

Экономика промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2026, т. 19, № 3

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, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

И.В. Новикова – д-р экон. наук, проф., 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 Йонгйюу – 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., научный руководитель, Институт 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., Заслуженный эколог РФ, 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. Седыш – канд. экон. наук, АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация

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

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

Д. Фантазини – 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. Широков – 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. Шербанин – 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 ВИНТИ, 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, пер. ПИ № ФС77-82209 от 26.10.2021 г., пред. пер. 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, оформление макета, перевод, научное редактирование, 2026

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 (499) 236-16-87

Сайт: <https://ecoprom.misis.ru/>

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

Подписано в печать 25.09.2026, формат 60×90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 21,0. Заказ № 25669.
Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСИС,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1

Russian Journal of Industrial Economics

Quarterly research and production journal

2026, vol. 19, no. 3

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, Moscow, Russian Federation

DEPUTY OF THE EDITOR-IN-CHIEF

Alexey V. Mitenkov – Dr.Sci.(Econ.), Professor of Economy Department, 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

Al'bert 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, Research 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, Honored Ecologist of the Russian Federation, Director of Mining Institute, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

Vladimir V. Okrepilov – Academician of the RAS, 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

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, layout design, translation, scientific editing, 2026

Publisher: National University of Science and Technology "MISIS"

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

Phone / Fax: +7 (499) 236-16-87

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

科学与生产季刊

第19卷，2026年第3期

《工业经济》期刊的使命是促进采矿冶金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、高级和中层管理人员、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

克利尔贝格·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

巴赫季京·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学系统研究所，俄罗斯联邦，莫斯科

科斯秋欣·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. - 俄罗斯科学院院士，经济学博士，教授，科学主管，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

马卡罗夫·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，俄罗斯联邦功勋生态学家，国立研究型技术大学MISIS矿学院院长，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

优索福·约瑟夫·乌格拉斯基 - 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)

謝爾蓋·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, 版面設計, 翻譯, 科學編輯, 2026

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 (499) 236-16-87

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: 马卡罗娃 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

Экономика предприятий

Санакулов К., Амонов М.У., Санакулов У.Р., Мардонов Б.Т. Локализация промышленного производства как фактор технической и технологической независимости АО «Навоийский горно-металлургический комбинат»	261
Голубев С.С. Методы снижения себестоимости продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса России	277
Шмелева Н.В., Толстых Т.О., Шматко А.Д. Управление эколого-технологической модернизацией промышленности на принципах резильентности и устойчивого развития.....	292
Самарина В.П., Хаценко Е.С., Лабозин А.О. Малые промышленные предприятия в современной российской экономике: динамика, факторы роста и барьеры развития	309

Финансовый менеджмент

Федченко Е.А., Гусарова Л.В., Ванькович И.М., Соколовская А.А. Подходы к формированию ESG-рейтингов экономических субъектов государственного сектора Российской Федерации	319
Никишичев С.Б., Твердов А.А., Жура А.В. Ключевые аспекты инвестирования в горнодобывающие проекты.....	334

Национальная индустриальная экономика

Логинов Д.Л. Модели и системы стратегирования развития углехимической индустрии России.....	348
Донцова О.И., Засько В.Н. Факторное моделирование и прогнозная оценка инновационной активности обрабатывающей промышленности.....	363
Манаева И.В. Технологический суверенитет как национальная цель Российской Федерации: региональные аспекты и современные вызовы	375
Шабаева С.В., Жукевич Г.В., Рийконнен М.Р. Углеродный фактор в стратегическом развитии металлургии: отраслевые ограничения и новые возможности.....	388

Региональная экономика

Каримов А.Г., Низамутдинов М.М., Давлетова З.А. Инструментарий оценки и прогнозирования динамики уровня бедности на региональном уровне на основе имитационной модели (на примере Республики Башкортостан)	404
Памяти основателя журнала «Экономика промышленности» Владимира Андреевича Роменца	421

CONTENTS

Business economics

Samarina V.P., Khatsenko E.S., Skufina T.P., Labozin A.O. Small industrial enterprises in the modern Russian economy: trends, growth factors, and barriers to development.....	261
Golubev S.S. Methods for reducing production costs at Russian defense industry enterprises	277
Shmeleva N.V., Tolstykh T.O., Shmatko A.D. Management of environmental and technological modernization in industry based on resilience and sustainable development principles	292
Samarina V.P., Khatsenko E.S., Skufina T.P., Labozin A.O. Small industrial enterprises in the modern Russian economy: trends, growth factors, and barriers to development.....	309

Financial management

Fedchenko E.A., Gusarova L.V., Vankovich I.M., Sokolovskaya A.A. Methodological approaches to developing ESG ratings for public sector entities in the Russian Federation	319
Nikishichev S.B., Tverdov A.A., Zhura A.V. Key aspects of mining projects investment.....	334

National industrial economics

Loginov D.L. Models and systems for strategizing the development of the Russian coal chemical industry	348
Dontsova O.I., Zasko V.N. Factor-based modeling and forecasting of innovation activity in manufacturing.....	363
Manaeva I.V. Technological sovereignty as a national goal of the Russian Federation: regional dimensions and current challenges	375
Shabaeva S.V., Zhukevich G.V., Riikonen M.R. The carbon factor in the strategic development of the metallurgical industry: industry-specific constraints and new opportunities	388

