting and assessment of prospects for future changes in order to minimize errors and distorted results.

Keywords: coefficient of variation, average absolute deviation, the range of variation, Jarque–Bera statistic, normal distribution

For citation: Kostyukhin Yu.Yu., Bogachev A.S. Increasing the reliability of the economic forecast by checking the normality of the data array distribution. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):275–281. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1393>

通过检查数据组分布的正态性来提高经济预测的可靠性

Yu.Yu. 科斯秋欣 , A.S. 博加乔夫  

国立研究型技术大学 “MISIS”、119049, 俄罗斯联邦莫斯科列宁斯基大街4号1栋

 andr.bogachiov@yandex.ru

摘要: 预测经济发展趋势的错误之一是缺乏对数据分布正态性的初步检验, 而这是统计程序适用性的必要条件。将这些方法应用于失真数据会导致经济预测不准确和质量下降。这项工作的目的是逐步检验数据分布的正态性, 以确保在变异系数、分位数图、平均绝对偏差、方差范围和 Jarque-Bera 检验等对称性检验的基础上提高经济预测的可靠性。根据2000年至2020年俄罗斯联邦国内生产总值分布数据处理表明, 该数据组呈现出正态分布, 有利于对未来经济变化前景进行可靠的预测和评估, 从而尽量减少错误和结果失真。

关键词: 变异系数, 平均绝对偏差, 变异范围, Jarque-Bera 检验, 正态分布

Введение

В условиях быстро развивающегося рынка и нестабильных экономических условий основной целью компании является своевременное и качественное прогнозирование ситуации под воздействием факторов как внутренней, так и внешней среды. Разработанная стратегия развития, обеспечивающая рост экономического потенциала предприятия в будущем, предполагает необходимость объективной и рациональной оценки составляющих [1–3].

Основной проблемой искажения результатов прогнозирования и, как следствие, принятия ошибочных решений является несимметричное распределение набора данных, представленных в виде показателей финансовой эффективности. Это подтверждает необходимость проведения первоначальной проверки на наличие нормального распределения, что необходимо при использовании наиболее распространенных статистических методов [2; 4–6].

Нормальное распределение характеризуется теоретически гладкой гистограммой, функция которой образует так называемый колокол без случайных отклонений с центральным пиком и затухающим распределением с обеих сторон. Эта кривая представляет собой идеально распределенный набор данных с наибольшей концентрацией значений в центральной области диапазона. Построение гистограммы является наиболее простым графическим способом проверки характера распределения, однако наличие условий, таких как минимальное значение набора из 50 точек и одинаковая ширина интервалов, часто показывает неадекватность использования отдельного подхода [7].

С исходной асимметрией можно справиться, заменив каждое значение ряда другим числом,

например логарифмом этого показателя. Логарифм может преобразовать искаженные данные, поскольку он растягивает шкалу значений близкую к нулю, что приводит к распределению небольших значений, сгруппированных вместе. Аналогичная ситуация наблюдается и в области крупных ценностей, которые собираются в более составную часть. Однако условие применимости этого подхода только для положительных чисел приводит к необходимости применения других преобразований [8].

Цель данного исследования – провести поэтапную проверку распределения данных на наличие симметрии, что помогает минимизировать ошибочное распределение вероятностей при дальнейшем прогнозировании.

Проверка по коэффициенту вариации

В качестве примера анализируемых данных взято распределение валового внутреннего продукта (ВВП) в период с 2000 по 2020 г. В **табл. 1** представлены значения изучаемого показателя, расположенные в порядке возрастания, что необходимо в статистических проверках по следующим причинам:

1. Во многих случаях важно не абсолютное значение, а то, как показатели соотносятся между собой и соответствуют друг другу. Присвоение рангов в порядке возрастания помогает установить абстрактное положение каждого наблюдения в массиве данных, что является наиболее информативным для анализа.

2. Ранжирование минимизирует чувствительность к выбросам или экстремальным значениям, которые, в свою очередь, могут исказить результаты анализа.

На **рис. 1** представлена поэтапная схема проверки нормальности распределения массива

данных для обеспечения достоверности прогноза. Предложенные методы оценки допустимо применять в условиях малых выборок (до 30 значений) и отсутствии асимметрии данных. Эмпирическая выборка, представленная в табл. 1, соответствует данным ограничениям.

Проверка нормальности распределения с использованием коэффициента вариации является начальным этапом исследования [4]. Значение рассчитанного коэффициента не должно превышать 33 %, в противном случае нецелесообразно проводить дальнейшую проверку на нормальность, поскольку такие распределения должны

быть преобразованы исходя из дальнейшей минимизации коэффициента вариации [5]. Стандартная мера дисперсии распределения вероятностей рассчитывается по формуле

$$V = \frac{S_n}{\bar{x}}, \quad S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где V – коэффициент вариации, уд. ед.; S_n – стандартное отклонение, уд. ед.; \bar{x} – среднее значение показателя, млрд долл. США; x_i – i -е значение показателя, млрд. долл. США; n – размер выборки, шт.

Таблица 1 / Table 1

Распределение валового внутреннего продукта РФ
Distribution of Russia's gross domestic product

Год	Валовой внутренний продукт, млрд долл. США	Год	Валовой внутренний продукт, млрд долл. США	Год	Валовой внутренний продукт, млрд долл. США
2000	278,07	2016	1282,66	2010	1632,84
2001	328,27	2008	1309,17	2019	1693,32
2002	369,9	2015	1363,7	2007	1778,39
2003	460,74	2009	1391,68	2011	2044,61
2004	632,76	2020	1491,73	2014	2056,58
2005	817,75	2017	1578,41	2012	2202,67
2006	1059,99	2018	1630,66	2013	2289,24

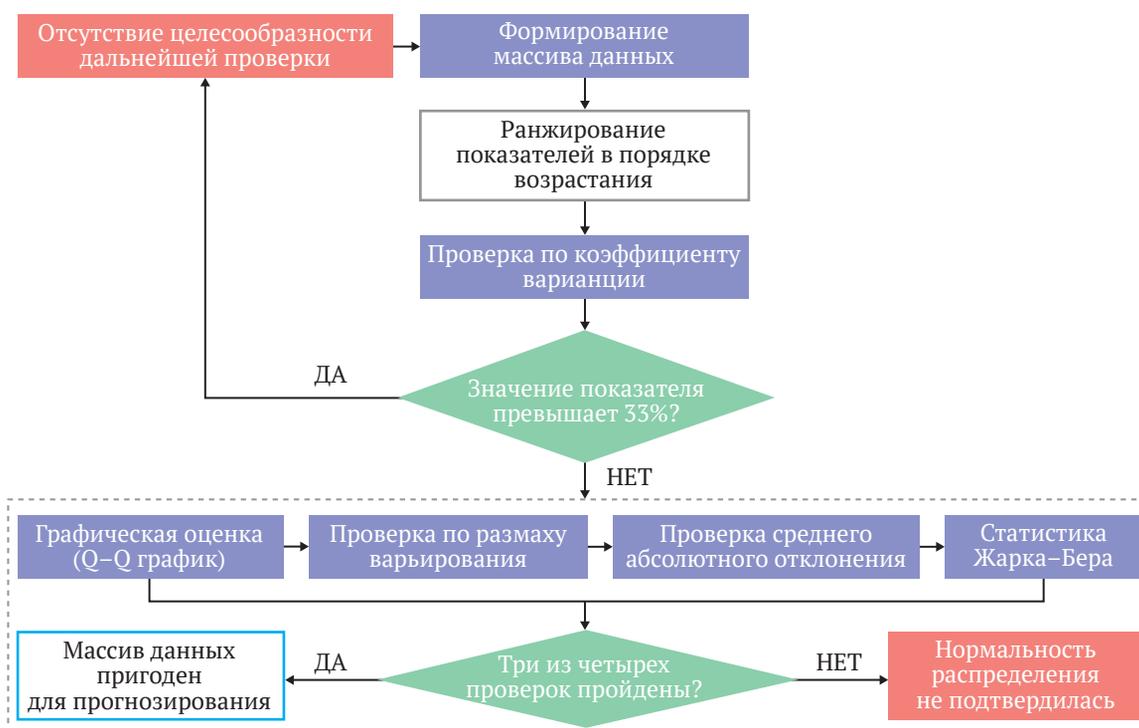


Рис. 1. Схема проверки нормальности распределения массива данных

Fig. 1. Scheme for testing the normality of a data array distribution

Построение графиков квантилей

Одним из этапов проверки характера распределения данных является графическое отображение преобразованного массива с помощью обратной функции стандартного нормального распределения – графики квантилей (Q–Q plots). Данные графики структурированы на основе квантилей распределений, таких как эмпирическое и теоретически ожидаемое наблюдение [6–8]. Прямая линия, выходящая под углом 45 градусов из третьего квадранта в первый, является показателем нормального распределения (рис. 2). График квантилей служит альтернативой построения гистограмм выраженной формы при оценке небольших по объему совокупностей [9–11].

Проведенная проверка характеризует нормальность распределения данных. Однако необходимо учитывать тот факт, что визуальное обоснование графиков квантилей основывается на многочисленном опыте в виду того, что малые выборки с небольшим числом наблюдений способны исказить результат из-за наличия выбросов [12]. Обоснование этому представлено на рис. 3, который иллюстрирует случайно сгенерированные массивы данных из 20 наблюдений.

В случае массивов данных, превышающих 50 элементов, корректным условием является сравнение функций плотности теоретического нормального распределения и эмпирического. Данная методика основывается на кластеризации точек наблюдений и полигонного распределения частот.

В рамках данной статьи ограничимся использованием проверок нормальности распределения массива данных на основе среднего абсолютного отклонения, размаха варьирования и статистике Жарка–Бера [13–15].

Среднее абсолютное отклонение

Следующим этапом проверки после прохождения коэффициента вариации является критерий среднего абсолютного отклонения (CAO), рассчитываемый как

$$CAO = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|^2}{n}. \tag{2}$$

Известно, что для теоретического нормального распределения отношение CAO к стандартному отклонению равно $\sqrt{2/\pi}$ [1; 10]. Для

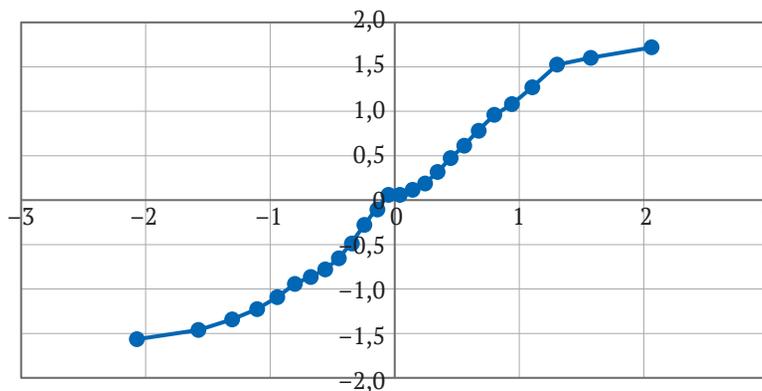


Рис. 2. График квантилей исследуемого массива данных

Fig. 2. Graph of quantiles of the studied data array

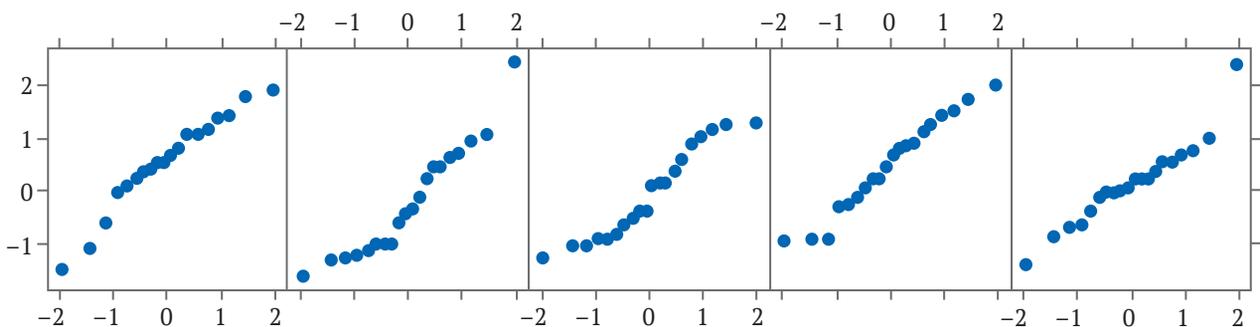


Рис. 3. Отражение отсутствия выраженной прямой на графиках квантилей

Fig. 3. Reflection of the absence of a pronounced straight line on the quantile graphs

выборки, имеющей примерно нормальный закон распределения, должно выполняться следующее соотношение:

$$\left| \frac{CAO}{S_n} = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| < \frac{0,4}{\sqrt{n}}, \quad (3)$$

где S_n – стандартное отклонение, уд. ед.; n – размер выборки, шт.

Проверка по размаху варьирования

Статистический тест позволяет сделать анализ массивного спектра выборок размером до 1000 наблюдений. Диапазон размаха варьирования (R) определяется как разница максимального и минимального значения выборки [3; 11]. Критериальное отношение (S_r) определяется как

$$S_r = \frac{R}{S_n}. \quad (4)$$

Полученное значение необходимо сопоставить с величиной из критической таблицы соотношений верхнего и нижнего пределов относительно выбранного уровня значимости [3; 12]. Гипотеза о нормальности является удовлетворительной в случае попадания рассчитанного коэффициента в диапазон пределов для статистической значимости в 5 % ($p = 0,05$) [3; 14–20].

Статистика Жарка–Бера

Статистика представляет собой критерий согласия на наличие асимметрии и эксцесса в выборочных данных, соответствующих нормальному распределению, и рассчитывается по формуле

$$JB = \frac{n}{6} \left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right), \quad (5)$$

где JB – эмпирическое значение статистики Жарка–Бера, уд. ед.; n – количество элементов в выборке, шт.; S – выборка асимметрии, уд. ед.; K – выборка эксцесса, уд. ед.

Асимметрия S рассчитывается по следующей формуле:

$$S = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{3/2}}. \quad (6)$$

Эксцессы K определяются формулой

$$K = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2}. \quad (7)$$

Тестовая статистика имеет распределение χ^2 с двумя степенями свободы. Нулевая гипотеза о нормальном распределении остатков рядов отвергается при заданном уровне значимости, если статистика Жака–Бера больше критического значения статистики χ^2 (критическое значение χ^2 для уровня значимости 0,01 равно 9,2103, для значимости уровень 0,05–5,9916).

Результаты

По результатам исследований, представленных выше, коэффициент вариации составил 0,295, или 29,5 %, что не превышает потолок в 33 % и указывает на то, что проверку можно продолжать.

Условия возможности проверки CAO, рассчитанные по формуле (2), также подтвердили наличие нормального распределения данных.

$$\left| \frac{3479,44}{4197,99} - 0,7979 \right| < \frac{0,4}{\sqrt{26}}, \quad (8)$$

$$0,0309 < 0,0784.$$

На уровне значимости $p = 0,1$ гипотеза о размахе варьирования (полученное значение 3,41) удовлетворяется, поскольку интервал при $n = 21$ составляет (3,3–4,35), что говорит о нормальности распределения массива данных в рамках данного теста.

Рассчитанное по формуле (5) значение статистики Жака–Бера больше критического значения распределения (6,82 > 5,99), что также подтверждает нормальное распределение исследуемого показателя

$$JB = \frac{21}{6} \left(0,508^2 + \frac{(0,52-3)^2}{4} \right) = 6,82. \quad (9)$$

Заключение

В реальных условиях руководству компании необходимо принимать рациональные управленческие решения, чтобы минимизировать риск неблагоприятного исхода. Одним из способов прогнозирования микро- и макроэкономических показателей является использование статистических процедур, требующих определенных условий достоверности данных. В их число входит оценка нормальности распределения, отсутствие которой искажает конечный результат распределения вероятностей, что приводит к неэффективному использованию средств и снижению потенциала предприятия.

В статье предложен ряд подходов, позволяющих количественно оценить наличие асимметрии распределения валового внутреннего про-

дукта РФ с 2000 по 2020 г. На основании условий проверки принимается окончательное решение о возможности использования данных в дальнейших расчетах. Все примененные подходы, а именно тестирование по коэффициенту вариации (29,5 %), среднему абсолютному отклонению (0,0309), диапазону вариации (3,41), статистике Жака–Бера (6,82) и построению графиков кван-

тилей, доказали нормальность распределения исследуемого ряда, что подтверждает их пригодность для проведения оценок.

Экономический смысл исследования заключается в использовании на первом этапе проверки массива исходных данных на наличие нормального распределения, что снижает расходы, происходящие по причине ошибок прогнозирования.

Список литературы / References

- Litimein O., Laksaci A., Ait-Hennani L., Mechab B., Rachdi M. Asymptotic normality of the local linear estimator of the functional expectile regression. *Journal of Multivariate Analysis*. 2024;202(2):10528. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2023.105281>
- Mohammedi M., Bouzebda S., Laksaci A. The consistency and asymptotic normality of the kernel type expectile regression estimator for functional data. *Journal of Multivariate Analysis*. 2021;181:104673. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2020.104673>
- Aneiros-Pérez G., Cao R., Ricardo F., Genest Ch., Vieu Ph. Recent advances in functional data analysis and high-dimensional statistics. *Journal of Multivariate Analysis*. 2019;170:3–9. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2018.11.007>
- Bellini F., Bignozzi V., Puccetti G. Conditional expectiles, time consistency and mixture convexity properties. *Insurance: Mathematics and Economics*. 2018;82:117–123. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2018.07.001>
- Костюхин Ю.Ю., Богачев А.С. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия в период высокой волатильности рынка на основе прогнозирования ожиданий. *Экономика промышленности*. 2024;17(1):20–28. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1265>
Kostyukhin Yu.Yu., Bogachev A.S. Managing investment attractiveness of a company during a period of high market volatility based on forecasting expectations. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(1):20–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1265>
- Kara-Zaitri L., Laksaci A., Rachdi M., Vieu Ph. Data-driven KNN estimation in nonparametric functional data analysis. *Journal of Multivariate Analysis*. 2017;153:176–188. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2016.09.016>
- Litimein O., Laksaci A., Mechab B., Bouzebda S. Local linear estimate of the functional expectile regression. *Statistics & Probability Letters*. 2023;192(2):109682. <https://doi.org/10.1016/j.spl.2022.109682>
- Ding H., Lu Zh., Zhang J., Zhang R. Semi-functional partial linear quantile regression. *Statistics & Probability Letters*. 2018;142(6):92–101. <https://doi.org/10.1016/j.spl.2018.07.007>
- Pisică D., Dammers R., Boersma E., Volovici V. Tenets of good practice in regression analysis. A brief tutorial. *World Neurosurgery*. 2022;161:230–239. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.02.112>
- Yurii A.R. A complex approach to evaluating the innovation strategy of a company to determine its investment attractiveness. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2013;99:562–571. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.526>
- Shinno H., Yoshioka S., Marpaung S., Hachiga S. Qualitative SWOT analysis on the global competitiveness of machine tool industry. *Journal of Engineering Design*. 2006;17(3):251–258.
- Barberis N. Investing for the long run when returns are predictable. *Journal of Finance*. 2000;55(1):225–264.
- Antunes F., Ribeiro B., Pereira F. Probabilistic modeling and visualization for bankruptcy prediction. *Applied Soft Computing*. 2017;60:831–843. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.06.043>
- Daemi A., Kodamana H., Huanga B. Gaussian process modelling with Gaussian mixture likelihood. *Journal of Process Control*. 2019;81(C):209–220. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2019.06.007>
- Dierkes M., Erner C., Zeisberger S. Investment horizon and the attractiveness of investment strategies: A behavioral approach. *Journal of Banking & Finance*. 2010;34(5):1032–1046. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.11.003>
- Xiao J., Yu P., Song X., Zhang Z. Statistical inference in the partial functional linear expectile regression model. *Science China Mathematic*. 2022;65(12):2601–2630. <https://doi.org/10.1007/s11425-020-1848-8>
- Chen C., Guo S., Qiao X. Functional linear regression: Dependence and error contamination. *Journal of Business & Economic Statistics*. 2022;40(1):444–457. <https://doi.org/10.1080/07350015.2020.1832503>
- Rachdi M., Laksaci A., Al-Kandari N.M. Expectile regression for spatial functional data analysis (sFDA). *Metrika*. 2022;85(5):627–655. <https://doi.org/10.1007/s00184-021-00846-x>
- Cui X, Lin H, Lian H. Partially functional linear regression in reproducing kernel Hilbert spaces. *Computational Statistics & Data Analysis*. 2020;150(6):106978. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2020.106978>
- Daouia A., Girard S., Stupfler G. Extremiles: A new perspective on asymmetric least squares. *Journal of the American Statistical Association*. 2019;114(527):1366–1381. <https://doi.org/10.1080/01621459.2018.1498348>