Regional economics

Karimov A.G., Nizamutdinov M.M., Davletova Z.A. Tools for assessing and forecasting regional poverty levels using a simulation model: the Republic of Bashkortostan.....	404
In memory of V.A. Romenets, founder of the Russian Journal of Industrial Economics.....	421

内容

企业经济

萨纳库洛夫 K., 阿莫诺夫 M.U., 萨纳库洛夫 U.R., 马尔多诺夫 B.T.
工业生产本土化作为纳沃伊采矿冶金联合股份公司技术与工艺独立性的因素261

戈卢别夫 S.S. 降低俄罗斯国防工业综合体企业产品成本的方法277

什梅廖娃 N.V., 托尔斯特赫 T.O., 什马特科 A.D.
基于韧性与可持续发展原则的工业生态技术现代化管理292

萨马林娜 V.P., 哈岑科 E.S., 斯库菲娜 T.P., 拉博津 A.O. 俄罗斯现代经济中的小型工业企业:
动态、增长因素与发展障碍 财务管理.....309

工业经济

费德琴科 E.A., 古萨罗娃 L.V., 万科维奇 I.M., 索科洛夫斯卡娅 A.A.
俄罗斯联邦公共部门经济主体ESG评级体系的构建方法.....324

尼基希切夫 S.B., 特韦尔多夫 A.A., 茹拉 A.V. 矿业项目投资的关键方面338

国家工业经济

洛吉诺夫 D.L. 俄罗斯煤化工产业发展战略化的模型与机制353

东佐娃 O.I., 扎西科 V.N. 制造业创新活跃度的因子建模与预测评估365

马纳耶娃 I.V. 技术主权作为俄罗斯联邦的国家目标：区域层面与面临的挑战.....378

沙巴耶娃 S.V., 茹克维奇 G.V., 里科宁 M.R. 碳因素在冶金行业战略发展中的作用:
行业限制与新机遇.....388

区域经济

卡里莫夫 A.G., 尼扎穆特迪诺夫 M.M., 达夫列托娃 Z.A.
基于仿真模型的区域贫困水平动态评估与预测工具 (以巴什科尔托斯坦共和国为例).....404

纪念 工业经济 期刊创办人 V.A. 罗梅涅茨421

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1748>

Локализация промышленного производства как фактор технической и технологической независимости АО «Навоийский горно-металлургический комбинат»

К. Санакулов¹  , М.У. Амонов¹ , У.Р. Санакулов¹ , Б.Т. Мардонов² 

¹ АО «Навоийский горно-металлургический комбинат»,
210100, Навои, ул. А. Навои, д. 27, Республика Узбекистан

² Навоийский государственный горно-технологический университет,
210100, Навои, ул. Галаба Шох, д. 76в, Республика Узбекистан

 info@ngmk.uz

Аннотация. В статье проанализированы особенности развития локализации промышленного производства как фактора обеспечения технической и технологической независимости промышленного предприятия на примере АО «Навоийский горно-металлургический комбинат». Методологическую основу работы составила теория стратегирования В.Л. Квинта. В статье также использованы методы системного, сравнительного и динамического анализа, статистической обработки данных и экспертной оценки. На основе анализа материалов АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» за 2008–2025 гг. выделены основные этапы развития локализации производства, рассмотрены направления освоения высокотехнологичного оборудования, развития промышленной кооперации и интеграции науки, образования и производства. Раскрыто содержание организационно-технологического механизма промышленной кооперации «Шатакка олиш». Показано, что последовательное развитие собственного машиностроительного производства, промышленной кооперации и научно-образовательного сопровождения способствуют формированию устойчивой технологической базы предприятия, снижению зависимости от импортных поставок и повышению уровня технической и технологической независимости. Полученные результаты могут быть использованы при разработке программ локализации промышленного производства и промышленной политики крупных предприятий горно-металлургического комплекса.

Ключевые слова: локализация промышленного производства, АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», техническая независимость, технологическая независимость, промышленная кооперация, импортозамещение, промышленная политика, машиностроительное производство, технологические компетенции

Для цитирования: Санакулов К., Амонов М.У., Санакулов У.Р., Мардонов Б.Т. Локализация промышленного производства как фактор технической и технологической независимости АО «Навоийский горно-металлургический комбинат». *Экономика промышленности*. 2026;16(3):261–276. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1748>

Localization of industrial production as a factor in ensuring the technical and technological independence of “Navoi Mining and Metallurgical Company” JSC

K. Sanakulov¹  , M.U. Amonov¹ , U.R. Sanakulov¹ , B.T. Mardonov² 

¹ JSC “Navoi Mining and Metallurgical Company”, 27 Alisher Navoi Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan

² Navoi State University of Mining and Technologies, 76v Galaba Shokh Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan

 info@ngmk.uz

Abstract The article examines the development of industrial production localization as a means of strengthening the technical and technological independence of an industrial enterprise, using “Navoi Mining and Metallurgical Company” Joint-Stock Company (“NMMC” JSC) as a case study. The study draws on V.L. Kvint’s theory of strategizing and employs systems,

comparative, and dynamic analysis, statistical data processing, and expert assessment. Based on “NMMC” JSC materials covering 2008–2025, the study identifies the principal stages in the development of production localization and examines the establishment of local manufacturing capabilities for high-technology equipment, the expansion of industrial cooperation, and the integration of research, education, and production. It describes the organizational and technological mechanism for industrial cooperation known as “shatakka olish”. The findings show that the continued development of in-house machinery manufacturing, industrial cooperation, and research and educational support helps build a sustainable technological base, reduce dependence on imported supplies, and strengthen the company’s technical and technological independence. The findings may inform industrial production localization programs and industrial policies for large enterprises in the mining and metallurgical sector.

Keywords: industrial production localization, “Navoi Mining and Metallurgical Company” Joint-Stock Company, technical independence, technological independence, industrial cooperation, import substitution, industrial policy, machinery manufacturing, technological competencies

For citation: Sanakulov K., Amonov M.U., Sanakulov U.R., Mardonov B.T. Localization of industrial production as a factor in ensuring the technical and technological independence of “Navoi Mining and Metallurgical Company” JSC. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):261–276. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1748>

工业生产本土化作为纳沃伊采矿冶金联合股份公司技术与工艺独立性的因素

К. Санакулов¹ , М.У. Амоннов¹ , У.Р. Санакулов¹ , В.Т. Мардоннов² 

¹ Навоийский горно-металлургический комбинат, 210100, Республика Узбекистан, г. Навоий, ул. А. Навоий, 27

² Навоийский государственный горно-металлургический институт, 210100, Республика Узбекистан, г. Навоий, ул. Победы, 76

✉ info@ngmk.uz

Аннотация: В статье на примере Навоийского горно-металлургического комбината (НГМК) исследованы факторы, влияющие на развитие промышленности в современных условиях. Исследование основано на анализе данных за период 2008–2025 гг. В статье описаны основные этапы развития производства и расширения сотрудничества, а также интеграция исследований, образования и производства. Описан организационно-технологический механизм промышленного сотрудничества, известный как «шатакка оlish». Результаты показывают, что дальнейшее развитие собственного машиностроения, промышленного сотрудничества и научно-образовательной поддержки способствует созданию устойчивой технологической базы, снижению зависимости от импортных поставок и укреплению технической и технологической независимости. Результаты могут информировать программы локализации промышленного производства и промышленной политики для крупных предприятий в горно-металлургическом секторе.

Ключевые слова: промышленная локализация, Навоийский горно-металлургический комбинат, техническая независимость, технологическая независимость, промышленное сотрудничество, импортная замена, промышленная политика, машиностроение, технологические компетенции

Введение

Обеспечение технической и технологической независимости промышленности в современных условиях становится одним из ключевых направлений экономического развития большинства государств мира¹. Усиление глобальной

конкуренции, трансформация международных производственных цепочек, ускорение технологического развития и возрастающие требования к устойчивости национальных экономик обусловили повышение роли локализации промышленного производства как одного из важнейших инструментов современной промышленной политики². В мировой практике локализация рассматривается не только как процесс сокращения импортной зависимости [1], но и как фактор развития национального промышленного потенциала, формирования устойчивых произ-

¹ OECD. Industrial Policy Handbook: From Strategy Design to Implementation. Paris: OECD Publishing; 2026. 30 p. Режим доступа: https://www.oecd.org/en/publications/industrial-policy-handbook_ff099713-en.html (дата обращения: 16.06.2026).

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Industrial Development Report 2024: Turning Challenges into Sustainable Solutions. The New Era of Industrial Policy. Vienna: UNIDO; 2024. 330 p. Режим доступа: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-06/Industrial%20Development%20Report%202024.pdf> (дата обращения: 16.08.2026).

² United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). World Investment Report 2024: Investment Facilitation and Digital Government. Geneva: UNCTAD; 2024. 184 p. Режим доступа: <https://ent.news/2024/6/1603.pdf> (дата обращения: 14.06.2026).

водственных цепочек, повышения конкурентоспособности предприятий [2] и обеспечения экономической безопасности государства [3].

Теоретические основы локализации промышленного производства сформировались в рамках развития экономической науки и эволюции теорий пространственного размещения производительных сил. Существенный вклад в развитие данных научных направлений внесли И.Г. фон Тюнен (J.H. Thünen) [4], А. Вебер (A. Weber) [5], В. Кристаллер (W. Christaller) [6], А. Леш (A. Lösch) [7] и У. Айзард (W. Isard) [8], обосновавшие закономерности размещения производства, территориальной организации хозяйства и формирования промышленных комплексов. Значительный вклад в развитие современных подходов к исследованию локализации внесли М. Портер (M. Porter) [9], Дж. Даннинг (J. Dunning) [10], Д. Родрик (D. Rodrik) [11], П. Кругман (P. Krugman) [12], П. Ромер (P. Romer) [13] и другие экономисты, исследовавшие вопросы конкурентных преимуществ, кластерного развития, международного производства, промышленной политики и факторов повышения конкурентоспособности национальной промышленности.

В отечественной научной литературе вопросы локализации производства получили дальнейшее развитие в трудах Н.Н. Колосовского [14], А.Г. Гранберга [15], В.Б. Кондратьева [16], А.М. Вазьянского и С.Ю. Обыденновой [17], Ю.Г. Лавриковой [18], Т.Н. Тополевой [19], Е.Н. Ветровой, Г.С. Азирова [20] и других исследователей. В их работах рассматриваются теоретические основы локализации производства, закономерности пространственной организации промышленности, вопросы развития производственной кооперации, реализации промышленной политики, импортозамещения и модернизации промышленного производства. Несмотря на наличие большого числа работ, посвященных вопросам понятия локализации на макроэкономическом уровнях, практически аспекты признания локализации в качестве направления обеспечения технологической независимости изучены значительно меньше. Именно это послужило основанием для выбора настоящего исследования.