Информация об авторах

Юрий Юрьевич Костюхин – д-р экон. наук, профессор, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2108-0241>; e-mail: kostuhinyury@mail.ru

Андрей Сергеевич Богачев – ассистент кафедры промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2915-742X>; e-mail: andr.bogachiov@yandex.ru

Information about the authors

Yuriy Yu. Kostyukhin – Dr.Sci. (Econ.), Professor, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2108-0241>; e-mail: kostuhinyury@mail.ru

Andrey S. Bogachev – Assistant of the Department of Industrial Management, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2915-742X>; e-mail: andr.bogachiov@yandex.ru

Поступила в редакцию **29.12.2024**; поступила после доработки **21.04.2025**; принята к публикации **21.05.2025**

Received **29.12.2024**; Revised **21.04.2025**; Accepted **21.05.2025**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

Влияние бережливых технологий на производительность труда на промышленных предприятиях

Р.А. Долженко ✉

Уральский государственный экономический университет,
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62, Российская Федерация

✉ rad@usue.ru

Аннотация. Перед российскими предприятиями стоит важная задача повышения производительности труда, высокие значения которой необходимы для осуществления деятельности в условиях кадрового дефицита и мобилизационной экономики. Одними крупными предприятиями накоплен опыт реализации различных управленческих и технологических инноваций, позволяющих повысить эффективность их работы, в том числе за счет внедрения новых производственных систем, другие используют акселерационные программы, предоставляемые государством в рамках национального проекта «Производительность труда», которые основаны на внедрении бережливых технологий. Это обуславливает актуальность осмысления ранее накопленного опыта использования бережливого производства в современном контексте. Цель работы – на основе изучения опыта ряда промышленных предприятий (РУСАЛ, НАПО, Элсиб, СИБЭКО) по реализации проектов повышения производительности труда с помощью бережливых технологий за последние десятилетия сформировать рекомендации по их использованию в отечественных организациях. Методы исследования – анализ опыта отечественных промышленных компаний, интервью с экспертами, анализ документов по проектам повышения организационной эффективности. Результаты проведенного исследования позволили сделать вывод, что внедрение бережливых технологий требует их адаптации к отраслевой, региональной, корпоративной специфике, а также дальнейшего развития под запросы, стоящие перед бизнесом и государством. Анализ опыта обозначенных компаний показал, что несмотря на явную результативность использования бережливого производства для вовлечения работников в систему постоянных улучшений, они не обеспечивают должный прямой рост производительности труда. Предложения могут быть использованы в практике компаний, приступающих к внедрению бережливых технологий.

Ключевые слова: промышленные предприятия, бережливые технологии, внедрение, производительность труда, организационные факторы роста

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда, № 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

Для цитирования: Долженко Р.А. Влияние бережливых технологий на производительность труда на промышленных предприятиях. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):282–296. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises

R.A. Dolzhenko ✉

Ural State University of Economics,
62 8 Marta Str., Ekaterinburg 620144, Russian Federation

✉ rad@usue.ru

Abstract. National enterprises are facing a very important task of increasing labour productivity as they need resources to operate in the conditions of personnel shortage and mobilization economy. Some of them have already accumulated certain experience of implementation of various management and technology innovations that allow to increase business efficiency;

others use acceleration programs based on the lean technology implementation and provided by the state within the framework of the national project “Labour Productivity”. This makes it relevant to understand the previously accumulated experience in using lean manufacturing in the modern context. The purpose of the work is to study the experience of a number of industrial enterprises (RUSAL, NAPO, Elsib, SIBECO) on implementing the projects devoted to increasing labour productivity using lean technology, to summarize their implementation and make recommendations on how to apply them in national business. Methods of study involve analysis of the national manufacturing companies’ experience, interviews with experts, analysis of documents on the projects on increasing organization efficiency. The results of the study conducted allowed making the conclusion that implementation of lean technologies requires their adaptation to sectoral, regional, corporate specificity and further development to meet the demands business and state are facing. Analysis of the above mentioned companies’ experience has shown that despite the obvious effectiveness of using lean manufacturing to involve the employees into the system of constant improvements they fail to ensure proper direct growth of labour productivity. The recommendations can be used in the practice of the companies that are starting to implement lean technologies.

Keywords: industrial enterprises, lean technologies, implementation, labour productivity, organizational growth factors

Acknowledgements: The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

For citation: Dolzhenko R.A. The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):282–296. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>

精益技术对工业企业劳动生产率的影响

R.A. 多尔任科 ✉

乌拉尔国立经济大学, 620144, 俄罗斯联邦叶卡捷琳堡玛尔塔街8号62栋

✉ rad@usue.ru

摘要: 俄罗斯企业面临着提高劳动生产率的重要任务, 高劳动生产率对于在人员短缺和动员经济条件下的运营至关重要。一些大型企业在应用各种管理和技术创新方面积累了经验, 提高了工作效率, 包括通过引入新的生产系统; 而另一些企业则利用了国家在“劳动生产率”国家项目框架内提供的加速计划, 这些计划以引进精益技术为基础。这就决定了理解在现代背景下运用先前积累的精益生产的经验的重要性。本文旨在研究一些工业企业(俄铝联合公司、新西伯利亚航空生产联合企业、Elsib、西伯利亚发电公司SGK)过去几十年来运用精益技术提高劳动生产率方面项目实施的经验, 为国内企业应用精益技术提出建议。研究方法包括分析国内工业企业的经验、专家访谈以及分析提高企业效率方面的项目文件。研究结果使我们得出结论: 精益技术的应用需要适应行业、地区和企业的具体情况, 并进一步发展以满足企业和国家的需求。对特定企业经验的分析表明, 尽管实施精益生产在吸引员工参与到持续改进系统方面的效果显而易见, 但这并不能直接提高劳动生产率。这些建议可供初次引进精益技术的企业参考。

关键词: 工业企业、精益技术、实施、劳动生产率、增长的组织因素

致谢: 本研究由俄罗斯科学基金会资助, 编号: 24-28-20469, <https://rscf.ru/project/24-28-20469/>

Введение

Производительность труда часто выступает для бизнеса как ускользающий ориентир – этот показатель должен постоянно расти, но на пути его достижения возникают препятствия; он нужен собственникам и руководителям, но не всегда поддерживается персоналом. В условиях кадрового дефицита на рынке труда, вызван-

ного демографической ямой 90-х годов XX в., миграционными потоками и СВО, бизнес ориентирован на поиск новых резервов для роста производительности труда, сокращение издержек и реализацию инвестиционные проектов, предполагающих использование меньшего числа работников. Одним из внешних стимулов для реализации подобных начинаний является наци-

ональный проект «Производительность труда»¹, в основу которого положены бережливые технологии, формирование профессионального сообщества специалистов по улучшению бизнес-процессов, проекты повышения организационной эффективности. Интерес к бережливым технологиям со стороны российских промышленных предприятий возник много раньше старта реализации национального проекта, некоторые из них пытались самостоятельно их осваивать и внедрять. Прошедшие десятилетия использования бережливых технологий позволяют осмыслить опыт промышленных предприятий (РУСАЛ, НАПО, Элсиб, СИБЭКО и др.), выделить факторы успеха, ограничения, мешающие оптимизации. Цель данного исследования – на основе осмысления опыта внедрения бережливых технологий российскими промышленными предприятиями выработать методические рекомендации по их использованию в развитие ранее предложенных автором подходов, изложенных в методических подходах к оценке производительности труда [1]. Для этого изучаются теоретические аспекты бережливых технологий, описывается история их внедрения в РФ, анализируется опыт ряда предприятий, формулируются выводы.

Теоретические основы использования бережливых технологий на промышленных предприятиях

Бережливые технологии стали применяться в 40-е годы XX в. в Японии и изложены в работах инженера и руководителя Т. Оно [2]. Именно его базовые идеи были использованы корпорацией Toyota, получили распространение в других мировых компаниях, и, начиная с XXI в., стали активно использоваться в опыте отечественных предприятий. По мнению ряда отечественных исследователей основой для концепции бережливых технологий послужили работы советских специалистов по научной организации труда (НОТ), которые в 30-е годы XX в. занимались оптимизацией процессов, внедряя лучшие наработки по повышению эффективности труда на заводах страны [3].

В основе бережливых технологий/бережливого производства лежат представления о постоянной нацеленности на снижение затрат, не создающих ценности для бизнеса, оптимизации процессов, поиске резервов для устранения потерь. В том или ином виде подобные представления лежат в основе большинства оптимизи-

ционных технологий, например, «6 SIGMA» (методология улучшения процессов, направленная на снижение дефектов и вариаций), теории ограничения систем (методология выявления и устранения ограничений процессов) и других: бизнесу необходимо ориентироваться на развитие тех процессов, которые создают ценность для клиента, оптимизировать обязательные и отказываться от тех, которые на ценность не влияют.

Технология получила известность благодаря популярным книгам в области менеджмента, в частности, работам Майкла Вэйдера (Michael Wader), Тайити Оно (Taiichi Ohno), Питера С. Пэнди (Peter S. Pande), Джорджа Л. Майкла (Michael L. George) и др. [4–6]. С учетом обобщения рекомендаций этих авторов для успешного внедрения бережливых технологий необходимо придерживаться следующих принципов:

1. Инициатива по внедрению бережливого производства должна спускаться «сверху» (для этого необходим активный стиль руководства).

2. Топ-менеджеры и линейные руководители должны осознать необходимость изменений (ответить на вопрос «зачем?»), видеть ограничения текущего состояния бизнеса, отказаться от устойчивых принятых точек зрения и идеалов.

3. Все изменения должны реализовываться в рамках устоявшейся методологии. Для этого необходимо сформировать видение, миссию, цели и/или план изменений, поддержать все активные усилия внутренними коммуникациями.

4. Должна быть реализована последовательность внедрения производственной системы и бережливых технологий, с учетом специфики бизнеса, коллектива, стабильности предприятия и управленческой команды.

Оценки показали, что для российской практики существует разница во внедрении бережливых технологий в зарубежных и российских компаниях (табл. 1).

Эта разница определяет низкую эффективность внедрения бережливых технологий в российских компаниях. Так, для зарубежных компаний характерны следующие особенности, влияющие на возможности внедрения и использования бережливых технологий:

– ментальность персонала ориентирована на дисциплину, выполнение требований, правил, стандартов, законов;

– для руководства первичен бизнес-подход к построению и развитию организации;

– вовлеченность персонала в формирование и развитие бизнес-процессов организации;

– встроенность качества в процессы и его четкое выполнение неизбежно приводит к результату;

¹ Национальный проект «Производительность труда». Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_proizvoditelnost_truda/

– мотивация персонала ориентирована на процесс;

– полная вовлеченность высшего менеджмента в процессы проводимой трансформации, развитый личный пример, отсутствие должностной дистанции между участниками проведения изменений.

В свою очередь эти направления и принципы в российских компаниях имеют совсем другое воплощение:

– ментальность персонала ориентирована на поиск «обходных» путей выполнения правил, стандартов, законов;

Таблица 1 / Table 1

Последовательность действий при внедрении бережливых технологий в зарубежных и российских компаниях

The difference in the sequence of actions when implementing lean technologies in foreign and domestic companies

Номер этапа	Зарубежные компании	Российские компании
1	Презентация менеджерам видения внедрения бережливых технологий	Презентация менеджерам видения внедрения бережливых технологий
2	Формирование группы руководителей, ориентированных на изменения	Формирование группы руководителей, ориентированных на изменения
3	Ориентация компании на получение добавленной стоимости	Ориентация компании на получение добавленной стоимости
4	Анализ разрывов и определение целей	Анализ разрывов и определение целей
5	Выбор места улучшения	Выбор места улучшения
6	Развертывание практики на уровне «Менеджмент»	Пересмотр и настройка организационной структуры (14)
7	Обучение работников	Определение ключевых показателей эффективности (КПЭ) и встраивание их в систему мотивации (16)
8	Создание группы сотрудников, которые работают вместе над непрерывным улучшением производственных процессов, качества продукции, и других аспектов работы (кайдзен-команды)	Пересмотр должностных инструкций, функций и обязанностей (15)
9	Внедрение системы 5S (система улучшений рабочих мест в бережливом производстве)	Развитие системы внутренних коммуникаций, поддерживающих изменения (17)
10	Внедрение стандартов «Визуального управления»	Развертывание на уровне «Менеджмент» (6)
11	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне работников на местах	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне «линейного менеджмента» (18)
12	Поток – организация такой работы, когда последовательность операций выполняется без остановок, брака, возвратов от принятия заказа до готового изделия	Внедрение принципов стандартизированной работы на «обеспечивающих функциях» (19)
13	Вытягивание процессов	Обучение работников (7)
14	Пересмотр и настройка организационной структуры	Создание группы сотрудников, которые работают вместе над непрерывным улучшением производственных процессов, качества продукции, и других аспектов работы (кайдзен-команды) (8)
15	Пересмотр должностных инструкций, функций и обязанностей	Внедрение системы 5S (система улучшений рабочих мест в бережливом производстве) (9)
16	Определение ключевых показателей эффективности (КПЭ) и встраивание их в систему мотивации	Внедрение стандартов «Визуального управления» (визуального сопровождения всех изменений) (10)
17	Развитие системы внутренних коммуникаций, поддерживающих изменения	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне работников на местах (11)
18	Внедрение принципов стандартизированной работы на уровне «линейный менеджмент»	Поток – организация такой работы, когда последовательность операций выполняется без остановок, брака, возвратов от принятия заказа до готового изделия (12)
19	Внедрение принципов стандартизированной работы на «обеспечивающих функциях»	Вытягивание процессов (13)

– превалирует «политический» подход к построению и развитию организации (реализация проекта, потому что так приказывает руководитель и до тех пор пока оно это контролирует);

– безразличие индивидуума к бизнес-процессам компании, чувство непричастности к конечному результату («за заборный» эффект);

– качество обеспечивается индивидуумом («экслюзивные/незаменимые» люди), мотивация на конечный результат, неважно, как и какой ценой он достигнут;

– поверхностная вовлеченность высшего менеджмента в процессы трансформации, слабый личный пример, большая дистанция между должностями участников проектов (мнение главного по должности превалирует).

Обзор литературы на тему бережливых технологий

Для понимания текущей ситуации с внедрением бережливых технологий в отечественных промышленных компаниях и поиска причин подобных разночтений в понимании практик бережливого производства на отечественных предприятиях проведем обзор литературы на данную тему.

Тема бережливых технологий и их влияния на бизнес-процессы, а также рост производительности труда, поднимаются в публикациях разных журналов. О значимости темы производительности труда и возможных способах ее повышения пишут в таких изданиях, как «Российский журнал менеджмента», «Менеджмент в России и за рубежом» и др. Одной из наиболее значимых публикаций, актуализирующих значимость роста эффективности и производительности труда,

является работа коллектива авторов из МакКензи (McKinsey) в журнале «Российский журнал менеджмента» [6]. По мнению авторов статьи, для отечественных предприятий на текущий момент характерны показатели в 2,5 раза ниже по сравнению с аналогичными в европейских странах. Начиная с 2018 г., в том числе с помощью профильного национального проекта «Производительность труда», было достигнуто повышение производительности труда, но его недостаточно для выхода на уровень лучших бизнес-практик зарубежных компаний и опережающего роста эффективности экономики и повышения благосостояния населения [7].

Динамика количества публикаций в российских научных журналах, посвященных вопросам бережливых технологий и производительности труда приведена на рис. 1. Поиск произведен по ключевым словам «производительность труда» и «бережливые технологии» на платформе elibrary.ru среди журналов и книг по состоянию на 01.09.2024.

Как видно из рис. 1, для научного сообщества характерен растущий до 2019 г. интерес к теме производительности труда и до 2021 г. – к бережливым технологиям. Прямой связи между количеством работ по этим темам нет, как и отсутствуют публикации, в которых рассматривается корреляция между производительностью труда и фактором внедрения бережливых технологий. Ученые либо проводят исследования факторов роста производительности труда [8], либо инструменты бережливых технологий, как правило, применяются в различных отраслях [9], в том

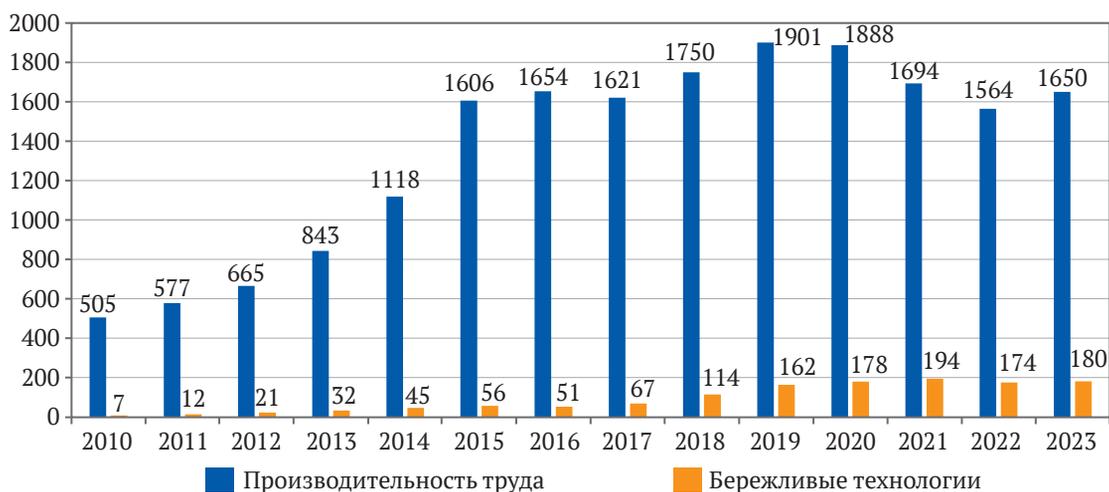


Рис. 1. Динамика количества публикаций в российских научных журналах, посвященных вопросам бережливых технологий и производительности труда

Fig. 1. Dynamics of the number of publications in domestic scientific journals devoted to issues of lean technologies and labor productivity

числе в промышленности [10; 11]. Отдельно отметим, что варианты других технологий оптимизации процессов и повышения эффективности труда встречаются намного реже и не на системной основе. Ряд научных работ может быть сгруппирован по наиболее актуальным тематикам в то или иное время: «Бережливые технологии в финансовой сфере» (где «законодателем мод» выступил Сбербанк, внедривший в 2010 г. свою производственную систему «ПСС», основанную на бережливых технологиях и 6 SIGMA) [12], «Бережливые технологии в системе государственной власти» (в частности, в системе здравоохранения), «Роль и значение бережливых технологий в повышении производительности на промышленных предприятиях и в ОПК» [13; 14].

Анализ зарубежных научных публикаций, проиндексированных в наукометрических базах Web of Science и Scopus, показал снижение интереса к теме бережливых технологий с 2015 г. При этом выросло количество работ, в которых анализируются вопросы производительности труда, в первую очередь за счет внедрения цифровых технологий и автоматизации бизнес-процессов. В нашей стране, как видно из рис. 1, интерес к теме снизился чуть позже, после 2019 г., с новым витком роста интереса после 2022 г., в том числе через осмысление отечественного опыта повышения производительности труда. Начиная с 2022 г. сформировался тренд на изучение основ бережливых технологий и их связи с классической научной организацией труда советского периода, который проявил себя в ряде публикаций и диссертационных работах. Самой цитируемой работой на тему бережливых технологий в русскоязычных журналах оказалась работа Ю.П. Ключкова [15].