Для Республики Узбекистан развитие локализации производства и расширения промышленного производства является одним из стратегических направлений политики государства, направленного на устойчивое и последовательное развитие экономики страны, снижение зависимости от внешних факторов, а также ускорение внедрения новых технологий в производственные процессы. Данная политика реализуется

в рамках «Программы локализации» и Стратегии «Новый Узбекистан – 2030», а также ряда постановлений Президента Республики Узбекистан³, для обеспечения динамичного и устойчивого развития промышленной и поддержки отечественных производителей.

АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» реализует государственные стратегические инициативы по осуществлению программы локализации производства, модернизации производственных мощностей, развития промышленной кооперации, которые должны способствовать укреплению технической и технологической независимости предприятия, а также развития промышленного производства.

В настоящей работе локализация рассматривается как комплексный стратегический процесс технической и технологической независимости промышленного предприятия, развития собственного производственного и научно-технологического потенциала, в отличие от традиционного подхода к определению локализации как к процессу замены импортной продукции на отечественную [21]. Импортозамещение рассматривается как один из результатов локализации, а локализация – как более широкий процесс формирования производственных компетенций, производственной кооперации, научно-технологического потенциала и устойчивой технологической базы предприятия. Данный подход предполагает развитие производства технологического оборудования и комплектующих, развитие научно-образовательного сотрудничества и расширение производственной кооперации, обеспечивающей долгосрочную технологическую независимость предприятия.

Объектом настоящего исследования выступает АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» (далее – АО «Навоийский ГМК») – одно из крупнейших горно-металлургических

³ Постановление Президента Республики Узбекистан от 24 августа 2019 г. № ПП-4426 «О дальнейшем повышении ответственности органов государственного и хозяйственного управления и органов исполнительной власти на местах за внедрение новой системы локализации производства и ускорение кооперационных связей в отраслях промышленности». Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4486602> (дата обращения: 20.06.2026).

Постановление Президента Республики Узбекистан от 21 августа 2020 г. № ПП-4812 «О дополнительных мерах по поддержке отечественных производителей». Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4964637> (дата обращения: 20.06.2026).

Постановление Президента Республики Узбекистан от 24 января 2022 г. № ПП-99 «О мерах по созданию эффективной системы развития производства и расширения промышленной кооперации в республике». Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/5836417?query=2221> (дата обращения: 20.06.2026).

предприятий Республики Узбекистан, в котором реализуется система мероприятий по развитию локализации промышленного производства⁴. За последние годы на предприятии сформирована комплексная система локализации, включающая развитие собственного машиностроительного комплекса, организацию производства технологического оборудования и комплектующих, расширение внутриотраслевой промышленной кооперации, интеграцию науки, образования и производства, а также внедрение современных механизмов технологического трансфера.

Цель работы – изучение закономерностей развития локализации производства в АО «Навоийский ГМК», обобщение практического опыта ее внедрения и оценка роли локализации в обеспечении технической и технологической независимости предприятия. Гипотеза исследования состоит в том, что локализация производства является важным условием технической и технологической независимости, а ее эффективность зависит от последовательного развития собственного производства, сотрудничества с местными предприятиями, подготовки инженерных кадров и интеграции науки, образования и производства. Научная новизна заключается в систематизации этапов развития локализации промышленного производства в АО «Навоийского ГМК» и обосновании ее влияния на укрепление технической и технологической независимости предприятия, а также в обобщении опыта реализации механизма «Шатакка олиш»⁵ и его развития в многоуровневую модель передачи производственного опыта и компетенции «Пирамида сотрудничества».

Материалы и методы исследования

Исследование базируется на теоретико-методологическом подходе к стратегированию В.Л. Квинта, направленном на определение долгосрочных стратегических приоритетов развития производственного и технологического потенциала предприятия. Исследование проводилось с использованием статистических и производственно-экономических показателей на основе сравнительного анализа. Источниками данных послужили научные публикации, официальные документы, аналитические и производственные отчеты АО «Навоийский ГМК».

⁴ АО «Навоийский горно-металлургический комбинат». Программа Локализации. Режим доступа: <https://cms.ngmk.uz/ru/home/blog/proizvodstvo/programma-lokalizatsii> (дата обращения: 20.06.2026).

⁵ «Шатакка олиш» (с узбекского языка – «взятие на буксир») – механизм промышленной кооперации и импортозамещения.

Анализ результатов исследования развития локализации промышленного производства

Формирование системы локализации производства на АО «Навоийский ГМК» началось в 2008 г. с анализа продукции, постоянно импортируемой предприятием, оценки возможности ее производства в необходимых объемах и обеспечения соблюдения установленных требований к качеству. В последующие годы развитие локализации на комбинате характеризовалось переходом от изготовления отдельных запасных частей к производству сложного горно-металлургического оборудования [22]. Сегодня АО «Навоийский ГМК» – флагман локализации Узбекистана. К этому результату привел многолетний последовательный процесс, включавший несколько основных этапов, каждый из которых внес свой вклад в достижение общей цели.

Период 2008–2013 гг. стал **первым этапом развития локализации** на комбинате. Его основным результатом стало создание базовых производственных компетенций по изготовлению запасных частей и комплектующих для горнодобывающего оборудования. На базе Навоийского машиностроительного завода впервые было налажено производство «легких» запасных частей и комплектующих с невысокой стоимостью, а также их ремонт и сервисное обслуживание (**рис. 1**).

Освоение первых видов продукции и получение положительного эффекта по сравнению с покупкой импортной продукции, а также развитие технологического потенциала завода создали условия для перехода к следующему этапу локализации.

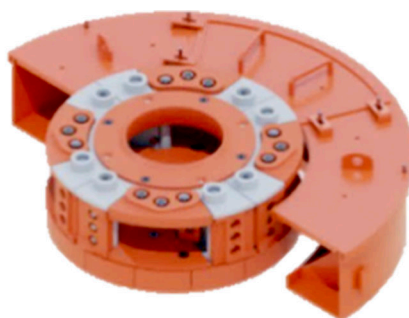
Второй этап пришелся на 2014–2019 гг., в течение которых началось освоение продукции «средней» стоимости. В частности, конструкторским бюро комбината были разработаны мобильные ленточные питатели, классификаторы, цилиндрические редукторы, мельницы размером 2,1×3,0 м, шламовые насосы и передние стенки ковшей для карьерных экскаваторов (**рис. 2**). Проведенный анализ показал, что за период с 2014 по 2019 г. произошло увеличение объема локализованного производства в 8,1 раза.

В соответствии со стратегией инвестиционного развития комбината и в связи с высокой потребностью в крупногабаритном технологическом оборудовании, в дальнейшем предусматривается его производство. Прежде всего это относится к производству дробильных установок и помольных мельниц.

Толчком к развитию **третьего этапа** стала реализация масштабных проектов по расширению мощностей по добыче и переработке руды.



*Труба горизонтальной
вращающейся печи*



Ротор дробилки СЕМСО



*Футеровка
дробильной установки*

Рис. 1. Основные виды продукции, освоенные на первом этапе развития локализации производства АО «Навоийский ГМК»

Fig. 1. The main types of products developed at the first stage of development of production localization at Navoi Mining and Metallurgical Company JSC



Мобильный ленточный питатель



Мельница МШР 2,1×3,0



Спиральный классификатор

Рис. 2. Основные виды оборудования, освоенные на втором этапе развития локализации производства АО «Навоийский ГМК»

Fig. 2. The main types of equipment mastered at the second stage of development of production localization at Navoi Mining and Metallurgical Company JSC

Зависимость завода от импорта вновь обострилась в связи с резким ростом потребности в крупногабаритном технологическом оборудовании, конвейерных системах и средствах автоматизации. Ответом на этот вызов стало освоение производства новых видов горно-обогатительного оборудования, которое было определено одним из ключевых стратегических направлений развития локализации.

Следует отметить, что локализация на комбинате представляет собой не только импортозамещение продукции, но и целый комплекс мероприятий, который направлен на развитие собственного промышленного производства, совершенствование кадрового потенциала, формирование внутренних профессиональных компетенций, а также развитие научно-исследовательских работ. Все это в конечном итоге приводит к обеспечению высокой конкурентоспособности, достижению технической и технологической независимости предприятия.

На основе научно-исследовательских работ специалистами комбината в 2020 г. освоено производство нескольких видов крупногабаритных шаровых мельниц для измельчения руды, соответствующих мировым стандартам, которые ранее закупались у зарубежных производителей. В 2019–2020 гг. изготовлены мельницы с небольшой производительностью размером 2,1×3,0 м, а в 2021–2022 гг. начали производить шаровые мельницы размером 4,5×6,0 м. В настоящее время комбинат осваивает новый вид шаровых мельниц размером 5,5×8,5 и 9,0×3,0 м [23].

Важность проекта заключается еще и в том, что Центральная лаборатория контрольно-измерительных приборов и автоматики АО «Навоийский ГМК» начала производить электрооборудование и разрабатывать собственные цифровые системы управления для мельниц. Таким образом, на комбинате локализация охватила изготовление основных деталей и узлов оборудования, электротехническое оснащение, а также

внедрение цифровых технологий. Это привело к развитию технологической независимости комбината и повышению эффективности деятельности предприятия.

Согласно экономическим расчетам комбината, можно сделать вывод, что собственное производство шаровых мельниц приведет к снижению затрат по сравнению с их закупкой у зарубежных производителей. Так, производство одной мельницы на комбинате обеспечивает экономический эффект около 2,5 млн долл. США по сравнению с закупкой аналогичного импортного оборудования.

Следующим стратегическим шагом локализации стала модернизация производственных мощностей Навоийского машиностроительного завода: в кратчайшие сроки были реализованы инвестиционные проекты на комбинате общей стоимостью 22,1 млн долл. США⁶. В контексте модернизации на предприятии введена в эксплуатацию дуговая сталеплавильная печь ДСП-25 для изготовления крупногабаритных литых заготовок. Кроме того, установлены карусельные токарные, горизонтально-фрезерные и зубофрезерные станки. Некоторые виды этого оборудования являются уникальными и представлены в мире в единичных экземплярах. Благодаря их использованию появилась возможность обрабатывать самые сложные детали мельничного оборудования.

Модернизация производственных мощностей на комбинате расширила технологические и технические возможности. Уже в 2025 г. объем выпуска локализованной продукции достиг 1,4 трлн сумов (около 100 млн долл. США), что в 4,1 раза превысило показатель 2020 г., а номенклатура освоенной продукции составила более 15 тыс. наименований⁷. Было освоено производство токарных и фрезерных станков с числовым программным управлением ЧПУ, высокотехнологичных сгустителей Ц-50, гидrocиклонного оборудования, насосов нового поколения, редукторов, компонентов для горнодобывающего и технологического оборудования, современных систем автоматизации с дистанци-

онным управлением, а также капитальный ремонт тяжелой горнодобывающей техники (рис. 3).