Лишь часть научных публикаций связана с осмыслением практического опыта использования бережливых технологий в опыте отечественных промышленных компаний. Например, в статье коллектива авторов под руководством С.С. Кудрявцева [16] рассматривается возможность моделирования эффективности внедрения бережливых технологий в промышленности, в статьях А.С. Балдиной [13; 17] и О.В. Трофимова [14] исследуется опыт предприятий оборонно-промышленного комплекса, в статье Р.С. Умалатова представлены ключевые инструменты бережливых технологий [18]. В целом, следует отметить, что в работах по внедрению бережливых технологий в разных отраслях, например, в статье Д.В. Мальцева [19], Н.С. Сурниной [20], В.Р. Медведева [21] и Т.Н. Тополева [22] не приводятся факты, подтверждающие наличие отраслевой специфики, которую нужно учитывать.

Имеется одно исключение: в статье И.А. Волковой [11] подчеркивается необходимость учета отраслевых особенностей. Выводы этих и других работ однозначны – бережливые технологии дают значительный экономический эффект,кратно повышают эффективность деятельности на внедряемых участках работы [9], могут стать инструментом антикризисного управления [23], дают синергетический эффект от внедрения [24].

Но так ли это на самом деле в средне- и долгосрочной перспективе? Что произошло с бережливыми технологиями на предприятиях, которые занимались ее внедрением с начала 2010-х гг. и по настоящее время? Смогли ли предприятия показать зависимый рост производительности труда от внедрения бережливых технологий или своей производственной системы? Попытаемся ответить на эти вопросы, проанализировав опыт ряда отечественных предприятий.

Анализ практики использования бережливых технологий в системе управления персоналом

Рассмотрим опыт ряда компаний, которые запускали проекты внедрения бережливых технологий в своей деятельности. Были отобраны 4 крупные промышленные компании, которые внедряли на системной основе проекты бережливых технологий, охватывающие все производственные процессы, с возможностью ретроспективно оценить их результативность с точки зрения современной ситуации на промышленных предприятиях. Кроме того, нужны были предприятия, которые открыты для изучения опыта, публиковали результаты, освещали в СМИ и на профильных экспертных площадках. Такими компаниями были определены РУСАЛ, НАПО, Элсиб и СИБЭКО. Исследование в рамках «кейс-стади» (анализа случая) опыта промышленных четырех компаний в области внедрения бережливых технологий имеет определенные ограничения, так как не позволяет учесть всю уникальность и специфику отраслевого ландшафта, однако позволяет выделить преимущества и недостатки внедрения бережливых технологий, а также угрозы, которые минимизируют эффект. Их знание позволяет учесть ограничения методологии, точнее среды, в которую она внедряется, проработать варианты такой интеграции в производственную систему, где после прекращения проектов внедрения бережливых технологий, будут существовать и давать эффекты.

Одним из ключевых аналитических кейсов исследовательской работы стал опыт компании РУСАЛ – крупнейшего в мире производи-

теля алюминия, активы которого расположены в 19 странах на пяти континентах. Общая численность персонала предприятий РУСАЛа на момент начала внедрения бережливых технологий составила около 72 000 чел. В состав компании входят 16 алюминиевых и 12 глиноземных заводов, 8 предприятий по добыче бокситов, 3 завода по производству порошковой продукции, 3 предприятия по производству кремния, 2 завода по производству вторичного алюминия, 3 фольгопрокатных предприятия, 2 криолитовых и 2 катодных завода. Кроме того, РУСАЛ владеет более 25 % акций ГМК «Норильский никель», крупнейшего в мире производителя никеля и палладия, платины и меди. Компания владеет собственными технологиями электролиза (РА-300 и РА-400) и ведет разработку новых технологий, включая РА-500 и инертный анод. Актуальность внедрения бережливых технологий была обусловлена тем, что из-за кризиса 2008 г. произошло значительное снижение цены на алюминий, из-за чего часть активов компании стала убыточной. В этих условиях перед руководством была поставлена задача повысить эффективность производства, в том числе с помощью использования бережливых технологий. Компания РУСАЛ системно подошла к решению задачи, было принято решение сформировать свою собственную производственную систему, аккумулирующую лучшие наработки по использованию различных управленческих и организационных технологий, в первую очередь бережливого производства.

Производственная система РУСАЛа – это механизм создания и поиска, отбора и внедрения лучших практик, формирования базы знаний, которая позволяет поддержать долгосрочный рост и высокий уровень конкурентоспособности. Это философия, вдохновляющая сотрудников на переосмысление своей повседневной работы и постоянное стремление к эффективности.

В основу производственной системы РУСАЛа были положены следующие принципы:

- 1) приоритет долгосрочных целей компании;
- 2) ориентация на запросы заказчика;
- 3) самый ценный актив – люди;
- 4) Кайдзен (нацеленность на постоянные улучшения) как основа мышления работников;
- 5) в центре внимания – «рабочее место», изменения должны затрагивать работу конкретно работника.

Для воплощения данных принципов в 2006 г. были запущены проекты по централизации функции обслуживания оборудования, системы вытягивания процессов, при которой продукция создается только в ответ на фактический спрос,

быстрой переналадки оборудования, 5S (эффективная организация рабочего места), стандартизации технологических процессов (через построение стандартизированной работы), повсеместное обучение всех работников основам бережливого производства и распространению лучших практик. Отметим, что старт программы внедрения в 2006 г. оказался неудачным из-за сопротивления изменениям, конфликта с профсоюзами в связи с резким сокращением численности на оптимизируемом участке, слабым закреплении новых процессов и подходов.

В дальнейшем эти моменты были преодолены и бережливые технологии начали системно внедряться в рамках производственной системы РУСАЛа, начиная с 2010 г. Целями которой были обозначены:

- рост производительности труда без увеличения трудоемкости;
- достижение 100 % качества готового продукта;
- 100 % использование существующего оборудования;
- качественное развитие людских ресурсов.

Достижение поставленных целей осуществлялось последовательно в рамках принятой программы развития производственной системы компании. Формирование базового уровня производственной системы осуществляется в целях организации постоянного обучения кайдзен-команд для формирования базового уровня стандартизированной работы. На местах формируются проектные группы, которые обучаются, реализовывают проекты изменений с вовлечением директоров заводов. Для оценки и повышения эффективности внедрения производственной системы в 2015 г. была разработана и введена в действие методика оценки внедрения и распространения производственной системы РУСАЛ на предприятиях дивизионов компании. Мониторинг внедрения осуществляется по 8 направлениям: стандартизированная работа; производственный анализ; решение проблем «один на один»; численность производственного персонала; система вытягивания; вовлеченность персонала; визуализация показателей; обучение персонала.

Для развития профессионального сообщества на ряде предприятий была организована работа кайдзен-мастерских. Первые четыре мастерские были введены в работу на площадках Красноярского алюминиевого завода, Саяногорского алюминиевого завода, Иркутского алюминиевого завода, Волгоградского алюминиевого завода в начале 2012 г. Система в рамках пилотного проекта внедрялась на отдельных предпри-

ятиях по ряду направлений, но с последующим каскадированием на все функции и бизнесы, начиная с повышения эффективности работы дизельной обрабатывающей техники (КраЗ, ИркаЗ), механизацию физического труда электриков до распространения наработок на другие предприятия группы. Благодаря пересмотру процессов и их автоматизации за несколько лет была снижена доля ручного труда с 78,2 до 47,6 %. Согласно отчетной документации в 2012 г. впервые был проведен конкурс «Улучшение года», начали реализовываться проекты для партнеров и клиентов: проект «Центр поддержки потребителей», «Центр развития поставщиков» и др. (внутренний, неопубликованный документ компании РУСАЛ). В целом, внедрение производственной системы, в которой большую роль играли бережливые технологии, в первых годы оказалось успешным, однако, в последующем бережливые технологии потеряли первоначальное значение из-за фокусировки компании на других проектах развития, в том числе цифровизации производственных процессов. В 2013 г. руководством было принято решение включить в систему бережливого производства поставщиков – в первую очередь транспортные компании. Фактически, РУСАЛ смог успешно достичь системных улучшений и закрепить внедрение новых практик бережливых технологий, которые помогают компании быть эффективной до сих пор.

Второй компанией, опыт которой изучен для осмысления результатов внедрения бережливых

технологий, является «Новосибирское авиационное производственное объединение» (НАПО), предприятие, которое уже после внедрения системы бережливого производства в 2013 г. стало филиалом компании «Сухой», сменив наименование на «Новосибирский авиационный завод (НАЗ) имени В.П. Чкалова».

НАПО – это авиастроительная производственная компания, расположенная в Новосибирске, в настоящее время является одним из крупнейших самолетостроительных предприятий Российской Федерации.

Началом развития бережливых технологий в НАПО стал запуск пилотного проекта по организации поточной линии сборки отсека фюзеляжа Ф1 самолета «Сухой Суперджет» для концентрации производства. В 2009 г. проект охватил направление механического производства компании. Начиная с 2010–2011 гг., все внимание было направлено на стандартизацию и стабилизацию результатов, а также распространение лучших наработок и практик на все производство. Результаты внедрения бережливых технологий демонстрируют эффекты от организации поточной линии сборки отсека фюзеляжа Ф6 с помощью сокращения цикла сборки фюзеляжа за счет сокращения времени оформления запросов на отклонение от конструкторской документации в агрегатно-сборочном цехе. На рис. 2 представлены результаты годового выпуска отсеков до реализации бережливых проектов и после внедрения проектов оптимизации.

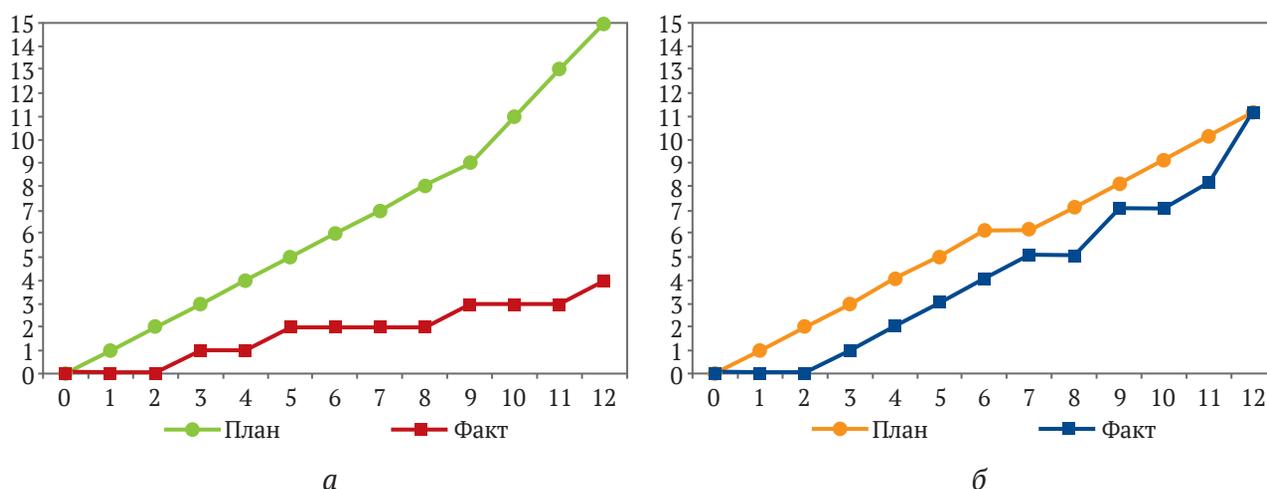


Рис. 2. Результативность выпуска отсеков Ф6 в год до (а) и после (б) реализации проектов бережливых технологий

Источник: внутренние отчетные документы компании

Fig. 2. Efficiency of production of F6 sections per year before (a) and after (b) implementation of Lean technologies (plan and fact)

Source: internal company reporting documents

Выстраивание поточной линии сборки Ф6 осуществлено через копирование методик организации поточной линии на основе опыта организации поточной линии отсека Ф1, а также организации участков в соответствии с утвержденными процедурами и инструкциями. Как видно из рис. 2, компании удалось увеличить производительность в 2,75 раза (с 4 до 11 отсеков) и добиться выполнения планов на 100 %.

По результатам проведенных проектов по внедрению бережливых технологий только за 1 год в НАПО было утверждено и вступило в действие на производстве 32 инструкции и стандарта предприятия, реализована служба процессного аудита, проводился ежедневный график мониторинга. После реорганизации в 2013 г. бережливые технологии используются в рамках производственной системы ПАО Компания «Сухой» в меньших масштабах, с большей ориентацией на задачи головной компании по каскадированию технологий на все предприятия.

Следующей компанией, чей опыт рассмотрен, является ПАО НПО «ЭЛСИБ» (ЭЛСИБ) – ведущее российское предприятие тяжелого энергомашиностроения, основанное в 1953 г. Компания занимается проектированием и производством турбогенераторов мощностью от 6 до 500 МВт, гидрогенераторов любой мощности, асинхронных электродвигателей мощностью от 250 до 8000 кВт, синхронных электродвигателей, а также сервисным обслуживанием и ремонтом, модернизацией электрических машин любого производителя.

За период более чем полувековой истории своей деятельности компания (с 1953 по 2019 г.) выпустила свыше 800 турбогенераторов, изготовила и модернизировала 174 гидрогенератора, отгрузила свыше 62 тыс. высоковольтных асинхронных электродвигателей. Более 30 % генерирующей мощности электростанций России обеспечено генераторами компании, более 4,5 тыс. крупных электрических машин с маркой «ЭЛСИБ» эксплуатируются в 49 странах мира, ежегодный экспорт продукции составляет 25 %, годовая оборот – более 2 млрд руб., в компании работало более 1800 сотрудников².

Достижение результатов, заложенных в стратегию компании ЭЛСИБ, было осуществлено с помощью повышения качества работы (повышения конкурентоспособности) для успешного выживания и будущей конкурентной борьбы,

выхода на новые рынки и участия в партнерствах в целях дальнейшего развития. Специально для реализации развития бизнеса, основанного в том числе на бережливом производстве, была создана дирекция по развитию, деятельность которой была ориентирована на тотальное сокращение потерь, построение системы управления запасами, анализ функционирования и оптимизацию работы системы управления качеством, а также наделения персонала необходимыми методиками и инструментами.

Консолидация используемых технологий развития была оформлена в производственную систему ЭЛСИБ, основные компоненты которой представлены на рис. 3.

В период с 2012 по 2019 г. для запуска проектов оптимизации бизнес-процессов для каждого из них были назначены владельцы, которые сформировали вокруг себя команды из числа активных сотрудников для описания каждого процесса с помощью системы бизнес-моделирования *Business Studio*. Внедрение бережливых технологий сопровождалось формированием специализированных ИТ-систем, например, оценка качества управления и выявление сильных и слабых сторон системы управления компании проводилась с использованием онлайн-системы BIZDIAGNOSTICS (рис. 4).

Первым проектом из системы инструментов бережливых технологий в ЭЛСИБ стало внедрение в 2011 г. системы 5S, для чего было проведено обучение по теме, назначены ответственные в подразделениях за внедрение, разработан регламентирующий документ, организованы и проведены аудиты по 5S. Для вовлечения работников в проект была разработана система мотивации и осуществлены мероприятия по обмену опытом с другими компаниями, использующими бережливые технологии и 5S.

После подведения итогов внедрения 5S, фиксации улучшений, сделанных силами сотрудников в подразделениях, в 2012 г. компания ЭЛСИБ перешла к следующему шагу использования бережливых технологий – внедрению системы постоянных улучшений. Для этого было разработано и внедрено «Положение о Системе постоянных улучшений» (Внутренний, неопубликованный документ ЭЛСИБ), проведена еще одна доработка системы мотивации в части стимулирования за разработку и внедрение улучшений на рабочем месте, внедрена наглядная агитация о системе постоянных улучшений, собран и запущен Экспертный совет, который отвечает за рассмотрение и внедрение предложений по улучшению в компании.

² Более 30 % генерирующей мощности электростанций России приходится на генераторы «ЭЛСИБа». Режим доступа: <https://energyland.info/analytic-show-202326>

В ходе внедрения и использования бережливых технологий в компании ЭЛСИБ была проведена значительная работа по оптимизации всех процессов. Компании удалось уйти от 24-х бизнес-процессов к 11-ти.

Для реализации проектов улучшений в компании были созданы 23 малых группы во всех структурных подразделениях организации (кружки качества), разработано и внедрено «Положение о функционировании малых групп» (Внутренний, неопубликованный документ ЭЛСИБ), утверждены их составы, разработана система мотивации за работу, организована работа в форумах, бенчмаркингах, обучении, проектах развития, рассматривались и внедрялись предложения по улучшению. В 2019 г. ЭЛСИБ приобретен Сибирской генерирующей компанией (СГК), и проекты бережливых технологий были-ассимилированы в рамках действующей системы улучшений.

Следующей компанией, чей опыт внедрения бережливых технологий изучен – это АО «СИБЭКО». СИБЭКО – это крупнейшее предприятие Сибири,

занимающееся производством и реализацией тепловой и электрической энергии. В ходе внедрения системы бережливых технологий компания сделала акцент на системе подачи предложений по улучшению процессов, формировании малых проектных групп для реализации проектов оптимизации, в том числе 5S – для оптимизации рабочего пространства и систем, моделировании и описании бизнес-процессов.

По итогам первого года после внедрения методологии бережливого производства сотрудниками компании СИБЭКО было подано 502 предложения по улучшению деятельности. Реализовано 77 предложений по улучшению, экономический эффект от которых составил 12,5 млн руб. По «Системе подачи предложений» было премировано 425 сотрудников компании. Размер выплаченной премии составил 830 тыс. руб. Конкурс лучших инновационных решений проходил по нескольким направлениям: «Лучший проект года», «За наибольший найденный потенциал», «За нестандартный подход».



Рис. 3. Модель производственной системы «ЭЛСИБ»

Источник: Как найти все потери: практика применения методологии lean в НПО «ЭЛСИБ».

Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Fig. 3. Model of the production system ELSIB

Source: How to find all losses: the practice of applying lean methodology in NPO ELSIB.

Available from: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Данные о количественных результатах внедрения по предприятию представлены в табл. 2 и табл. 3.

Полученный эффект позволяет проводить затратные мероприятия по улучшению показателей внедрения бережливых технологий.

Как видно из табл. 3, компании СИБЭКО в 2012 г. удалось достичь планируемого экономического эффекта (план был выполнен на 118 %), но не получилось вовлечь всех работников в процессы генерации предложений по улучшению процессов (план был выполнен лишь на 50 %).

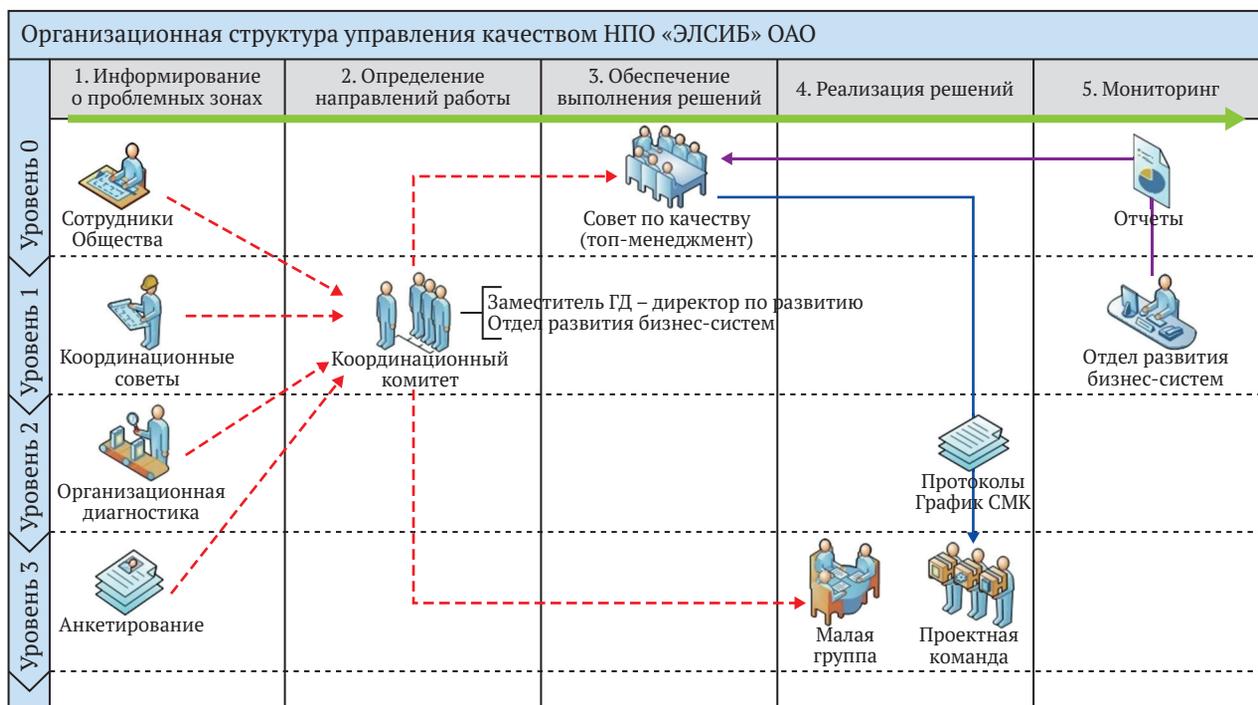


Рис. 4. Организационная структура управления качеством бизнес-процессов в ЭЛСИБ

Источник: Как найти все потери: практика применения методологии lean в НПО «ЭЛСИБ».

Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Fig. 4. Organizational structure of quality management of business processes in ELSIB

Source: How to find all losses: the practice of applying lean methodology in NPO ELSIB.

Available from: https://www.businessstudio.ru/articles/article/kak_nayti_vse_poteri_praktika_primeneniya_metodolo/

Таблица 2 / Table 2

Показатели внедрения бережливых технологий на старте проекта, 2012 г.

Indicators of lean technology implementation at the start of the project 2012

Показатель	Результат
Создано малых групп, шт.	47
Выполнено проектов, шт.	161
Плановый экономический эффект, тыс. руб.	177 159
Эффект от реализованных проектов, тыс. руб.	62 958

Таблица 3 / Table 3

Экономическая эффективность проектов по внедрению бережливых технологий

Economic efficiency of implementation of lean technologies measures

Показатель	План	Факт	Степень выполнения, %
Экономическая эффективность проектов по внедрению бережливых технологий, тыс. руб.	150 000	177 159	118
Подача предложений от работников компании по совершенствованию, ед.	Более 1000	502	50

Источник: внутренняя отчетность предприятия

Source: internal reporting of the enterprise

Однако ключевой эффект был получен – удалось накопить ресурсы для последующего развития и реализации проектов по устранению потерь, среди которых были выделены ключевые:

1. Проект «Оптимизация ТОиР (техобслуживание и ремонт)». Цель данного проекта заключалась в максимальном сокращении потерь (расходы, время), связанных с эксплуатацией и ремонтом оборудования, увеличив при этом его эффективность.

2. Проект «Оптимизация МТО (материально-технического обеспечения)». Его цель – сокращение сроков удовлетворения потребности по приобретению товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в 2 раза.

3. Проект «Моделирование бизнес-процессов ОАО «СИБЭКО». Цель – моделирование и автоматизация внутренних процессов с помощью программного продукта Microsoft Dynamics AX.

Компания на тот момент поставила перед собой общие количественные цели – в течение трех лет увеличить экономический эффект для СИБЭКО до 300 млн руб. в год, а также вовлечь в контур проекта внедрения производственной системы дочерние организации. Цель была достигнута.

В 2019 г. СИБЭКО, как и ЭЛСИБ, выкуплен Сибирской генерирующей компанией, ее предприятия были включены в структуру СГК. В начале 2024 г. СИБЭКО переименовали в АО «СГК-Новосибирск». Производственная система была пересмотрена, произведен отказ от ряда наработок в пользу используемых в головной организации подходов.

Выводы и рекомендации по повышению эффективности работы с помощью системы бережливого производства

Таким образом, анализ показал, что не все предприятия, внедрившие бережливые технологии, достигают устойчивых позитивных результатов. Не все компании выходят на состояние постоянных улучшений: большая часть проанализированных кейсов демонстрирует, что бережливое производство по разным причинам не закрепляется в практике организаций. Изученные предприятия частично достигли целей проектов по внедрению бережливых технологий, использовали лишь часть инструментария (по оценкам ученых, до одной трети российских компаний, внедривших бережливые технологии, на самом деле используют лишь несколько инструментов [25]), но через несколько лет отказались и от него. Стремительные изменения на рынке, приобретения и поглощения сводят на нет системные наработки в области бережливых технологий, не дают закрепиться долгосрочным эффектам, так

как в процессе приобретения компаний, использующих бережливые технологии, получают практически полный пакет новых управленческих решений, применяемых в головной организации.

Почему это происходит? Каковы причины неудач, при том, что в большинстве научных, научно-популярных и новостных статьях описываются значительные положительные эффекты? На взгляд автора данного исследования базовых причин неудач несколько: они происходят либо из-за несистемного внедрения, либо из-за внешних глобальных факторов, влияющих на предприятие. Анализ показал, что на российских предприятиях внедрение бережливых технологий оказалось связано с рядом особенностей и ограничений, в частности:

- низкая база, отсутствие актуальных наработок в области научной организации труда, которые привели к быстрым эффектам от внедрения бережливых технологий, но не позволили последовательно и методично их закрепить;

- относительно позднее внедрение бережливых технологий по сравнению с зарубежными компаниями;

- отсутствие универсальной и адаптированной под особенности российских подходов к управлению и организации бизнеса;

- фрагментарное внедрение технологии с акцентом на те, которые дают быстрые видимые эффекты (5S);

- ориентация на развитие условий труда, организации деятельности, но не на мировоззрение работников, и др. положительные факторы.

Анализ результатов внедрения бережливых технологий, проведенный в работе, позволил сделать следующие выводы:

1. Для большинства российских компаний, даже на стадии внедрения бережливых технологий, характерна ориентация на быстрое решение вопросов через «тушение пожаров» за счет своих наработок, навыков и знаний, поверхностное и быстрое внедрение конкурсов 5S и другое, и как следствие – отсутствие системных результатов.

2. Одной из самых сложных подсистем при внедрении оказалась работа по ежедневному мониторингу результатов работы. Работники во многих случаях отказываются от проведения процедуры ежедневного мониторинга, делают ее формально, как результат – работа носит бессистемный характер, снижаются возможности планирования рабочего дня.

3. Устная постановка задач различного направления и в неопределенное время приводит к непониманию персональной ответственности как конкретного работника, так и организации в целом.

4. Отсутствие приоритетов при постановке задач и сама постановка задач, находящихся вне компетенции данного работника, приводят к накоплению большого объема невыполненных и незаконченных работ.

5. Постоянное лидерство во внедрении бережливых технологий со стороны руководителей не всегда приводит к успеху, это означает, что они должны сопровождать проекты, но не замыкать на себе решение всех проблем в области бережливых технологий.

6. Жизнеспособность результатов внедрения бережливых технологий в компаниях в первую очередь определяется устойчивостью управленческой команды и стабильностью самой компании, поглощения и реорганизации крайне негативно сказываются на существовании производственных систем.

Заключение

Анализ показал, что результаты внедрения бережливых технологий в среднесрочный период не столь однозначны. Они либо локализуются в отдельных проектах и ориентирах линейных руководителей, либо «откатываются» назад по итогам смены управленческой команды или ее приоритетов.

Можно утверждать, что построение системы управления производством с помощью бережливых технологий действительно позволяет повысить эффективность выполнения различных задач, связанных с выполнением плана произ-

водства с минимальными потерями. Кроме того, это приводит к повышению управленческой культуры линейных менеджеров, которые начинают системно ориентироваться на процессы, их стабильность, обеспечивают лучшее выполнение конечных планируемых результатов.

Однако транслируемые в СМИ и научных изданиях отчеты о кратном повышении производительности труда, сокращении потерь, не находят подтверждения через сопоставимые промежутки времени (5–10 лет). Улучшения наблюдаются в тех случаях, когда управленческая команда использует правильные технологии, имеет видение и понимание, как и зачем будет достигнуто повышение эффективности деятельности. Мощным стимулом для них являются не сами проекты, дающие экономический эффект, а те проекты, которые реализуются за счет получаемых эффектов от внедрения бережливых технологий. Одним из ключевых сдерживающих факторов является культура персонала.

В любом случае необходимо продолжить поиск оптимальных для российских предприятий методик и подходов к повышению производительности труда. Задачи, которые стоят перед российским бизнесом, требуют не просто внедрения систем постоянных улучшений процессов, но параллельной работы по развитию самих методик бережливых технологий, аккумуляции лучшего опыта, его осмысления в текущих условиях, подготовки управленческих команд, реформации консервативных ценностей персонала.

Список литературы / References

1. Долженко Р.А. Методические подходы к оценке производительности труда персонала. *Нормирование и оплата труда в промышленности*. 2012;(10):21–25.
Dolzhenko R.A. Methodological approaches to estimation of productivity of personnel labor. *Normirovanie i oplata truda v promyshlennosti*. 2012;(10):21–25. (In Russ.)
2. Оно Т. *Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства*: пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований; 2012. 194 с. (Russ. transl. from: Ohno T. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Cambridge, Mass.: Productivity Press; 1988. 143 p.).
3. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Генезис бережливого производства: российские истоки. *Организатор производства*. 2015;(2(65)):5–12.
Turovets O.G., Rodionova V.N. The genesis of Lean production: Russian origins. *Organizer of Production*. 2015;(2(65)):5–12. (In Russ.)
4. Майкл Дж.Л. *Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг*. Пер. с англ. М: Манн, Иванов и Фербер; 2018. 464 с. (Russ. transl. from: Michael G.L. *Lean Six Sigma for service: how to use Lean Speed and Six Sigma Quality to improve services and transactions*. New York: McGraw-Hill; 2003. 386 p.).
5. Пэнди П.С., Ньюмен Р.П., Кэвенег Р.Р. *Курс на Шесть Сигм. Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют свое мастерство*. Пер. с англ. М.: Лори; 2023. 375 с. (Russ. transl. from: Pande P.S., Neuman R.P., Cavanagh R.R. *The six sigma way*. New York: McGraw-Hill; 2000. 375 p.).
6. Алиханов Р., Бакатина Д., Владимиров В., Дювьесар Ж.-П., Калошкина М., Клинцов В., Кругманн К., Попов Д., Ремес Я., Солженицын Е., Солженицын С., Сухаревский А., Тафинцев Д., Хансен О.К., Швакман И., Шелухин С. Эффективная Россия: производительность как фундамент роста. *Российский журнал менеджмента*. 2009;7(4):109–168.
Alikhanov R., Bakatina D., Vladimirov V., Dyuv'esar Zh.-P., Kaloshkina M., Klintsov V., Krogmann K., Popov D., Remes YA., Solzhenitsyn E., Solzhenitsyn S., Sukharevskii A., Tafintsev D., Khansen O.K.,

- Shvakman I., Shelukhin S. Lean Russia: Sustaining economic growth through improved productivity. *Russian Management Journal*. 2009;7(4):109–168. (In Russ.)
7. Долженко Р.А., Малышев Д.С. Развитие подходов к производительности труда и ее оценке. *Экономика труда*. 2021;8(12):1577–1590. <https://doi.org/10.18334/et.8.12.113989>
Dolzhenko R.A., Malyshev D.S. Development of approaches to labour productivity and its assessment. *Russian Journal of Labour Economics*. 2021;8(12):1577–1590. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/et.8.12.113989>
 8. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Структурно-отраслевой фактор роста производительности труда в России. *Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление*. 2019;18(5):584–609. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>
Balatskiy E.V., Ekimova N.A. Structural and sectoral factor of labour productivity growth in Russia. *Vestnik URFU. Seriya: Ehkonomika i upravlenie*. 2019;18(5):584–609. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2019.18.5.029>
 9. Мирончук В.А., Золкин А.Л., Чистяков М.С., Поскряков И.А. *Бережливое производство: методы оптимизации и организация труда на предприятии*. Краснодар: Новация; 2024. 180 с.
Mironchuk V.A., Zolkin A.L., Chistyakov M.S., Poskryakov I.A. *Lean production: optimization methods and labor organization at the enterprise*. Krasnodar: Novation; 2024. 180 p. (In Russ.)
 10. Василюк Н.В., Титоренко Е.Ю., Ермолаева Е.О. Применение инструментов бережливого производства для снижения экономических потерь и повышения качества продукции и услуг предприятия общественного питания. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2024;(4(397)):111–116. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2024.4.18>
Vasilyuk N.V., Titorenko E.Yu., Ermolaeva E.O. Methods of investigation, quality and safety of food products. *Izvestiya vuzov. Food Technology*. 2024;(4(397)):111–116. (In Russ.). <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2024.4.18>
 11. Волкова И.А. Отраслевые особенности внедрения системы бережливости. *Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса*. 2016;(3(36)):21–25.
Volkova I.A. Using lean technologies in the industry. *Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute*. 2016;(3(36)):21–25. (In Russ.)
 12. Долженко Р.А. Сущность и оценка эффективности использования оптимизационных технологий «ЛИН» и «Шесть Сигм». *Вестник Омского университета. Серия: Экономика*. 2014;(1):25–33.
Dolzhenko R.A. Essence and evaluation of optimization technologies “LEAN” and “Six Sigma”. *Herald of Omsk University. Series “Economics”*. 2014;(1):25–33. (In Russ.)
 13. Балдина А.С. Внедрение и использование систем бережливого производства и систем управления качеством на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса. *Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук*. 2022;(8):13–22.
Baldina A.S. Introduction and use of lean manufacturing systems and quality management systems at Russian enterprises of the military-industrial complex. *The bulletin of the Tajik national university. series of economic and social sciences*. 2022;(8):13–22. (In Russ.)
 14. Трофимов О.В., Саакян А.Г. Внедрение бережливого производства для повышения эффективности деятельности оборонных предприятий Нижегородской области. *Креативная экономика*. 2019;13(7):1475–1482. <https://doi.org/10.18334/ce.13.7.40826>
Trofimov O.V., Saakyan A.G. Implementation of careful production to improve the efficiency of the activity of the defense enterprises of the Nizhniy Novgorod region. *Creative Economy*. 2019;13(7):1475–1482. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ce.13.7.40826>
 15. Ключков Ю.П. «Бережливое производство»: понятия, принципы, механизмы. *Инженерный вестник Дона*. 2012;(2(20)):429–437.
Klochkov Y.P. Comments to the article “Lean”: concepts, principles, tools. *Engineering Journal of Don*. 2012;(2(20)):429–437. (In Russ.)
 16. Кудрявцев С.С., Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Титовцев А.С. Индикативное моделирование эффективности внедрения инструментов бережливого производства в промышленности. *Современные наукоемкие технологии*. 2023;(12-2):210–215. <https://doi.org/10.17513/snt.39883>
Kudryavtseva S.S., Ziyatdinov N.N., Lapteva T.V., Titovtsev A.S. Indicative modeling of the effectiveness of implementing lean production tools in industry. *Modern High Technologies*. 2023;(12-2):210–215. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/snt.39883>
 17. Балдина А.С. Интегрированные системы бережливого производства и управления качеством на российских предприятиях оборонно-промышленного комплекса. *Вестник НГУЭУ*. 2022;(3):140–153. <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-3-140-153>
Baldina A.S. Integrated Lean manufacturing and quality management systems at Russian enterprises of the military-industrial complex. *Vestnik NSUEM*. 2022;(3):140–153. (In Russ.). <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-3-140-153>
 18. Умалатов Р.С. Инструментарий для внедрения и функционирования концепции бережливого производства на промышленном предприятии. *Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением*. 2022;(3):36–41.
Umalatov R.S. Tools for the implementation and operation of the concept of lean manufacturing in

- an industrial enterprise. *Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem*. 2022;(3):36–41. (In Russ.)
19. Мальцев Д.В., Репецкий Д.С. Контроль производственного персонала при выполнении работ технического обслуживания автомобилей. *Мир транспорта*. 2020;18(6):238–247. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-6-238-247>
Maltsev D.V., Repetsky D.S. Control of production personnel when performing vehicle maintenance. *World of Transport and Transportation*. 2020;18(6):238–247. (In Russ.). <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-6-238-247>
 20. Сурнина Н.С., Тимофеев С.В., Плетнева Т.В. Формирование культуры бережливого производства в организациях как фактор повышения производительности труда в регионе (на примере Чайковского филиала АО «Газпром бытовые системы»). *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2021;31(5):827–833. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-827-833>
Surnina N.S., Timofeev S.V., Pletneva T.V. Formation of a lean production culture in organizations as a factor of increasing labor productivity in a region (on the example of the Tchaikovsky branch of JSC “Gazprom bytovye sistemy”). *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2021;31(5):827–833. (In Russ.). <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2021-31-5-827-833>
 21. Медведева В.Р., Коренков М.М. Формирование эффективной системы управления наукоемким производством через призму концепции «бережливое производство» (на примере ПАО «Казаньоргсинтез»). *Управление устойчивым развитием*. 2017;(3(10)):31–44.
Medvedeva V.R., Korenkov M.M. The formation of an effective system of high technology production through the prism of the concept of “Lean production” (on the example of PJSC “Kazanorgsintez”). *Upravlenie ustoichivym razvitiem*. 2017;(3(10)):31–44. (In Russ.)
 22. Тополева Т.Н. Развитие бережливого производства как фактор повышения конкурентоспособности промышленного предприятия. *Экономические исследования и разработки*. 2017;(9):162–171.
Topoleva T.N. Lean production development – competitiveness factor of industrial enterprise. *Economic Development Reserch Journal*. 2017;(9):162–171. (In Russ.)
 23. Тихова Е.В., Гусельникова Л.Н., Сошина Т.О. Антикризисное управление предприятием на основе инноваций по внедрению проекта «бережливое производство» на примере ООО «Лысьванефтемаш». *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки*. 2021;(2):278–289. <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2021.2.21>
Tikhova E.V., Gusel'nikova L.N., Soshina T.O. Anti-crisis management of enterprise based on innovative Lean manufacturing (the case of ООО Lysvaneftemash). *Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Social and Economic Sciences – Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Social'no-jekonomichekieskie nauki*. 2021;(2):278–289. (In Russ.). <https://doi.org/10.15593/2224-9354/2021.2.21>
 24. Воронова Е.Ю., Векшина А.А. Синергетический подход применения методологии бережливого производства в минимизации непроизводственных затрат. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2023;(1(403)):22–32.
Voronova E.Yu., Vekshina A.A. Synergistic approach to the use of Lean manufacturing technologies in minimizing non-production costs. *News of higher educational institutions. Textile Industry Technology*. 2023;(1(403)):22–32. (In Russ.)
 25. Никулина О.В., Руденко О.Н., Коноваленко Д.Г. Сравнение систем российского и зарубежного применения методик бережливого производства. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2014;(11(30)):40–44.
Nikulina O.V., Rudenko O.N., Konovalenko D.G. Comparison of Russian and foreign application of methods of Lean production. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2014;(11(30)):40–44. (In Russ.)

Информация об авторе

Руслан Алексеевич Долженко – д-р экон. наук, профессор кафедры экономики труда и управления персоналом, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62, Российская Федерация; e-mail: rad@usue.ru

Information about the author

Ruslan A. Dolzhenko – Dr.Sci. (Econ.), Professor of Labor Economics and Personnel Management Department, Ural State University of Economics, 62 8 Marta Str., Ekaterinburg 620144, Russian Federation; e-mail: rad@usue.ru

Поступила в редакцию 20.10.2024; поступила после доработки 01.06.2025; принята к публикации 03.06.2025

Received 20.10.2024; Revised 01.06.2025; Accepted 03.06.2025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1441>

Декарбонизация нефтегазового комплекса в Арктике: осознанная необходимость или научный миф?