Достигнутые результаты свидетельствуют о переходе локализации на качественно новый уровень. Если на начальном этапе она была ориентирована преимущественно на изготовление запасных частей и комплектующих, то к 2025 г. локализация охватила производство сложного технологического оборудования, средств автоматизации и цифровых систем управления. В результате реализации программы локализации около 11 % ежегодного снижения производственных затрат АО «Навоийский ГМК» обеспечивается за счет производства и использования локализованной продукции и услуг.

Следует отметить, что положительный эффект стал возможным благодаря сформированным на комбинате принципам системы локализации производства. К ним относятся учет текущих и будущих потребностей предприятия, использование собственных инженерных и производственных возможностей, полный цикл освоения продукции и повышение ее качества. Сначала инженеры комбината изучают импортируемую продукцию и оценивают возможность ее выпуска на комбинате. Затем разрабатывается дорожная карта, готовится конструкторско-технологическая документация, изготавливаются образцы, инструменты и оснастка. Все выявленные недостатки устраняются и в конечном итоге принимается решение о запуске продукции в серийное производство. Такой порядок работы позволяет своевременно освоить выпуск запасных частей и оборудования для новых производственных объектов.

Развитие связей промышленного сотрудничества

Важным направлением локализации стало развитие промышленной кооперации с отечественными производителями. За 2008–2025 гг. АО «Навоийский ГМК» удалось значительно сократить объемы импорта оборудования и наладить тесное сотрудничество с локальными производителями. Если в 2008 г. при объеме импорта 363 млн долл. США закупки у отечественных производителей составляли лишь 23 млн долл. США (в эквиваленте), то к 2025 г. соотношение изменилось: импорт составил 70 млн долл. США тогда как объем закупок у местных производителей – 608 млн долл. США⁸. Таким образом, объем закупок отечественной продукции вырос в 26,5 раза

⁶ АО «Навоийский горно-металлургический комбинат». Режим доступа: <https://ngmk.uz> (дата обращения: 20.06.2026).

⁷ Санакулов У., Раупов Х., Абдуллаев К. Локализация производства: опыт горно-металлургического комплекса АО НГМК. 12 марта 2026 г. Режим доступа: <https://www.vnedra.ru/glavnaya-tema/lokalizatsiya-proizvodstva-opyt-gorno-metallurgicheskogo-kompleksa-30486/> (дата обращения: 20.06.2026).

Исполнение Программы локализации АО «НГМК». Режим доступа: <https://cms.ngmk.uz/ru/home/blog/proizvodstvo-programma-lokalizatsii> (дата обращения: 20.06.2026).

⁸ Исполнение Программы локализации АО «Навоийский ГМК». Режим доступа: <https://cms.ngmk.uz/ru/home/blog/proizvodstvo-programma-lokalizatsii>; <https://www.ngmk.uz/ru/investors/reports-and-results/> (дата обращения: 24.06.2026).

за счет проводимой программы по локализации производства и промышленной кооперации на комбинате. Это свидетельствует о сокращении зависимости комбината от импортных поставок и расширении сотрудничества с местными производителями, что способствует освоению новых видов продукции, развитию производственных возможностей предприятий-партнеров и укреплению технологического потенциала комбината.

В результате принятых мер в последние годы появились новые виды импортозамещающих материалов, таких как сульфат калия, прорезиненная конвейерная лента и крепежные элементы к ней, универсальные и композиционные масла, парафин, эмульгатор, фильтровальные ткани для пресс-фильтра, вибрационный питатель, мотор-редукторы, манометры, ферросилиций, чугунные дробилки и другие виды продукции. При этом необходимо отметить, что вклад в достижение указанных результатов внесли также отечественные предприятия, которые постепенно совершенствовали свою деятельность, внедряли высокотехнологичное оборудование в производственные процессы и инновационные решения, позволившие выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам.

Механизм технических решений «Шатакка олиш» в процессе локализации и этапы его реализации

Одним из стратегических направлений увеличения доли отечественной продукции в производственных процессах локализации производства является механизм технических решений «Шатакка олиш» (в переводе с узбекского языка – «Взять на буксир»), основанный на технологической идее профессора К. Санакулова и впервые внедренный в практику на АО «Навоийский ГМК».

Необходимость создания данного механизма связана с расширением собственного производства, развитием местных производителей, усилением промышленной кооперации и сокращением зависимости комбината от импортных поставок.

Механизм технических решений «Шатакка олиш» можно описать следующим образом:

1. Первоначально на Навоийском машиностроительном заводе в целях освоения крупногабаритного технологического оборудования и сложных запасных частей была поставлена задача увеличения объемов производства и технологического потенциала предприятий путем высвобождения производственных мощностей, занятых изготовлением мелкосерийных деталей, производившихся на протяжении многих лет, и размещения заказов на их производство у субъектов малого предпринимательства, включенных в программу «Шатакка олиш».

2. Реализация данного механизма основана на развитии технологического сотрудничества с местными производителями. С этой целью совместно с местными производителями было начато освоение продукции, разработка и предоставление конструкторской и технологической документации, оказание технических консультаций и практической помощи, а также совместное доведение качества продукции до требуемого уровня. На основе данной системы достигается освоение продукции для производственных потребностей комбината путем реализации кооперационных связей с местными предприятиями и установления технологического сотрудничества.