А.М. Фадеев^{1,2}  , А.А. Ильинский², М.В. Афанасьев² 

¹ Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина

Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»,
184209, Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, д. 24а, Российская Федерация

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация

 FadeevTeam@yandex.ru

Аннотация. Конец прошлого столетия и начало XXI века ознаменовались появлением в научном сообществе нового научного тренда, привлекшего внимание многих профессиональных коллективов по всему миру – тренда на снижение выбросов углерода в атмосферу, который образуются в процессе сжигания ископаемого топлива. Такие научные веяния получили значительную поддержку в большинстве стран мира, став на какое-то время «мейнстримом», главным научным течением, приведшим к понятию «декарбонизация экономики». Считалось, что снижение выбросов углерода является одним из основных способов борьбы с изменениями климата, так как именно углерод, содержащийся в выбросах парниковых газов, является одним из основных элементов, разрушающих озоновый слой атмосферы.

Не отрицая негативного воздействия любых выбросов в атмосферу, связанных с работой промышленных компаний, использующих природное топливо в качестве основного источника получения энергии, результаты ряда выполненных исследований стали ставить под сомнение негативный эффект воздействия выбросов в атмосферу в результате сжигания природного топлива: процессы изменения климата происходят на нашей планете циклично, а «декарбонизация экономики» стала инструментом геополитической борьбы за мировые рынки сбыта товаров, произведенных при помощи «чистого топлива».

Целью данного исследования является систематизации взглядов на причины изменения климата, связанное с выбросами промышленных предприятий углерода в атмосферу, а также объективный анализ геоэкономических и геополитических причин необходимости организации проектов декарбонизации нефтегазового комплекса, прежде всего при реализации энергетических проектов в российской Арктике. Данный вопрос имеет особую актуальность Российской Федерации, располагающей самыми крупными в мире запасами традиционных источников энергии в Арктической зоне.

Ключевые слова: декарбонизация нефтегазового комплекса, углеводородные ресурсы, нефтегазовое оборудование и технологии, геополитика в Арктике

Для цитирования: Фадеев А.М., Ильинский А.А., Афанасьев М.В. Декарбонизация нефтегазового комплекса в Арктике: осознанная необходимость или научный миф? *Экономика промышленности*. 2025;18(2):297–306. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1441>

Decarbonization of the oil and gas complex in the Arctic: a conscious necessity or a scientific myth?

A.M. Fadeev^{1,2}  , A.A. Ilyinskiy², M.V. Afanasiev² 

¹ Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research Centre,
Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences,
24a Fersmana Str., Apatity, Murmansk Region 184209, Russian Federation

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
29B Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation

 FadeevTeam@yandex.ru

Abstract. The end of the last century and the beginning of the 21st century were marked by the emergence of a new scientific trend in the scientific community which attracted the attention of many professional teams all over the world. This was a trend of reducing carbon emissions that is formed during the burning of fossil fuels. Such scientific trends have gained significant support in the majority of the world countries becoming a mainstream, a major scientific course leading to the “decarbonization of the economy” concept. Reduction of carbon emissions was considered to be one of the main ways to fight climate change as carbon in the greenhouse gas emissions is one of the main elements that destroy the ozone layer of the atmosphere. Without denying the negative impact of any emissions into the atmosphere connected with the work of industrial companies that use natural fuel as the main source of energy, the results of some research began to question the negative effect of atmospheric emissions from natural fuel combustion: the process of climate change occur on our planet cyclically. And “decarbonization of economy” has become a tool of geopolitical struggle for global markets for goods produced with the help of “clean fuel”. The purpose of the study is to systematize the views on the causes of the climate change that comes as a result of the carbon emissions from industrial enterprises, and to carry out an objective analysis of geo-economical and geopolitical reasons for the need to organize projects of decarbonization of the oil and gas complex, especially when realizing energy projects in the Russian Arctic. This issue is of special relevance to the Russian Federation which possesses the world largest reserves of traditional energy sources in the Arctic zone.

Keywords: decarbonization of the oil and gas complex, hydrocarbon resources, oil and gas equipment and technologies, geopolitics in the Arctic

For citation: Fadeev A.M., Ilyinskiy A.A., Afanasiev M.V. Decarbonization of the oil and gas complex in the Arctic: a conscious necessity or a scientific myth? *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):297–306. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1441>

北极油气综合体的去碳化：自觉需求还是科学神话？

A.M. 法捷耶夫^{1,2}, A.A. 伊林斯基², M.V. 阿法纳西耶夫²

¹俄罗斯科学院科拉研究中心卢津经济问题研究所,
184209, 俄罗斯联邦摩尔曼斯克州阿帕季特费尔斯曼街24a号

²圣彼得堡彼得大帝理工大学, 195251, 俄罗斯联邦圣彼得堡综合技术大街 29号

 FadeevTeam@yandex.ru

摘要：上世纪末和21世纪初，科学界出现了一种新的科学思潮，吸引了世界各地众多专业团队的关注——减少化石燃料燃烧过程中产生的碳排放。这种科学思潮得到了世界上大多数国家的大力支持，一度成为“主流”，成为“经济脱碳”概念的主要的科学思潮。人们认为，减少碳排放是应对气候变化的主要途径之一，因为温室气体排放中的碳是破坏大气臭氧层的主要元素之一。尽管工业企业以化石燃料为主要能源，其生产活动产生的大气排放会产生负面影响，但一系列研究结果却对化石燃料燃烧产生的大气排放的负面影响提出了质疑：气候变化过程在地球上具有周期性的，而“经济去碳化”已成为地缘政治角逐“清洁燃料”产品全球市场的工具。

本研究的目的是系统梳理与工业碳排放有关的气候变化原因，并客观分析需要组织石油和天然气综合体脱碳项目（主要是在俄罗斯北极地区实施能源项目）的地缘经济和地缘政治原因。这个问题对于在北极地区拥有世界上最大传统能源储量的俄罗斯联邦来说尤为重要。

关键词：油气综合体去碳化、碳氢化合物资源、油气设备与技术、北极地缘政治

Введение

Традиционные источники энергии – нефть, газ, уголь – это ничто иное как энергия солнца, накопленная в недрах Земли на протяжении сотен миллионов лет как продукт переработки органической жизни растений и млекопитающих. Однако для получения энергии из этих источников человечеству необходимо сжигать исходное сырье – таковы законы физики и химии, обуславливающие преобразование энергии органических веществ в энергию тепла, электричество и т.д.

Взятый мировым сообществом курс на энергопереход от традиционных ресурсов к возобновляемым источникам энергии породил начало реализации целого ряда программ по декарбонизации, реализуемых сегодня в подавляющем большинстве энергетических компаний. Началась повсеместная борьба с выбросами углекислого газа (CO_2) как с главным источником проблем, связанным с повышением температуры на Земле и, как следствие, изменением климата. Все эти процессы, по мнению экспертов, поддерживающих данную теорию, могут привести к тому, что к 2050 г. таяние вечной мерзлоты приобретет характер существенной экологической угрозы для нашей планеты [1].

Странники такой теории настаивают на том, что объемы выбросов углекислого газа в атмосферу Земли достигнут такого значения, при котором леса, участвующие в процессе фотосинтеза и поглощающие углекислый газ, перестанут справляться его переработкой. Основным источником появления такого объема углекислого газа традиционно называют отрасли промышленности, работающие на традиционном топливе, прежде всего, нефти и угле: металлургия, тяжелое машиностроение, производство минеральных удобрений.

Среди возможных последствий повышения температуры на Земле называют повышение уровня воды в мировом океане и, как следствие, исчезновение целых городов и даже государств, «растепление» почв арктических территорий, что может привести к деградации вечной мерзлоты и возникновению техногенных катастроф.

Руководством Евросоюза обсуждалась возможность введения «углеродного налога» – платы за наносимый вред окружающей среде в результате сжигания топлива на основе углерода (нефть, уголь, газ) и связанных с этим производств, прежде всего металлургической отрасли и минеральных удобрений.

Такая идеология предполагала тренд на глобальное сокращение использования «грязного топлива». Этот подход мог затронуть порядка 40 % российского экспорта в Евросоюз, а российским

предприятиям предстояло выплачивать в бюджеты европейских стран до 50 млрд евро в год.

Концепция уплаты углеродного налога полностью соответствует используемой в настоящее время в мировой экономике концепции устойчивого развития (Sustainable Development), которая предполагает гармоничное развитие промышленного, социального и экономического потенциала территорий присутствия человека. Такой подход вызывает потребность в защите уязвимых сторон – в данном случае окружающей среды.

Иностраный член РАН, академик В.Л. Квинт выделяет промышленность в качестве ядра развития российской экономики [2]. Примечательно, что до 80 % объема работ при реализации энергетических проектов приходится на долю поставщиков для нефтегазовой промышленности: оборудования, металлоконструкций, строительных материалов. Все это также использует сферы промышленности, где используются нефтепродукты, которые при сгорании выделяют углекислый газ. Изучение данных обстоятельств потребовало также и изменений планов по соответствию стандартам климатической повестке в регионах [3].

Несмотря на очевидную корректность озвученного подхода устойчивого развития и его пользу для жизнедеятельности человека, а также угроз, связанных с выбросами углекислого газа в окружающую среду, проанализируем, насколько обоснованными являются указанные вызовы и угрозы.

Оценки рисков глобального потепления, связанного с выбросами углекислого газа

В первую очередь следует отметить, что температура на Земле меняется циклически на протяжении тысячелетий. Об этом свидетельствуют результаты отобранного льда с акватории подледного озера «Восток»: анализ содержания дейтерия в кернах льда с антарктической станции «Восток», позволяющего выделить климатические циклы за последние 420 тыс. лет, когда никакого антропогенного влияния не существовало [1]. При этом рост температуры на Земле вызывал выделение углекислого газа из Мирового океана [1; 4].

Вторым важным соображением, ставящим реальную угрозу глобального повышения температуры, сопровождающихся выделением углекислого газа под сомнение, являются точки проведения замеров температуры, позволяющие сделать вывод о глобальном повышении температуры. Необходимо отдавать себе отчет в том, что 2/3 поверхности Земли покрыто водой, что не позволяет производить регулярные замеры температур равномерно по всей акватории водной поверхности,

чему также препятствует малонаселенность сухопутных участков нашей планеты. В этой связи, заявления о повышении средней температуры на Земле выглядят несостоятельными [4].

Третий момент касается самого понятия «средней температуры». «Поскольку температура является интенсивной переменной, общая температура не имеет смысла с точки зрения измеряемой системы, и, следовательно, любое простое среднее значение бессмысленно. Четкие и одинаково действительные статистические правила демонстрируют противоположные тенденции применительно к результатам вычислений из физических моделей и реальных данных в атмосфере. Данное температурное поле можно интерпретировать одновременно и как «потепление», и как «похолодание», что делает концепцию потепления физически некорректной» [1; 5].

Четвертым обстоятельством несостоятельности «климатической истерии» можно считать факт воздействия астрономической активности на циклические изменения температуры на нашей планете. Доказано, что изменение интенсивности солнечной активности при циклических изменениях расстояния Земли от Солнца и изменениях наклона земной оси (циклы Миланковича) ведут к колебаниям температур, определяющим наступление ледниковых эпох [1]. Такие эпохи наступают циклически, вне зависимости от антропогенного воздействия человека. Ученые также не исключают смены текущего потепления существенным похолоданием уже в ближайшее время [1; 6].

Пятым аргументом, влияющим на критичную оценку провозглашенного курса на декарбонизацию, можно назвать тот факт, что углекислый газ занимает далеко не лидирующее положение в рейтинге веществ, задерживающих естественное излучение Земли, приводящее к возникновению обсуждаемого парникового эффекта. Интересным фактом является то, что наиболее значимым природным компонентом, вызывающим «парниковый эффект», являются обычные пары воды [7].

Шестым пунктом в списке аргументов определяющих оценку реальных объемов выбросов CO_2 в атмосферу, является воздействие объемов и источников природного поступления углекислого газа в атмосферу, а также других факторов. При этом наибольшее количество углекислого газа в атмосферу поступает при извержении вулканов – до 175 млн т в год, а также лесных пожаров [1], которые происходят повсеместно во всем мире [8]. Также важно принять во внимание действие природного газа метана, который, по статистике, приносит вреда в четыре раза меньше,

чем углекислый газ, однако его поступление в атмосферу носит беспрецедентно обширный характер – от выделения на болотистых местностях до масштабного выхода метана в случае деградации вечной мерзлоты на северных территориях [1].

Рассматривая проблемы, связанные с выбросами углекислого газа, важно ответить на следующие вопросы: «Кто сегодня призывает Россию отказаться от традиционных источников энергии в виде нефти, угля и природного газа?», «Какие страны сегодня исповедуют теорию зеленой энергетики и отказ от традиционных углеводородов?». Ответы очевидны: к отказу от использования традиционных углеводородов в качестве источников энергии Российскую Федерацию призывают именно те страны, которые сами не располагают этими запасами. Иными словами, это не более чем геополитический лозунг и инструмент внешнеэкономической борьбы, который был направлен на снижение природных конкурентных преимуществ России.

Основные мнения ученых, касающихся вопросов декарбонизации и реальных источников поступления углекислого газа, приведены в табл. 1.

Возможные способы улавливания CO_2 и его транспортировки

Процесс улавливания CO_2 является технологически сложным и дорогостоящим процессом [9–11]. В настоящее время различают следующие способы [12]:

- физическая/химическая адсорбция CO_2 из продуктов горения (например, аминовая очистка);
- осаждение углекислоты посредством использования твердых сорбентов, растворителей, а также мембранных систем;
- кислородное сжигание;
- промышленная сепарация углекислого газа;
- прямое улавливание CO_2 из воздуха (DAC).

Стоит отметить, что в настоящее время (2025 г.) наиболее широко используется только одна технология – аминовая очистка. Остальные технологические решения либо носят характер пилотных, либо вообще существуют только в теории.

При этом процесс улавливания составляет около 75 % от общей стоимости технологии улавливания, использования и хранения углерода (CCUS) [13].

После улавливания происходит сжатие CO_2 и его последующая транспортировка по трубопроводам. В настоящее время есть опыт перевозки CO_2 посредством морских судов, однако широкого применения данный способ пока не получил.

На действующих месторождениях хранение CO₂ сводится, в основном, к обратной закачке в пласт в целях повышения нефтеотдачи.

Отдельного внимания заслуживают затраты российских энергетических компаний на проведение декарбонизации, оцениваемые на уровне от 14 до 24 трлн руб. инвестиций до 2050 г. Ожидается, что к 2050 г. такие инвестиции в декарбонизацию приведут к значительному росту тарифов на электроэнергию, что может превысить инфляцию на 28 % [14].

Очевидно, что такие затраты энергетических компаний потребуют от государства немалых льгот и субсидирования, что приведет к оттоку бюджетных средств на реализацию плана действий, до конца не имеющего научной доказательной базы.

Мировое экономическое развитие и потребление энергии

Современные оценки текущего мирового энергопотребления и его прогнозов интересны с точки зрения следующих фактов. Так, по оценкам Института энергетических исследований Российской академии наук и сделанным им прогнозе развития энергетики мира и России, переход на безуглеродную электроэнергетику технически реализуем, но в зависимости от региона потребует роста затрат на электроснабжение конечных потребителей в 3–7 раз (!) [9].

Другим важным прогнозом в указанном исследовании является факт того, что до 2050 г. традиционные источники энергии и альтернативная энергетика останутся не только конкурирующи-

ми частями мировой энергетической системы, но и по-прежнему будут дополнять друг друга.

По мнению авторов, все это говорит о том, что отказ от традиционных источников энергии и достижение углеродной нейтральности, заявленной многими странами мира в качестве важнейшего государственного приоритета, не будут достигнуты в перспективе ближайших 25 лет. При этом отмечается, что не существует универсальной модели соотношений электро- и энергодобавки. Очевидно, что каждое государство имеет свое рациональное решение, обусловленное целым рядом показателей, таких как количество начальных суммарных запасов, волатильность спроса на энергоресурсы, логистическая и технологическая доступность извлечения природных ресурсов, адекватность стоимости энергоресурсов для национальной экономики и конечных потребителей, а также ориентированность промышленной политики того или иного государства на достижение углеродной нейтральности.

Ожидается, что объем выбросов CO₂ достигнет своего максимума в период 2035–2040 гг. При этом сегмент возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также энергии атома в мировом энергетическом балансе вырастет до 27–35 % при увеличении объема производства энергии на них в 1,6–2,2 раза [9].

Все это говорит о том, что ВИЭ играют важную роль в мировом энергетическом балансе, однако, значительная часть технологий так называемой альтернативной энергетики оказалась существенно переоцененной не только с точки

Таблица 1 / Table 1

Позиции ученых по различным вопросам угрозы выбросов CO₂ и глобальным потеплением

Scientists' positions on various issues of the threat of CO₂ emissions and global warming

Позиция	Автор(ы)
Поскольку температура является интенсивной переменной, общая температура не имеет смысла с точки зрения измеряемой системы, и, следовательно, среднее значение бессмысленно	Essex C. et al., 2007. P. 3 [5]
Изменение солнечной интенсивности при циклических изменениях расстояния Земли от Солнца и наклона земной оси (циклы Миланковича) ведут к колебаниям температур, определяющим наступление ледниковых эпох	Корытный Л.М., Веселова В.Н., 2022 [1]
Рост температуры на Земле провоцировал выделение углекислого газа из Мирового океана, а не наоборот	Petit J.R. et al., 1999 [4]
Существующее «глобальное потепление» может смениться серьезным похолоданием уже в ближайшее время	Леви К.Г., Воронин В.И., Задонина Н.В., Язев С.А., 2014 [6]
Водяной пар задерживает до 60 % теплового излучения Земли, а углекислый газ – не более 20 %	Борисенков Е.П., 1990 [7]
Доля выбросов углекислого газа, связанного с антропогенной деятельностью, составляет проценты от общего количества. Наибольшее количество углекислого газа в атмосферу поступает при извержении вулканов, а также лесных пожаров	Капица А.П. [8]

зрения прямой конкуренции с ископаемым топливом, но и в их способности внести заметный вклад в текущую энергетическую парадигму, учитывая тот факт, что многие из них так и остались на бумаге (табл. 2).

Отдельного внимания заслуживает водородная энергетика, которая рассматривается в качестве перспективного направления развития энергетических отраслей многих государств. Исследования возможностей использования водорода в качестве энергии ведутся уже около 200 лет, однако практическое использование водорода во всем мире весьма незначительно. Преимущественно водород используется в качестве сырья в рамках производства метанола и аммиака, находит свое частичное использование в нефтехимии и нефтепереработке. По существующим прогнозам, водород продолжит конкуренцию с традиционными и альтернативными источниками энергии в перспективе до 2050 г. [9].

Следует отметить, что существуют оценки, согласно которым, переход на «зеленые» источники энергии может вызвать рост цен и уровня бедности [14].

Арктические энергетические проекты, декарбонизация и возобновляемые источники энергии

По оценкам экспертов, в российской Арктике сосредоточено 25 % мировых неразведанных запасов нефти и газа [15]. Углеродородный потенциал арктического шельфа оценивается в цифру, равную 100 млрд т.н.э., что сопоставимо с 200-летней добычей в России нефти [16]. Именно арктические ресурсы могут стать гарантом энергетической безопасности для многих стран Европы и мира, несмотря на текущие геополитические обстоятельства.

Роль Арктики возрастает в геополитике с каждым днем. Президент США Дональд Трамп (2025 г.) заявляет о притязаниях, например, США на Гренландию, а также сделать Канаду в ближайшей перспективе 51-м штатом. Стоит отметить, что вопрос потенциального приобретения Гренландии сам по себе не нов и обсуждается уже достаточно давно [17]. Одна из главных причин такого интереса – огромные прогнозные ресурсы углеводородов и редкоземельных металлов, а также выгодное геостратегическое территориальное расположение (рис. 1).

Таблица 2 / Table 2

Альтернативные энергетические инновации, не давшие результатов [9]

Alternative energy innovations that did not yield results [9]

Инновации	Ожидания	Реальность	Причины неудачи
Использование гелия-3	Начало разработки на Луне уже в середине 2010-х годов	Технология существует только на бумаге	Наличие других более дешевых и доступных ресурсов, отсутствие технологической базы
Атомная энергетика	Доминирование в энергобалансе благодаря несравнимой с другими источниками энергетической плотности	Составляет 5 % мирового производства первичной энергии	Опасения повторения техногенных катастроф, высокие капитальные затраты, угрозы распространения ядерного оружия, конкуренция с другими решениями
Применение биотоплива, синтетического топлива из газа, угля	10 % потребления моторных топлив в США, ЕС к 2020 г., масштабное распространение по всему миру	Около 5 % потребления моторных топлив в США и ЕС. Единичные проекты GTL и CTL	Продовольственные проблемы в случае масштабного использования земель под производство биотоплива, высокая себестоимость, низкая энергетическая эффективность по циклу производство–потребление, низкая экологичность в сравнении с электромоторными и газомоторными решениями
Использование керогена	Производство 1 млн барр/сут синтетической нефти из керогена, в первую очередь в странах, не имеющих значительных запасов традиционной нефти	Менее 0,1 млн барр/сут синтетической нефти, преимущественно в США и Бразилии. Небольшие разработки в Эстонии	Увеличение предложений «дешевой» нефти по сравнению с керогеновой
Применение газовых гидратов	Достижение 10 % в мировом балансе к 2025 г.	Только опытные проекты	Увеличение «дешевого» предложения газа, недостижение высоких технико-экономических параметров использования
Использование магнетогидродинамических насосов и генераторов	Принципиальное повышение коэффициента полезного действия (КПД) электростанций к 1990–2000 гг.	Только экспериментальные установки	Недостижение приемлемых технико-экономических параметров

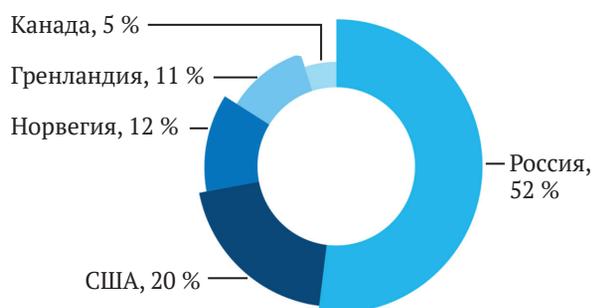


Рис. 1. Доля стран в арктических запасах нефти и газа

Источник: составлено авторами по материалам открытых источников [15; 16]

Fig. 1. Share of countries in Arctic oil and gas reserves
Source: compiled by the authors based on open source materials [15; 16]

Очевидно, что наличие такой ресурсной базы в Арктике укрепляет конкурентные преимущества России на международной арене, что приводит к попытке вовлечения Российской Федерации к активному участию в вопросах достижения углеродной нейтральности.

С 2023 г. страны Евросоюза пытаются ввести специальный налог с импорта продукции, полученной с помощью «грязных» технологий, прежде всего нефти. Такой подход может затронуть около 40 % российского экспорта, т.е. российские предприятия должны выплачивать в бюджет стран Евросоюза до 50 млрд евро ежегодно. По статистике, до 2022 г. почти 42 % российского товарооборота приходился на страны Евросоюза, и по этой причине, данный налог затрагивал прежде всего российских производителей [18].

Уплата подобного налога однозначно привела бы к сокращению прибыли российских производителей, сокращению их отчислений в бюджет страны. Важно помнить и про мультипликативный эффект: теряя прибыль, любая отрасль пытается компенсировать потери путем повышения цен на другие свои услуги. Так, если металлургия может начать терять прибыль из-за углеродного налога подорожают металлоконструкции, а значит и квадратные метры строящегося жилья. Кроме того, весьма вероятно, что населению нашей страны пришлось бы больше тратить на крупы, овощи, фрукты, так как на внутреннем рынке могут подорожать минеральные удобрения, они тоже попадают под углеродный налог.

Это еще один аргумент в пользу того обстоятельства, что низкоуглеродная политика давно уже стала инструментом решения целого ряда геополитических задач и, не всегда имеет по-настоящему научную обоснованность.

Наряду с этим важно понимать, что вопросы экологической и промышленной безопасности для Арктики имеют первостепенное значение [19]. Состояние экосистемы и климат в Арктике определяет климат на всей нашей планете. По этой причине сокращение любых объемов выбросов в атмосферу в Арктике является крайне важным.

Идея сокращения (или недопущения) объемов выбросов от работы промышленности полностью соответствует очень важной концепции устойчивого развития (Sustainable Development). Речь идет о гармоничном развитии промышленного, социального и экономического потенциала арктических регионов, страны в целом [20; 21]. Такая концепция предполагает защиту уязвимых сторон – в данном случае окружающей среды. Речь идет об инвестициях в «зеленую» экономику, ВИЭ (там, где это может быть применимо), начиная от научных исследований и заканчивая исполнением конкретных технических решений.

Арктические регионы характеризуются суровыми климатическими условиями, низкой плотностью населения, а также существенной удаленностью от промышленно развитых регионов России. Российская Федерация имеет самую протяженную границу в Арктике – 22 000 км. Ряд регионов сильно зависит от поставок не только энергоресурсов, но и товаров первой необходимости. Принимая во внимание данное обстоятельство, можно предположить, что ВИЭ сыграет важную роль в локальном обеспечении энергией отдельных населенных пунктов и даже небольших производств. В этом случае совместное использование ВИЭ и ископаемого топлива сможет повысить конкурентоспособность ряда арктических проектов, уровень и качество жизни людей, проживающих за полярным кругом, что полностью соответствует решениям, принимаемым на государственном уровне [22].

Некоторые проекты ВИЭ, реализуемые сегодня в Арктике [23]:

- эксплуатация Анадырской ветровой электростанции (ВЭС) мощностью 2,5 МВт;
- в Республике Саха (Якутия) также функционируют ВЭС мощностью 0,94 МВт в поселках Тикси и Быков Мыс;
- ветропарк «Кольская ВЭС». Ветровые генераторы будут ежегодно вырабатывать около 750 ГВт·ч электроэнергии;
- строительство атомной станции малой мощности в Якутии. По существующим оценкам это позволит устранить устаревшие угольные и дизельные генераторы;
- установка в отдаленных населенных пунктах гибридных генераторов. Такие установки для получения электроэнергии позволяют сочетать тра-

диционный источник – дизельное топливо и альтернативные, солнечные и ветровые, источники;

– сбор и использование метана при переработке мусора. Такие проекты дают экономический эффект, связанный с сокращением затрат на приобретение и доставку топлива.

В 2023 г. ООО «Газпром нефть» и «Росатом» договорились о совместной реализации проекта Евроазиатского контейнерного транзита (ЕАКТ). Соглашением предусмотрено взаимодействие этих организаций в вопросе изучения условий бункеровки флота ЕАКТ судовым топливом с низким углеродным следом, в том числе сжиженным природным газом. Сотрудничество компаний позволит повысить экологическую безопасность и устойчивость первой арктической контейнерной линии, а также внесет вклад в декарбонизацию судоходства в Арктике [24].

Важно, что сегодня в Российской Федерации создаются условия для создания высокотехнологичных решений для нужд топливно-экономического комплекса (ТЭК), в том числе в Арктической зоне Российской Федерации [25; 26]. Например, на базе АО «Инжиниринговый центр «Кронштадт» налажен не только ремонт высокотехнологичного оборудования для нефтегазодобычи и сегмента переработки, но и выпуск оборудования, ранее закупаемым за рубежом. Речь идет, в первую очередь о насосно-компрессорном оборудовании, лопатках турбин для энергетического машиностроения, и создания комплексных решений в целом.

АО «Инжиниринговый центр «Кронштадт» способен выпускать энергетическое оборудование для проектов ВИЭ в целях его использования на территории российской Арктики.

Заключение

Текущая геополитическая ситуация, связанная с переориентированием экспортных рынков, снизила ранее существующую актуальность проектов декарбонизации для российской промышленности.

Объективный анализ положительных и отрицательных сторон декарбонизации позволил выявить ряд противоречий, свидетельствующих о недостаточной научной обоснованности «климатической истерии» в мире, а также попыток использования идеи декарбонизации в качестве инструмента геополитического противостояния

со странами, располагающими значительными объемами ископаемого топлива. Российская Федерация, имея крупнейшие запасы традиционных источников углеводородов в мире, могла существенно ухудшить экспортный потенциал не только российского машиностроения, но и ряда других отраслей промышленности в случае принятия европейских требований о необходимости уплаты «углеродного налога» и глубокой интеграции в декарбонизацию промышленности.

По мнению авторов, сокращение объемов любых выбросов промышленных производств в атмосферу рассматривается исключительно как положительное действие, однако не должно принимать гипертрофированных форм, в значительной мере искажая реальное положение дел с защитой окружающей среды от выбросов и вовлечение мирового сообщества не только по ложному научному пути, но и мультиплицируя существенные расходы на декарбонизацию во всем мире.

Важно также помнить о миллионах квадратных километров лесных массивов и растений, покрывающих поверхность Земли, и являющихся «легкими планеты». Участвую в процессе фотосинтеза, растения поглощают углекислый газ, выделяя кислород. Смена климата, как показывают последние данные проведенных в этой области научных исследований, существовала на нашей планете задолго до появления антропогенного вмешательства, что еще раз ставит под сомнение реальную угрозу CO₂ для окружающей среды.

Экосистема Арктики является одной из самых чувствительных на нашей планете. В этой связи, экологические требования должны стать самым главным критерием при реализации энергетических и промышленных проектов. Наряду с этим, стоит отметить, что, несмотря на общепринятое мнение о том, что нефтегазовый комплекс является потенциальным загрязнителем окружающей среды, современные технологии, используемые при разведке и добыче углеводородных ресурсов, – одним из самых отработанных и «чистых» в мире.

Наряду с этим, важно помнить, что «успешное внедрение стратегии определяется не только экономическими и технологическими факторами – существенную роль играет личное влияние, человеческие качества лидеров и ключевых руководителей, принимающих решения, их энтузиазм по поводу стратегии» [27].

Список литературы / References

1. Кorytny Л.М., Veselova В.Н. Мифы и рифы климатической повестки. *ECO*. 2022;52(7):8–30. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30>

Korytny L.M., Veselova V.N. Myths and reefs of the climate agenda. *ECO*. 2022;52(7):8–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30>

2. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Са-саев Н.И. Стратегирование технологического су-веренитета национальной экономики. *Управлен-ческое консультирование*. 2022;(9):57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the national economy during a pe-riod of burgeoning technological sovereignty. *Ad-ministrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
3. Kuprikov M., Kuprikov N., Zaikov K., Zadorin M., Tsvetkova A. Regional climate change adaptation plans in Russia: Legal political overview. *Journal of In-frastructure, Policy and Development*. 2024;8(7):5303. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i7.5303>
4. Petit J.R., Jouzel J., Raynaud D., Barkov N.I., Barno-la J.M., Basile I., Bender M., Chappellaz J., Davis J., Delaygue G., Delmotte M., Kotlyakov V.M., Leg-rand M., Lipenkov V., Lorius C., Pépin L., Ritz C., Saltzman E., Stievenard M. Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok Ice Core, Antarctica. *Nature*. 1999;399(6735):429–436. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.55505>
5. Essex C., McKittrick R., Andresen B. Does a glo-bal temperature exist? *Non equilibrium thermody-namics*. 2007;32(1):1–27. <https://doi.org/10.1515/JNETDY.2007.001>
6. Леви К.Г., Воронин В.И., Задонина Н.В., Язев С.А. Малый ледниковый период. Ч. 2. Гелиофизи-ческие и природно-климатические аспекты. *Известия Иркутского государственного универ-ситета. Серия Геоархеология. Этнология. Антро-пология*. 2014;9:2–33.
Levi K.G., Voronin V.I., Zadonina N.V., Yazev S.A. Little glacial age. Pt 2. Heliophysical and climatic aspects. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2014;9:2–33. (In Russ.)
7. Борисенков Е.П. *Изменения климата и человек*. М.: Знание; 1990. 62 с.
8. Профессор Капица: Глобальное потепление и озоновые дыры – наукообразные мифы. 27 марта 2023. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZCGtR1kgIXLCKdie> (дата обращения: 08.06.2025).
9. *Прогноз развития энергетики мира и России 2024*. Под ред. А.А. Макарова, В.А. Кулагина, Д.А. Груше-венко, А.А. Галкиной. М.: ИНЭИ РАН; 2024. 207 с.
10. Tsvetkova A., Katysheva E. Assessment of positive and negative aspects of CO₂ sequestration pro-jects by argument map development In: *Internatio-nal Multidisciplinary Scientific GeoConference Sur-veying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2018;18(5.1):75–80. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/5.1/S20.010>
11. Shchirova E., Tsvetkova A., Komendantova N. Analy-sis of the possibility of implementing carbon dioxide sequestration projects in Russia based on foreign ex-perience. *STEF92 Technology*. 2021;21(7.2):203–210. <https://doi.org/10.5593/sgem2021/5.1/s20.004>
12. Осипцов А., Грушевенко Е., Капитонов С. *Техно-логии по улавливанию, хранению и использованию углерода (CCUS)*. 79 с. Режим доступа: <https://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2022/11/CCUS-Skoltech-2022-11-10.pdf>
13. Волубуев А. Декарбонизация электроэнергетики России обойдется в 14–24 трлн рублей. *Ведомо-сти*. 07 декабря 2021. Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/12/06/899283-dekarbonizatsiya-elektroenergetiki?from=copy_text
14. Во что России обойдется декарбонизация энерге-тики? *Добывающая промышленность*. 13.12.2021. Режим доступа: <https://dprom.online/unsolution/rossiya-dekarbonizatsiya-energetiki/>
15. Толстых Т.О., Фадеева М.Л. Стратегическое про-мышленное обеспечение энергетических про-ектов в Арктике: стратегические приоритеты в фокусе ESG-повестки. В: *Сб. избранных научных статей и материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. «Индустриальный Университариум стра-тега»*. Москва, 06 марта 2023. М.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС; 2023. С. 68–75.
16. Толстых Т.О., Фадеева М.Л. ESG-подход как драй-вер развития российской Арктики. В: *Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муници-пального управления. Материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 22 апреля 2022*. Воро-неж: Издат. дом ВГУ; 2022. С. 119–125.
17. Плевако Н.С. Гренландия в планах грамма: возрождение «дипломатии доллара»? *Науч-но-аналитический вестник института Европы РАН*. 2019;(5):60–65. <https://doi.org/10.15211/vestnikieran520196065>
Plevako N. Greenland in Trump’s plans: revival of “dollar diplomacy”. *Nauchno-analiticheskii vestnik instituta Evropy RAN*. 2019;(5):60–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.15211/vestnikieran520196065>
18. Фадеев А.М. «В квартиры первых этажей будем забираться с аквалангами». Зачем нужен на-лог от наводнений. 25.09.2021. Режим доступа: <https://47news.ru/articles/200578/>
19. Tsvetkova A., Katysheva E. Present problems of mineral and raw materials resources replenishment in Russia. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2019;19(5.3):573–578. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/5.3/S21.072>
20. Katysheva E., Tsvetkova A. Institutional problems of domestic technologies creation for exploitation of hard-to-recover oil reserves in Russia. *Internatio-nal Multidisciplinary Scientific GeoConference Sur-veying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*. 2018;18(5.3):523–530. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/5.3/S28.067>

21. Dmitrieva D., Romasheva N. Sustainable development of oil and gas potential of the Arctic and its shelf zone: The role of innovations. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2020;8(12):1003. <https://doi.org/10.3390/jmse8121003>
22. Указ «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/18FhckYOPAQQfxN6Xlt6ti6XzpTVAvQy.pdf>
23. Скуфьина Т.П., Самарина В.П., Самарин А.В. Процессы декарбонизации производства и перспективы Арктики как углеродно нейтральной территории. *Уголь*. 2022;(6):54–58. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-6-54-58>
Skufina T.P., Samarina V.P., Samarin A.V. Concerning processes of production and prospects for the Arctic as a carbon-neutral territory. *Ugol*. 2022;(6):54–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-6-54-58>
24. «Газпром нефть» и Росатом объединят усилия по обеспечению судов в Арктике топливом с низким углеродным следом. 11 сентября 2023. Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/gazprom-neft-i-rosatom-obedinyat-usiliya-po-dekarbonizatsii-sudokhodstva-na-severnom-morskomp-puti-/>
25. Спиридонов А.А., Фадеева М.Л., Толстых Т.О. Стратегический подход к внедрению инноваций в Арктике на примере технологии сжижения природного газа «Арктический каскад». *Экономика промышленности*. 2022;15(2):177–188. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-177-188>
Spiridonov A.A., Fadeeva M.L., Tolstych T.O. Strategic approach to implementation of innovation in the Arctics on the example of “Arctic Cascade” natural gas liquefaction technology. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(2):177–188. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-177-188>
26. Цыгляну П.П., Ромашева Н.В., Фадеева М.Л., Петров И.В. Инжиниринговые проекты в топливно-энергетическом комплексе России: актуальные проблемы, факторы и рекомендации по развитию. *Уголь*. 2023;(3(1165)):45–51. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-3-45-51>
Tsyglianu P.P., Romasheva N.V., Fadeeva M.L., Petrov I.V. Engineering projects in the Russian fuel and energy complex: actual problems, factors and recommendations for development. *Ugol*. 2023;(3(1165)):45–51. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-3-45-51>
27. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2-х т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с. <https://doi.org/10.22394/978-5-89781-628-6-1-132>

Информация об авторах

Алексей Михайлович Фадеев – главный научный сотрудник, Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», 184209, Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, д. 24а, Российская Федерация; доктор экономических наук, профессор Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3833-3316>; e-mail: alexfadeev79@gmail.com

Александр Алексеевич Ильинский – д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; e-mail: alex.ilinsky@bk.ru

Михаил Владимирович Афанасьев – д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4098-4679>; e-mail: afanasiev_mv@spbstu.ru

Information about the authors

Alexey M. Fadeev – Chief Researcher, Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research Centre, Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, 14 Fersmana Str., Apatity, Murmansk Region 184209, Russian Federation; Dr.Sci. (Econ.), Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29B Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3833-3316>; e-mail: alexfadeev79@gmail.com

Alexander A. Ilyinskiy – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29B Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; e-mail: alex.ilinsky@bk.ru

Mikhail V. Afanasiev – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29B Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4098-4679>; e-mail: afanasiev_mv@spbstu.ru

Поступила в редакцию 27.02.2025; поступила после доработки 08.06.2025; принята к публикации 10.06.2025

Received 27.02.2025; Revised 08.06.2025; Accepted 10.06.2025

Социально-экономические аспекты управления корпоративным здоровьем персонала промышленных предприятий

С.П. Ковалев¹, Е.Р. Яшина¹ , П.С. Турзин^{1,2} , К.Е. Лукичев³  

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Москва, просп. Вернадского, д. 82, стр. 1, Российская Федерация

² Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, 115088, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, Российская Федерация

³ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация

 KELukichev@fa.ru

Аннотация. В современных условиях экономического развития одним из ключевых стратегических факторов, определяющих качество жизни трудоспособного населения, выступает сохранение профессионального здоровья и обеспечение длительного трудового долголетия работников. Данный аспект приобретает особую значимость в контексте растущей конкуренции на рынке труда и необходимости повышения производительности труда. Реализация данного приоритета осуществляется через комплекс корпоративных инициатив, включающих специализированные программы укрепления профессионального здоровья, которые направлены на достижение оптимального баланса физического, психического и социального благополучия сотрудников, что в свою очередь способствует повышению их трудовой эффективности и снижению издержек предприятий на медицинскую помощь и компенсации.

В статье рассмотрены результаты исследования, проведенного среди руководителей региональных органов управления, по вопросам создания методических материалов для оценки рентабельности программ укрепления здоровья, внедрения системы профессиональной переподготовки с учетом современных требований рынка труда, оптимизации финансирования с учетом экономической целесообразности и возврата инвестиций, развития нормативно-правовой базы с учетом экономических показателей эффективности, а также разработки механизмов государственно-частного партнерства в сфере корпоративного здоровья. Показано, что инвестиции в здоровье сотрудников окупаются за счет снижения заболеваемости, уменьшения текучести кадров и повышения качества производимой продукции, а внедрение соответствующих программ укрепления здоровья персонала можно рассматривать как важный инструмент стратегического развития бизнеса в условиях современной рыночной экономики.