3. Для дальнейшего развития сотрудничества с АО «Навоийский ГМК» осуществляется поиск вновь создаваемых и перспективных предприятий, обладающих потенциалом для освоения новых видов локализуемой продукции.



Рис. 3. Основные виды оборудования, освоенные в рамках локализации производства АО «Навоийский ГМК»

Fig. 3. The main types of equipment mastered within the framework of production localization at Navoi Mining and Metallurgical Company JSC

После включения в программу таким предприятиям предоставляется инженерно-технологическая поддержка, содержащая разработку и передачу необходимой документации, оказание технических консультаций и практической помощи по доведению качества выпускаемой продукции до требуемого уровня. Следует отметить, что реализация данного механизма способствует расширению промышленной кооперации, снижению зависимости от внешних поставок и повышению производственного потенциала отечественных предприятий.

Механизм «Шатакка олиш» на АО «Навоийский ГМК» состоит из 4 этапов:

На *первом этапе* АО «Навоийский ГМК», исходя из годовой потребности в продукции, рекомендуемой для локализации производства, изучает технические характеристики продукции и разрабатывает предложения по ее производству. На основании подготовленных предложений совместно с малыми предприятиями формируется «дорожная карта» по освоению выпуска продукции.

На *втором этапе* осуществляется предоставление образцов продукции и технической документации, т.е. предприятию-производителю по мере необходимости предоставляется техническая документация или образцы продукции, подлежащие освоению. Кроме того, местному предприятию передаются технические документы, технология производства и соответствующие рекомендации по достижению требуемого уровня качества продукции.

На *третьем этапе* проводятся лабораторные и промышленные испытания изготовленной продукции. При этом предприятию-производителю предоставляется возможность наблюдать за производственным процессом проведения испытаний продукции. В случае несоответствия продукции установленным требованиям качества инженеры комбината оказывают необходимые консультации и предоставляют рекомендации по доведению качества продукции.

На *четвертом этапе* по результатам испытаний осуществляется закупка продукции в порядке, установленном законодательством Республики Узбекистан и внутренними нормативными документами АО «Навоийский горно-металлургический комбинат». По итогам производственных испытаний подготавливается отчет, на основании которого, исходя из потребностей АО «Навоийский ГМК», заключаются договора на поставку продукции на конкурентной основе в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Таким образом, механизм «Шатакка олиш» обеспечивает поэтапное взаимодействие комбината с ответственными производителями – от освоения продукции до ее поставок, что способствует повышению качества продукции, развитию производственных компетенций предприятий-партнеров, расширению промышленной кооперации и сокращению зависимости от импортных поставок.

Первоначально в 2019 г. было привлечено 7 предприятий, совместно с которыми освоено производство 13 видов продукции, поставленной для обеспечения потребностей комбината. В последующие годы данный механизм последовательно развивался, и к настоящему времени количество предприятий, включенных в программу «Шатакка олиш», достигло 45.

Часть предприятий эффективно воспользовалась предоставленными комбинатом возможностями, тогда как другие, не проводя необходимую модернизацию производства, не смогли обеспечить требуемый уровень качества продукции либо прекратили производственную деятельность. В связи с этим сотрудничество с такими предприятиями было остановлено, а к участию в данном механизме привлечены новые перспективные субъекты предпринимательства, которые готовы инвестировать в современные технологии и освоение производства импортозамещающей продукции.

Одним из первых предприятий, вошедших в программу «Шатакка олиш», является предприятие «Гидро станко сервис». На момент включения предприятия в данную программу годовой объем производства составлял 12 млрд сумов (почти 1 млн долл. США), а численность работников – 45 чел. Основную номенклатуру выпускаемой продукции составляли малогабаритные редукторы, мелкие запасные части и комплектующие изделия. Реализация совместных проектов с АО «Навоийский ГМК» по программе «Шатакка олиш» способствовала повышению экономической эффективности предприятия. По итогам 2025 г. годовой объем производства предприятия достиг 695 млрд сумов (около 58 млн долл. США), увеличившись в 58 раз по сравнению с исходным уровнем, номенклатура выпускаемой продукции расширилась до 120 наименований, увеличившись в 24 раза, а численность работников возросла в 15 раз и составила 700 чел. В настоящее время предприятие оснащено современным технологическим оборудованием и осуществляет выпуск высокотехнологичной импортозамещающей продукции, запасных частей и комплектующих изделий, поставляемых как для АО «Навоий-

ский ГМК», так и для других промышленных предприятий Республики Узбекистан.

Аналогичные результаты были достигнуты и на других предприятиях – участниках программы «Шатакка олиш». Еще одним успешным участником данной программы стал отечественный производитель технических масел и смазочных материалов ООО «Chilon Lubricants». На момент начала сотрудничества с комбинатом годовой объем производства предприятия составлял 195 млрд сумов (около 16,3 млн долл. США), численность персонала – 87 чел., а ассортимент насчитывал 10 видов продукции. В результате реализации совместных проектов предприятие значительно укрепило свои производственные позиции. В настоящее время объем производства достиг 270 млрд сумов (около 22,5 млн долл. США), численность работников увеличилась до 125 чел., а ассортимент выпускаемой продукции для АО «Навоийский ГМК» расширился до 14 наименований.