Одним из основных стратегических приоритетов, оказывающих влияние на формирование достойной жизни работающего населения страны, является их профессиональное здоровье и профессиональное долголетие. Для этого применяют корпоративные целевые проекты, в том числе включающие корпоративные программы укрепления профессионального здоровья на рабочем месте, способствующие работникам достичь персонального рационального уровня физического, ментального и социального благополучия. С целью проведения оценки влияния корпоративных мероприятий на укрепление здоровья работающих в стране было выполнено исследование, состоящее в анкетировании руководителей органов управления регионов. В результате анализа полученных данных выявлено, что в регионах активно разрабатываются и выполняются региональные проекты «Укрепление общественного здоровья», а также региональные и муниципальные программы и планы укрепления корпоративного здоровья. Предложения и рекомендации органов управления регионов по совершенствованию разработки и внедрения корпоративных программ укрепления профессионального здоровья персонала промышленных предприятий относились к дальнейшему развитию нормативно-методических документов, методической базы, процесса профессиональной переподготовки, а также увеличению финансирования.

Ключевые слова: промышленные предприятия, персонал предприятия, корпоративное здоровье, профессиональное здоровье персонала, корпоративные программы, управление персоналом, регионы России

Для цитирования: Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е. Социально-экономические аспекты управления корпоративным здоровьем персонала промышленных предприятий. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):307–317. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1469>

Socio-economic aspects of corporate health management of industrial enterprises personnel

S.P. Kovalev¹, E.R. Yashina¹ , P.S. Turzin^{1,2} , K.E. Lukichev³  

¹ *Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82-1 Vernadsky Ave., Moscow 119571, Russian Federation*

² *Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, 9 Sharikopodshpnikovskaya Str., Moscow 115088, Russian Federation*

³ *Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation*

 KELukichev@fa.ru

Abstract. In the present conditions of economic development, one of the key factors determining the quality of life of the working population is preservation of professional health and maintenance of long-term labour longevity of employees. This aspect is becoming more and more significant in the context of the growing competition at the labour market and the necessity of increasing labour productivity. This priority is realized through a complex of corporate initiatives that include specialized programs of professional health improvement aimed at achieving the optimal balance of physical, psychological and social well-being of the employees, which in its turn provides for increasing their labour efficiency and reducing the costs of enterprises for medical care and compensation. The article deals with the results of the study conducted among the heads of regional authorities. The study was devoted to the issues related to creation of methodological materials aimed at evaluation of the profitability of health promotion programs, implementation of the professional retraining systems based on modern labor market requirements, optimization of financing based on economic feasibility and return on investment, development of regulatory framework based on economic performance indicators, and development of mechanisms of public-private partnerships in corporate health sector. The authors point out that investment in employees' healthcare pay off by reducing morbidity, reducing staff turnover and improving the quality of products, and implementation of appropriate staff health promotion programs can be regarded as an important tool of strategic business development in the conditions of the modern market economics. One of the main strategic priorities influencing the creation of a decent life for the country's working population is their professional health and professional longevity. Corporate target projects are used for this purpose, including the ones that involve corporate workplace health promotion programs allowing the employees to achieve their personal rational level of physical, mental and social well-being. To assess the impact of corporate measures aimed at improvement of the workers' health the authors carried out a research that involved a survey of heads of regional government authorities. The analysis of the survey data revealed that regional "Public health promotion" projects are being actively developed and implemented in the regions alongside with the regional and municipal programs and plans for corporate health promotion. Proposals and recommendations of regional government authorities on improvement of development and implementation of corporate professional health promotion programs of industrial enterprises were related to the further development of regulatory and methodological documents, the methodological base, the process of professional retraining, and increased funding

Keywords: industrial enterprises, company staff, corporate health, employees' professional health, corporate programs, personnel management, regions of Russia

For citation: Kovalev S.P., Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.E. Socio-economic aspects of corporate health management of industrial enterprises personnel. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):307–317. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1469>

工业企业员工健康管理的社会经济方面

S.P. 科瓦廖夫¹, E.R. 雅辛娜¹ , P.S. 图尔津^{1,2} , K.E. 卢基切夫³  

¹ 俄罗斯总统直属俄罗斯国民经济与公共管理学院, 119571, 俄罗斯联邦莫斯科维尔纳茨基大街82号1栋

² 莫斯科市卫生局卫生组织与医疗管理研究所, 115088, 俄罗斯联邦莫斯科沙里科波德希普尼克夫斯卡亚街9号

³ 俄罗斯联邦政府财政金融大学, 125167, 俄罗斯联邦莫斯科列宁格勒大街49/2号

 KELukichev@fa.ru

摘要: 在当前经济发展条件下, 决定劳动年龄人口生活质量的关键战略因素之一是保持职业健康和确保劳动者的长寿。在劳动力市场竞争日趋激烈、劳动生产率亟待提高的背景下, 这一点变得尤为重要。企业通过一系列举措实施这一优先事项, 其中包括专门的职业健康促进计划, 其目的是实现员工身心健康和社会福祉的最佳平衡, 这反过来又有助于提高员工的劳动效率, 降低企业医疗和补贴成本。

本文介绍了在地方管理机构领导者中进行的研究结果: 编制评估健康促进方案成本效益的方法材料; 根据现代劳动力市场的要求引入职业再培训制度; 根据经济可行性和投资回报率优化融资方案; 根据经济绩效指标制定监管和法律框架; 以及建立公私合作关系机制。事实证明, 对员工健康的投资可以通过降低发病率、减少员工流失和提高产品质量来获得回报, 因此, 在现代市场经济中, 可以将引入适当的计划来改善员工健康视为企业战略发展的重要工具。

影响国家劳动人口体面生活实现的主要战略优先事项之一是他们的职业健康和职业寿命。为此, 企业实施了目标项目, 包括在工作场所促进职业健康的企业方案, 帮助员工实现个人合理水平的身心健康和社会福祉。为了评估企业活动对改善俄罗斯劳动者健康的影响, 开展了一项研究, 包括对地区管理机构负责人进行问卷调查。对所获数据进行分析的结果表明, “促进公众健康”地区项目以及地区和市级促进企业健康的方案和计划在各地区得到了积极的制定和实施。地区管理机构就如何更好地制定和实施加强工业企业人员职业健康的企业方案提出了建议和意见, 包括进一步制定规范性和方法性文件、建立方法论基础、开展职业再培训以及增加资金投入等。

关键词: 工业企业; 企业员工; 企业健康; 员工职业健康; 企业方案; 人事管理; 俄罗斯地区

Введение

Сохранение здоровья трудоспособного населения страны является важной общемировой и национальной стратегической задачей¹. Решение этой актуальной и значимой научно-практической проблемы укрепления физического и ментального здоровья трудоспособного населения находится в сфере постоянного внимания федеральных, региональных и муниципальных органов власти² [1].

В соответствии с положениями теории стратегии и методологии стратегирования, разработа-

ваемых академиком В.Л. Квинтом, были выделены основные стратегические приоритеты, оказывающие влияние на формирование достойной жизни работающих: развитие высококачественного и безопасного труда, социальных услуг, здравоохранения, активного досуга, физической культуры, спорта и т.д. [2; 3].

Основываясь на этом перспективном методологическом подходе, руководство промышленных предприятий способно оказать позитивное воздействие на корпоративное здоровье персонала, создавая и поддерживая эргономически оптимальные средства и условия жизнедеятельности на производстве [4]. Наряду с этим промышленные предприятия разных форм собственности несут определенные финансовые потери вследствие нахождения их заболевших или болеющих работников со сниженной работоспособностью на рабочем месте или их полным отсутствием в связи с заболеванием.

В целях обеспечения здоровья персонала промышленных предприятий разрабатываются и активно внедряются включающие лучшие инновационные технологии и практики укрепления профессионального здоровья на рабочем месте,

¹ Здоровье работающих: глобальный план действий. Шестидесятая сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения WHA 60.26. Пункт 12.13 повестки дня 23 мая 2007 г. Женева. Резолюции и решения, приложения – документ WHASS1/2006–WHA60/2007/REC/. Режим доступа: https://rcmp-nso.ru/profila/info/metod1/plan_add.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

² Письмо Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 августа 2016 г. № 15-2/10/В-5638 «О направлении программы «Основы медицинских знаний, которыми должны владеть работодатели для стимулирования и мотивации работников к сохранению и укреплению здоровья и ведению здорового образа жизни». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71389246/> (дата обращения: 04.10.2024).

которые позволяют достичь персонального рационального уровня физического и психического функционального состояния работающих.

Основные мероприятия, технологии и практики корпоративных программ управления профессиональным здоровьем работающих, подготовленных и используемых в зарубежных странах, предназначены для обеспечения работающим рациональных условий на производстве для снижения степени выраженности профессионального (производственного, экологического, информационного, психоэмоционального и т.д.) стресса, профилактики болезней, оптимизации физического и психического здоровья, минимизации вредных привычек, а также создания «здоровых» рабочих мест и ведения «здоровоцентристой» информационно-просветительской деятельности [5–9].

Для снижения уровня физического и психоэмоционального выгорания, улучшения психического здоровья и формирования здорового поведения у работающих в коллективе необходимо учитывать факторы корпоративной культуры, уже существующие на производстве [10].

В целом, мероприятия типовых корпоративных программ укрепления здоровья работающих направлены на мониторинг и скрининг состояния их профессионального здоровья, а также управление рисками их жизнедеятельности на производстве. Выполнение таких мероприятий обеспечивает сохранение профессионального здоровья персонала промышленных предприятий и способствует продлению их профессионального долголетия, а также увеличению доверия работников, акционеров, покупателей продукции и других заинтересованных лиц на фоне роста репутации предприятия и повышения основных показателей результатов деятельности и т.д. Разработанные и внедренные отечественными промышленными предприятиями и другими организациями оптимальные технологии и практики, предназначенные для укрепления профессионального здоровья, можно увидеть в «Библиотеке корпоративных программ укрепления здоровья работающего населения» Министерства здравоохранения Российской Федерации³.

Разработана актуальная классификация корпоративных программ укрепления здоровья ра-

ботающих, проранжированных в соответствии с требуемым уровнем необходимых ресурсов для промышленных предприятий (финансы, кадры, время и т.д.)⁴.

Целесообразно разделить корпоративные программы укрепления здоровья работающих по времени их выполнения на кратко- и долгосрочные [11].

Следует подчеркнуть, что оценка эффективности реализации корпоративных программ укрепления здоровья работающих осуществляется как по их экономической эффективности, так и по социальной результативности.

Внедрение и реализация мероприятий корпоративных программ укрепления здоровья работающих экономически и социально выгодно как персоналу промышленного предприятия, так и работодателю.

В последнее время в крупных промышленных предприятиях страны успешно функционируют корпоративные системы промышленной медицины различной структуры, обеспечивающие услугами как своих работников, так и членов их семей. Вся деятельность в России с 2019 по 2024 г. по разработке и внедрению корпоративных программ укрепления здоровья работающих реализуется в процессе выполнения федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек», а также региональных проектов «Укрепление общественного здоровья» [12].

Существует ряд позитивных примеров эффективного применения корпоративных программ, включающих новые технологии медицинского обеспечения сохранения и укрепления индивидуального и профессионального здоровья работников различных отраслей экономики в стране, в том числе создания у них стремления к соблюдению здорового образа жизни [13–21].

Для оценки состояния национальной системы здравоохранения как со стороны населения, так и со стороны представителей органов управления здравоохранением, обычно применяют различные психометрические методы, прежде всего методы опроса и анкетирования [22; 23].

В данном исследовании ставилась задача выявить специфику работы региональных и местных органов власти в области управления разработкой и реализацией корпоративных программ укрепления здоровья сотрудников.

³ Подготовлена библиотека корпоративных программ по укреплению здоровья работающих граждан. 01.08.2019. Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/news/2019/08/01/12153-podgotovlena-biblioteka-korporativnyh-programm-po-ukrepleniyu-zdorovya-rabotayuschih-grazhdan> (дата обращения: 04.10.2024).

⁴ Минздрав подготовит рекомендации по вовлечению сотрудников в ЗОЖ. 01 августа 2019. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5d4329119a7947aa9add0652?from=newsfeed> (дата обращения: 04.10.2024).

Методология и методы исследования

Проведено социологическое исследование с применением анкеты, состоящей из 43 вопросов, нацеленных на определение актуальных точек зрения руководителей региональных органов управления и их предложений по оптимизации процесса разработки и реализации корпоративных программ укрепления здоровья работающего населения. Письма с анкетами были посланы в 85 регионов страны. В заполнении анкет участвовали руководители региональных органов управления и представители подведомственных им организаций.

В результате были получены заполненные анкеты от руководителей региональных органов управления более трети субъектов Российской Федерации.

Результаты и их обсуждение

В результате анализа заполненных анкет, полученных от опрошенных субъектов, было установлено, что практически во всех регионах разработаны и успешно реализованы региональные проекты «Укрепление общественного здоровья», а также региональные и муниципальные программы укрепления общественного здоровья населения. Кроме того, в большинстве опрошенных субъектов РФ были разработаны и успешно внедрены корпоративные программы укрепления здоровья работников, а также планы мероприятий по укреплению как общественного, так и профессионального здоровья трудящихся (рис. 1).

Выявлено, что в большинстве регионов (70,9 %) органами их управления постоянно осуществлялся административный контроль за про-

цессом подготовки и выполнения корпоративных программ укрепления здоровья персонала местных промышленных предприятий. В то же время лишь в 12,9 % из опрошенных регионов организована и проводилась оценка социально-экономической эффективности реализации данных корпоративных программ, подробная оценка разрабатывается в 41,9 % регионов.

На основе анализа полученных и обработанных анкет обобщены приведенные причины, препятствующие эффективному функционированию системы укрепления профессионального здоровья и увеличения профессионального долголетия персонала промышленных предприятий в опрошенных регионах страны:

1) недостаточные вовлеченность, мотивация и заинтересованность руководителей промышленных предприятий в решение проблем укрепления корпоративного здоровья персонала предприятий;

2) дефицит когнитивной компетентности управленческого звена промышленных комплексов в области корпоративной санологии и экономико-социальной результативности имплементации интегрированных программ поддержания и укрепления здоровья трудового коллектива;

3) императивная потребность в разработке и внедрении нормативно-правовой базы, регламентирующей алгоритм реализации корпоративных инициатив по медико-профилактическому сопровождению персонала, включая региональные программы укрепления здоровья и комплексные стратегические планы по оптимизации как общепопуляционного, так и профессионально-специфического здоровья работающих граждан;



Рис. 1. Документы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации

Fig. 1. Documents of executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation

4) отсутствие законодательно закрепленных мер стимулирования работающих к сохранению ими профессионального здоровья и соблюдению принципов и правил здорового образа жизни;

5) отсутствие необходимых методических рекомендаций по данному направлению деятельности как органов управления регионов, так и работодателей;

6) ограниченные экономические возможности для выполнения данного направления деятельности у работодателей, а также отсутствие мер их экономического стимулирования;

7) субкритический уровень развития организационной культуры в секторе промышленного производства.

Статистический анализ продемонстрировал, что на текущий момент 35,5 % территориальных субъектов Российской Федерации осуществили комплексную имплементацию программ, направленных на оптимизацию системы поддержания корпоративного здоровья и увеличение периода профессиональной активности персонала промышленных предприятий.

Примечательно, что в 51,6 % обследованных территориальных единиц аналогичный пакет мероприятий по улучшению условий труда и сохранению профессионального потенциала работников промышленного сектора находится в стадии разработки.

На рис. 2 представлены полученные ответы, интегрирующие мнения субъектов страны о том, какие показатели деятельности персонала промышленного предприятия могут быть объективными результатами эффективности реализуемых корпоративных программ.

Проведенный в ходе исследования опрос показал, что ведущим направлением выполняемых мероприятий, технологий и практик корпоративных программ укрепления здоровья работающих на промышленных предприятиях в преобладающем большинстве из опрошенных субъектов в стране являлась борьба с табакокурением, затем следует формирование мотивации по соблюдению рационального питания и минимизация гиподинамии, потом снижение злоупотребления алкоголем, организация эргономически оптимального рабочего места и поддержание психологического комфорта (рис. 3).

Определены наиболее перспективные мероприятия, технологии и практики корпоративных программ укрепления здоровья персонала промышленных предприятий в опрошенных субъектах страны, направленные на:

1) систематическую диагностику потенциальных предикторов развития превалирующих неинфекционных патологий посредством регулярного скринингового мониторинга;

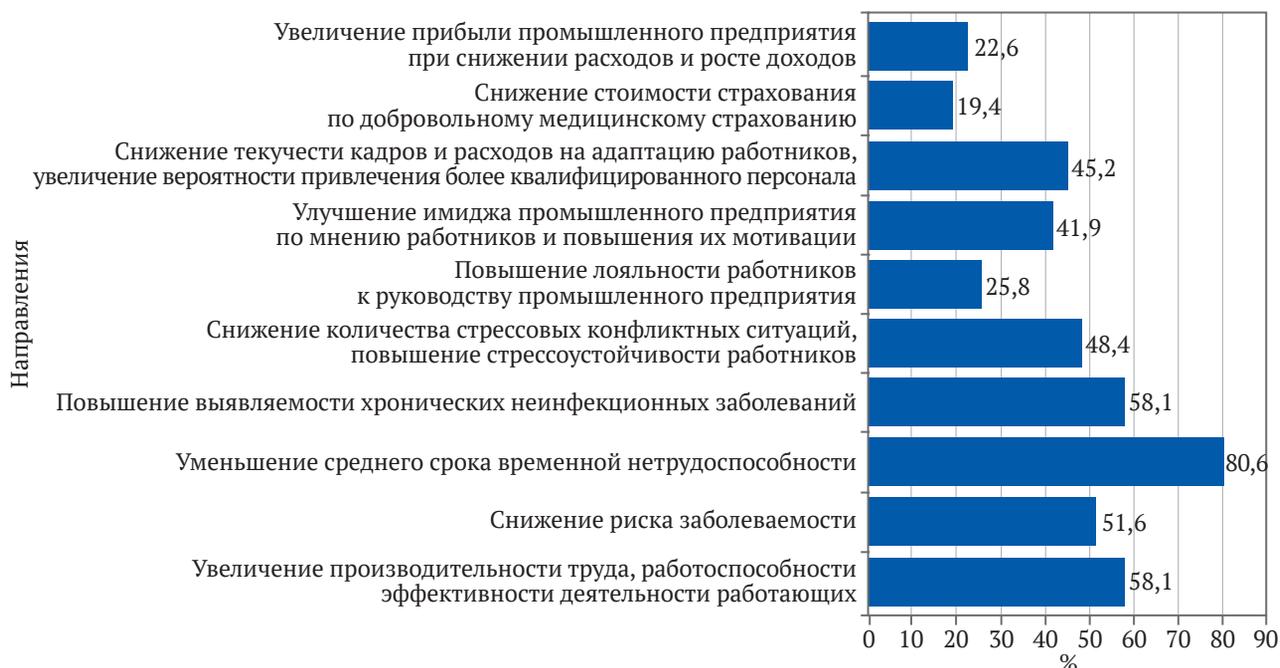


Рис. 2. Потенциальные объективные результаты эффективности реализуемых корпоративных программ на промышленном предприятии

Fig. 2. Potential objective results of the effectiveness of corporate programs implemented at an industrial enterprise

2) имплементацию комплексных мер по формированию устойчивой приверженности принципам здорового образа жизни среди целевой аудитории;

3) реализацию программ по дестимуляции никотиновой зависимости, редукцию алкоголизации населения, популяризацию принципов сбалансированного питания и интенсификацию двигательной активности индивидуумов;

4) оптимизацию психоэмоциональной среды путем минимизации стрессогенных факторов в производственной и бытовой сферах, а также иммунизацию персонала к стрессовым воздействиям посредством повышения резистентности к стрессу и конфликтоустойчивости.

Проведенное исследование показало, что в преобладающем большинстве (83,8 %) из опрошенных субъектов не проводится стимулирование как руководителей промышленных предприятий, так и руководителей медицинских организаций разных форм собственности за организацию и выполнение мероприятий, технологий и практик, реализуемых в рамках осуществления корпоративных программ укрепления здоровья работающих. Это стимулирование проводится в 6,4 из 100 % опрошенных регионов, а 9,8 % регионов запланировали реализовать этот мотивационный подход в ближайшее время.

В ходе проведенного исследования установлено, что интеграция положений о разработке и реализации корпоративных программ укрепления здоровья работников в коллективные договоры между профсоюзными организациями и работодателями промышленных предприятий наблюдается только в 38,6 % субъектов Российской Федерации.

Анализ показателей социально-экономической эффективности реализации корпоративных программ здоровья в системе комплексной оценки деятельности органов управления демонстрирует их наличие лишь в 22,5 % регионов, при этом 45,3% субъектов планируют внедрение данной практики в перспективе.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что всесторонняя оценка результативности применения корпоративных программ укрепления здоровья персонала промышленных предприятий проводится только в 19,4 % опрошенных регионов, однако в остальных субъектах осуществляется подготовительный этап к реализации данной процедуры.

В качестве ключевых индикаторов эффективности внедрения корпоративных программ укрепления здоровья персонала выделены следующие параметры:

- поддержание и укрепление корпоративного здоровья сотрудников;
- улучшение психофизиологического состояния и работоспособности персонала;
- повышение производительности труда и уровня заработной платы;
- оптимизация затрат на медицинское обеспечение работников.

Реализация корпоративных программ укрепления здоровья персонала создает значительный социально-экономический потенциал для руководителей промышленных предприятий, выражающийся в:

- рациональном использовании трудовых ресурсов;
- минимизации производственных потерь;
- стабилизации кадрового состава;

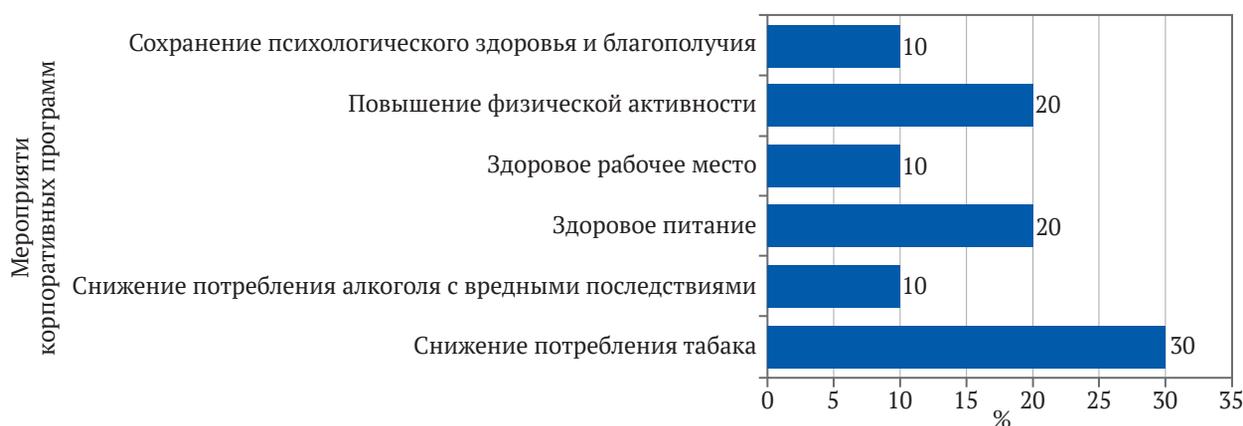


Рис. 3. Наиболее часто используемые направления мероприятий корпоративных программ укрепления здоровья работников в регионах страны

Fig. 3. The most frequently used areas of corporate programs for improving the health of workers in the regions of the country

– укреплении репутационного капитала организации.

Исследование показало, что осведомленность о современных тенденциях развития системы укрепления корпоративного здоровья населения сформирована более чем в половине (61,3 %) регионов страны.

В большинстве (74,2 %) субъектов РФ функционируют специализированные информационные ресурсы на официальных сайтах региональных органов управления, освещающие достижения в рамках реализации регионального проекта «Укрепление общественного здоровья», а также результаты выполнения муниципальных программ и корпоративных инициатив по укреплению здоровья персонала промышленных предприятий.

Конкретные рекомендации регионов по совершенствованию организационно-управленческого, кадрового и научно-методического обеспечения системы укрепления корпоративного здоровья и продления профессиональной активности трудоспособного населения представлены в графическом виде на **рис. 4**.

Региональные органы власти представили также предложения по совершенствованию системы подготовки и внедрению корпоративных программ укрепления профессионального здоровья персонала промышленных предприятий:

1) развитие нормативно-правовой базы (федеральных нормативных правовых документов в сфере разработки и внедрения корпоративных программ укрепления профессионального здоровья персонала промышленных предприятий с необходимым финансированием работодателей; выдвижение законодательной инициативы

соответствующего субсидирования работодателей и т.д.);

2) развитие методической базы (подготовка методических материалов и рекомендаций; представление в субъекты страны модулей корпоративных программ промышленных предприятий разного вида с их возможностью адаптации к региональным особенностям и отраслям народного хозяйства и т.д.);

3) совершенствование процесса профильной подготовки (профильных программ повышения квалификации и подготовки работников промышленных предприятий; приглашение в регионы ведущих специалистов профильных министерств и ведомств для осуществления обучения работников промышленных предприятий на местах и т.д.);

4) совершенствование финансирования (предоставление средств для повышения мотивации работодателей, разработки и внедрения корпоративных программ на промышленных предприятиях, подготовки необходимых кадров, приглашения ведущих специалистов профильных министерств и ведомств и т.д.).

Заключение

Статистический анализ результатов анкетирования руководителей региональных исполнительных органов власти продемонстрировал, что в более чем трети субъектов Российской Федерации успешно осуществляется имплементация комплексной системы здоровьесберегающих мероприятий, включающей в себя как региональные инициативы в рамках проектов по укреплению общественного здоровья, так и муниципальные и корпоративные программы по

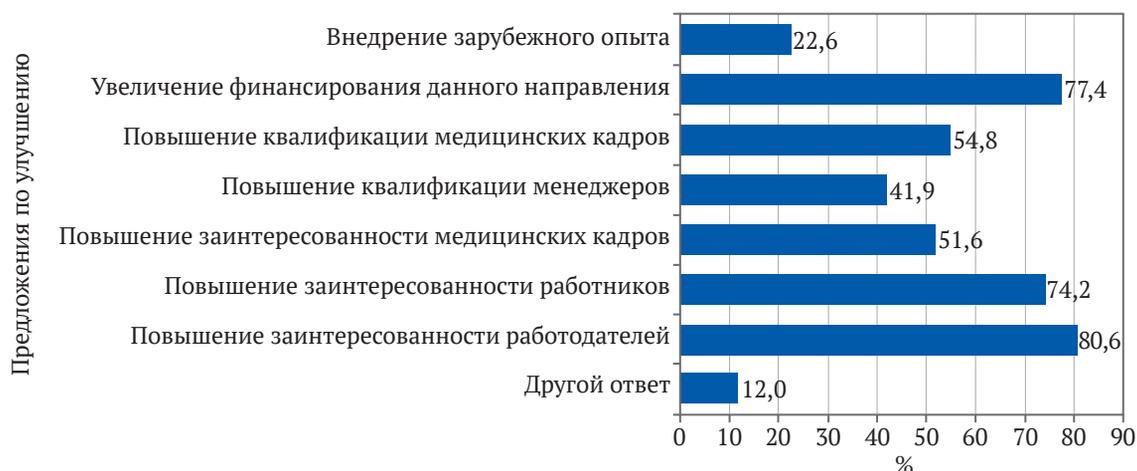


Рис. 4. Предложения регионов по улучшению системы укрепления корпоративного здоровья

Fig. 4. Proposals from regions to improve the corporate health promotion system

сохранению и укреплению здоровья работников промышленных предприятий.

Проведенное исследование выявило, что в абсолютном большинстве опрошенных субъектов Российской Федерации функционирует эффективно отлаженный механизм административно-управленческого контроля за процессом разработки, внедрения и реализации корпоративных программ укрепления здоровья персонала промышленных предприятий, обеспечивающий надлежащий уровень мониторинга и координации данных мероприятий.

Основные предложения органов управления опрошенных регионов страны по совершенствованию разработки и внедрения корпоративных

программ укрепления профессионального здоровья персонала промышленных предприятий относились к дальнейшему развитию нормативно-методических документов, методической базы, процесса профессиональной переподготовки, а также увеличению финансирования.

Результаты исследования показали, что целесообразно осуществить продолжение деятельности по совершенствованию работы органов управления регионов страны в направлении активной реализации региональных проектов и муниципальных программ укрепления профессионального здоровья трудоспособного населения, прежде всего, персонала промышленных предприятий.

Список литературы / References

1. Засимова Л.С., Хоркина Н.А., Калинин А.М. Роль государства в развитии программ укрепления здоровья на рабочем месте. *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2014;(4):69–94. Zasimova L.S., Khorkina N.A., Kalinin A.M. Health policy and worksite wellness programs in Russia. *Public Administration Issues*. 2014;(4):69–94. (In Russ.)
2. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики. *Управленческое консультирование*. 2022;(9):57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67> Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K., Sasaev N.I. Strategizing the national economy during a period of burgeoning technological sovereignty. *Administrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
3. *Экономическая и финансовая стратегия*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. М.: Издательство Московского университета; 2024. 247 с.
4. Новикова И.В., Бойко К.В., Дудовцева Ю.В., Овчинников В.А. Стратегические приоритеты формирования достойной жизни в Кузбассе. *Экономика промышленности*. 2020;13(3):308–317. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-308-317> Novikova I.V., Boiko K.V., Dudovtseva I.V., Ovchinnikov V.A. Strategic priorities of maintaining decent life in Kuzbass. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2020;13(3):308–317. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-308-317>
5. The Singapore Government's health promotion council. Available from: <https://www.hpb.gov.sg/healthy-living> (accessed on 04.10.2024).
6. Kirsten W. The evolution from occupational health to healthy workplaces. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2022;18(1):64–74. <https://doi.org/10.1177/15598276221113509>
7. Pienaar P.R., Bosma A.R., Rae D.E., Roden L.C., van Mechelen W., Lambert E.V., Boot C.R.L. Barriers and facilitators to participation and key components of sleep health programs: Perspectives for the corporate work environment. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2024;66(1):35–42. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002991>
8. Bonatesta L., Palermi S., Sirico F., Mancinelli M., Torelli P., Russo E., Annarumma G., Vecchiato M., Fernando F., Gregori G., Niebauer J., Biffi A. Short-term economic evaluation of physical activity-based corporate health programs: a systematic review. *Journal of Occupational Health*. 2024;66(1):uia002. <https://doi.org/10.1093/joccu/huiae002>
9. Kai Y., Fujii Y., Takashi N., Yoshiba K., Muramatsu-Noguchi Y., Noda T., Jindo T., Kidokoro T., Yajima Y., Kasuga J., Arao T. Promoting health and productivity management in small companies through outreach-based public-private partnership: the Yokohama linkworker project. *Frontiers Public Health*. 2024;12:1345771. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1345771>
10. Melnyk B.M., Chenot T., Hsieh A.P., Messinger J. Supportive workplace wellness cultures and mattering are associated with less burnout and mental health issues in nurse managers. *Journal of Nursing Administration*. 2024;54(9):456–464. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000001462>
11. Концевая А.В. Организация профилактических программ на рабочем месте. В: *Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний*. Под ред. Н.Д. Ющука, И.В. Маева, К.Г. Гуревича. М.: Практика; 2015. С. 91–96.
12. Лукичев К.Е., Яшина Е.Р., Генералов А.В., Турзин П.С. Эффективность корпоративных программ укрепления профессионального здоровья работников, направленных на повышение их физической активности. *Теория и практика физической культуры*. 2021;(4):103–105.

- Lukichev K.E., Yashina E.R., Generalov A.V., Turzin P.S. Effectiveness of corporate programs for strengthening the professional health of workers aimed at increasing their physical activity. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*. 2021;(4):103–105. (In Russ.)
13. Аксенова Е.И., Горбатов С.Ю., Камынина Н.Н. Корпоративные практики управления здоровьем сотрудников. Обзор. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ». 2022. 40 с. Режим доступа: <https://niioz.ru/upload/iblock/8c9/8c9313bb066d0b84bdb63c111b173925.pdf> (дата обращения: 04.10.2024).
 14. Аксенова Е.И., Ходырева Л.А., Турзин П.С. Корпоративные программы по укреплению здоровья трудоспособного населения Москвы. *Московская медицина*. 2020;(1(35)):48–56. Aksenova E.I., Khodyreva L.A., Turzin P.S. Corporate health promotion programs for the working-age population of Moscow. *Moskovskaya meditsina = Moscow Medicine*. 2020;(1(35)):48–56. (In Russ.)
 15. Дружилев С.А. Профессиональное здоровье трудящихся и психологические аспекты профессиональной адаптации. *Успехи современного естествознания*. 2013;(6):34–37. Druzhilov S.A. Professional health of working people and psychological aspects of professional adaptation. *Advances in Current Natural Sciences*. 2013;(6):34–37. (In Russ.)
 16. Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Ушаков И.Б., Турзин П.С., Лукичев К.Е., Генералов А.В. Корпоративные программы укрепления профессионального здоровья работников. *Экология человека*. 2020;(10):31–37. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2020-10-31-37> Kovalev S.P., Yashina E.R., Ushakov I.B., Turzin P.S., Lukichev K.E., Generalov A.V. Corporate workplace health promotion programs in the Russian Federation. *Ekologiya cheloveka = Human Ecology*. 2020;(10):31–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2020-10-31-37>
 17. Ковалев С.П., Яшина Е.Р., Ушаков И.Б., Турзин П.С., Лукичев К.Е., Генералов А.В. Приоритетные направления использования лучших корпоративных программ и практик по здоровому образу жизни. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2023;22(3):142–151. <https://doi.org/10.36622/VSTU.2023.22.3.018> Kovalev S.P., Yashina E.R., Ushakov I.B., Turzin P.S., Lukichev K.E., Lupanov A.I. Priority areas for the best corporate programs and practices for a healthy lifestyle. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2023;22(3):142–151. (In Russ.). <https://doi.org/10.36622/VSTU.2023.22.3.018>
 18. Лукичев К.Е., Яшина Е.Р., Генералов А.В., Турзин П.С. Эффективность корпоративных программ укрепления профессионального здоровья работников, направленных на повышение их физической активности. *Теория и практика физической культуры*. 2021;(4):10–105. Lukichev K.E., Yashina E.R., Generalov A.V., Turzin P.S. Corporate human resource health and activation programs: efficiency analysis. *Theory and Practice of Physical Culture*. 2021;(4):10–105. (In Russ.)
 19. Пономаренко В.А., Разумов А.Н. Новые концепции охраны и восстановления здоровья здорового человека в трудовой деятельности. М.: Русский врач; 1997. 105 с.
 20. Рыбаков И.А. *Корпоративное здоровье*. М.: Литрес: Самиздат; 2018. 105 с.
 21. Хорева О.Б., Тарасенко Е.А., Иванова Е.С. Корпоративные программы по укреплению здоровья на рабочем месте как часть корпоративной культуры в представлениях работников российских предприятий. *Организационная психология*. 2021;11(2):76–97. Khoreva O., Tarasenko E., Ivanova E. Worksite Wellness programs as a part of corporate culture: A research on attitudes of employees in Russian companies. *Organizational Psychology*. 2021;11(2):76–97. (In Russ.)
 22. Шостак В.И. Профессиональное здоровье В: *Психология профессионального здоровья*. Под ред. Г.С. Никифорова. СПб.: Речь; 2006. С. 67–90.
 23. Турзин П.С., Гурылина М.В., Аксенова Е.И., Ходырева Л.А., Богдан И.В., Чистякова Д.П. Создание организационных условий для формирования здорового образа жизни у населения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2019;27(s):704–709. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2019-27-si1-704-709> Turzin P.S., Gurylina M.V., Aksenova E.I., Khodyreva L.A., Bogdan I.V., Chistyakova D.P. Creating organizational conditions for healthy lifestyle formation among population. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*. 2019;27(s):704–709. (In Russ.). <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2019-27-si1-704-709>

Информация об авторах

Сергей Петрович Ковалев – д-р экон. наук, заслуженный экономист Российской Федерации, заведующий лабораторией информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российской академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Москва, просп. Вернадского, д. 82, стр. 1, Российская Федерация

Information about the authors

Sergey P. Kovalev – Dr.Sci. (Econ.), Honored Economist of the Russian Federation, Head of the Laboratory of Information Technologies in the Management of the Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82-1 Vernadsky Ave., Moscow 119571, Russian Federation

Елена Романовна Яшина – д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Москва, просп. Вернадского, д. 82, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0143-9464>

Петр Степанович Турзин – д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в управлении Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 119571, Москва, просп. Вернадского, д. 82, стр. 1, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник отдела организации здравоохранения, Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, 115088, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5231-8000>

Константин Евгеньевич Лукичев – канд. юр. наук, доцент, доцент кафедры государственного и муниципального управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1873-2608>, e-mail: KELukichev@fa.ru

Elena R. Yashina – Dr.Sci. (Med.), Senior Researcher at the Laboratory of Information Technologies in the Management of the Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82-1 Vernadsky Ave., Moscow 119571, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0143-9464>

Peter S. Turzin – Dr.Sci. (Med.), Professor, Honored Physician of the Russian Federation, Leading Researcher at the Laboratory of Information Technologies in the Management of the Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82-1 Vernadsky Ave., Moscow 119571, Russian Federation; Leading Researcher at the Department of Health Organization, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department, 9 Sharikopodshipnikovskaya Str., Moscow 115088, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5231-8000>

Konstantin E. Lukichev – PhD (Law), Associate Professor, Associate Professor of the Department of State and Municipal Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1873-2608>. e-mail: KELukichev@fa.ru

Поступила в редакцию 22.04.2025; поступила после доработки 03.06.2025; принята к публикации 05.06.2025

Received 22.04.2025; Revised 03.06.2025; Accepted 05.06.2025

Приглашение к публикации в журнале «Экономика промышленности»

Редакционная коллегия научно-практического рецензируемого журнала «Экономика промышленности» приглашает авторов – представителей научных организаций, вузов, промышленных предприятий, других организаций отраслей промышленности, а также аспирантов и соискателей, к публикации результатов своих научных исследований в очередных выпусках журнала.

Журнал «Экономика промышленности» (предыдущее название – «Экономика в промышленности») основан в 2008 г. Учредителями журнала являются Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС) и Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания» (АО «ОМК»).

Редакционная коллегия журнала включает авторитетных и молодых российских ученых – экономистов, а также зарубежных ученых.

С составом редколлегии, политиками журнала, требованиями к статьям, с полным архивом журнала, а также с другой важной информацией можно ознакомиться на сайте журнала <https://ecoprom.misis.ru/jour>

Все поступающие рукописи проходят двустороннее слепое рецензирование.

Предметная область журнала охватывает отраслевую и региональную экономику промышленности; организацию учета, планирования, экономического анализа, вопросы маркетинга и менеджмента на промышленных предприятиях; экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды, подготовки и управления кадрами для промышленности и бизнеса. Основной акцент делается на таких отраслях как горная, металлургическая, машиностроительная отрасли промышленности.

Журнал с 2008 г. входит в Перечень ВАК. В 2022 г. экспертами ВАК подтверждены следующие специальности новой номенклатуры ВАК:

5.2.1 Экономическая теория

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

5.2.4. Финансы

5.2.5. Мировая экономика

5.2.6. Менеджмент

6 сентября 2024 г. журнал вошел в базу данных RSCI и ядро РИНЦ.

Журнал выходит ежеквартально в печатном и электронном виде.

Каждой статье присваивается DOI, регистрируемый в CrossRef.

Все опубликованные статьи размещаются в открытом доступе на сайте журнала одновременно с выпуском номеров в печатном формате.

Отправить рукопись в редакцию можно через сайт журнала <https://ecoprom.misis.ru/jour/login?source=%2Fjour%2Fauthor%2Fsubmit%2F1>, предварительно пройдя регистрацию в качестве автора.

Главный редактор журнала «Экономика промышленности»

доктор экономических наук, профессор, академик

Владимир Львович Квинт

Контакты:

Ответственный секретарь журнала «Экономика промышленности»
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Алла Борисовна Крельберг

E-mail: ecoprom.misis@mail.ru