Одним из новых предприятий, включенных в программу «Шатакка олиш», стал Навоийский завод металлоизделий. По сравнению с 2023 г. номенклатура выпускаемой продукции выросла более чем в 3,5 раза и превысила более 70 наименований, а численность работников увеличилась в 4,7 раза и составила 95 чел.

Другим успешным примером реализации программы «Шатакка олиш» является ООО «Латем-Металл». На момент включения предприятия в программу в 2021 г. численность работников составляла 5 чел., а номенклатура выпускаемой продукции – 9 наименований. В результате участия в программе уже к первому полугодю 2026 г. численность работников выросла в 3,8 раза и составила 19 чел., а количество выпускаемой видов продукции увеличилась в 5 раз – до 45 наименований.

Анализ результатов деятельности предприятий, участвующих в программе, показал, что механизм «Шатакка олиш» способствует не только выпуску импортозамещающей продукции для нужд комбината, но и развитию самих предприятий. Это приводит к расширению номенклатуры продукции, увеличению объемов производства местных предприятий и численности работников, модернизации и выпуску более сложных видов продукции.

Опыт реализации механизма «Шатакка олиш» на предприятиях различного масштаба показывает его универсальность и возможность применения как на крупных, так и на малых промышленных предприятиях. По мере увеличения числа участников механизм развивается, что

приводит к формированию новой модели промышленной кооперации, основанной на передаче накопленного опыта и инженерных компетенций новым участникам программы.

Эффективные результаты развития механизма «Шатакка олиш» и накопленного опыта предприятиями-партнерами способствовало формированию многоуровневой модели «Пирамида сотрудничества». На начальном этапе основную организационную и технологическую поддержку отечественным предприятиям оказывал АО «Навоийский ГМК», а по мере развития производственных компетенций участники программы начали передавать накопленный опыт новым предприятиям. Наглядным примером функционирования «Пирамиды сотрудничества» является предприятие «ГидроСтанкоСервис», которое, достигнув высокого уровня производства и технологического развития, само стало наставником молодых компаний «Навои Электроремонт», «Метал Реал» и «Конверол». ООО «Навпромлитмаш» развивается по тому же принципу, оказывая поддержку предприятиям «Тио Пром Композит» и «Алибаба-2020».

Таким образом, механизм «Шатакка олиш» эволюционировал от системы поддержки отдельных предприятий к многоуровневой модели передачи производственных компетенций, в рамках которой предприятия, достигшие необходимого уровня производственного и технологического развития, становятся центрами передачи полномочий для новых участников программы (рис. 4). Это расширяет промышленную кооперацию и способствует развитию отечественных производителей.

Научный анализ результатов модели в рамках механизма «Шатакка олиш» показал, что передача производственных компетенций осуществляется последовательно: сначала от АО «Навоийский ГМК» предприятиям-партнерам, потом от опытных и развитых участников программы новым производителям. Такой подход формирует многоуровневую модель сотрудничества, отличающуюся от традиционных моделей коопераций между заказчиком и поставщиком.

Следует учесть, что по мере развития программы количество предприятий-партнеров последовательно увеличивалось и на сегодняшний день достигло 45, а номенклатура освоенной импортозамещающей продукции выросла более чем на 200 наименований. В рамках механизма «Шатакка олиш» освоено производство широкого спектра продукции импортозамещения, включая горнодобывающую технику, детали, фильтры, стальные сплавы, технические и композитные

масла, химические реагенты, фильтровальные ткани, электродвигатели, изделия из фторопласта и полимерных материалов, крепежные изделия и другие промышленные изделия.

Практический опыт АО «Навоийский ГМК» по реализации механизма технологического сотрудничества «Шатакка олиш» вышел за рамки корпоративной практики и получил широкое распространение в промышленной сфере Республики Узбекистан. С 2019 г. этот термин стал широко использоваться в профессиональной среде Республики Узбекистан и в настоящее время широко используется для обозначения модели развития промышленной кооперации и передачи производственных компетенций.

Наука как локализация

Интеграция производственных предприятий, высших учебных заведений и научных организаций играет ключевую роль в процессе развития локализации производства. В рамках такого сотрудничества совместно осуществляется проектирование и конструирование новой продукции, совершенствование производственных технологий, а также подготовка квалифицированных инженерных кадров.

В научной литературе имеются разные подходы к взаимодействию производства, науки и образования. Одним из известных является модель

«Тройной спирали», основанная на сотрудничестве бизнеса, университета и государства. В данной модели предприятия определяют потребность в технологических решениях, университеты осуществляют подготовку кадров и проводят научные исследования, а государство оказывает поддержку инновационным проектам [24]. Другим подходом является модель открытых инноваций, которая предлагает использование как собственных разработок, так и знания и технологии внешних организаций, что позволяет совместно проводить исследования и внедрять новые идеи в производство [25]. Следующим подходом является модель развития поставщиков, предусматривающая техническую и практическую поддержку предприятий-партнеров со стороны крупного промышленного предприятия.

В АО «Навоийский ГМК» система взаимодействия сочетает элементы распространенных моделей. Для комбината наиболее характерна интегрированная модель взаимодействия производства, науки и образования, которая объединяет научно-образовательное сотрудничество и развитие промышленной кооперации.

Одним из основных участников модели взаимодействия является Навоийский государственный горно-технологический университет, который является профильным партнером АО «Навоийский ГМК» в сфере науки и образования.

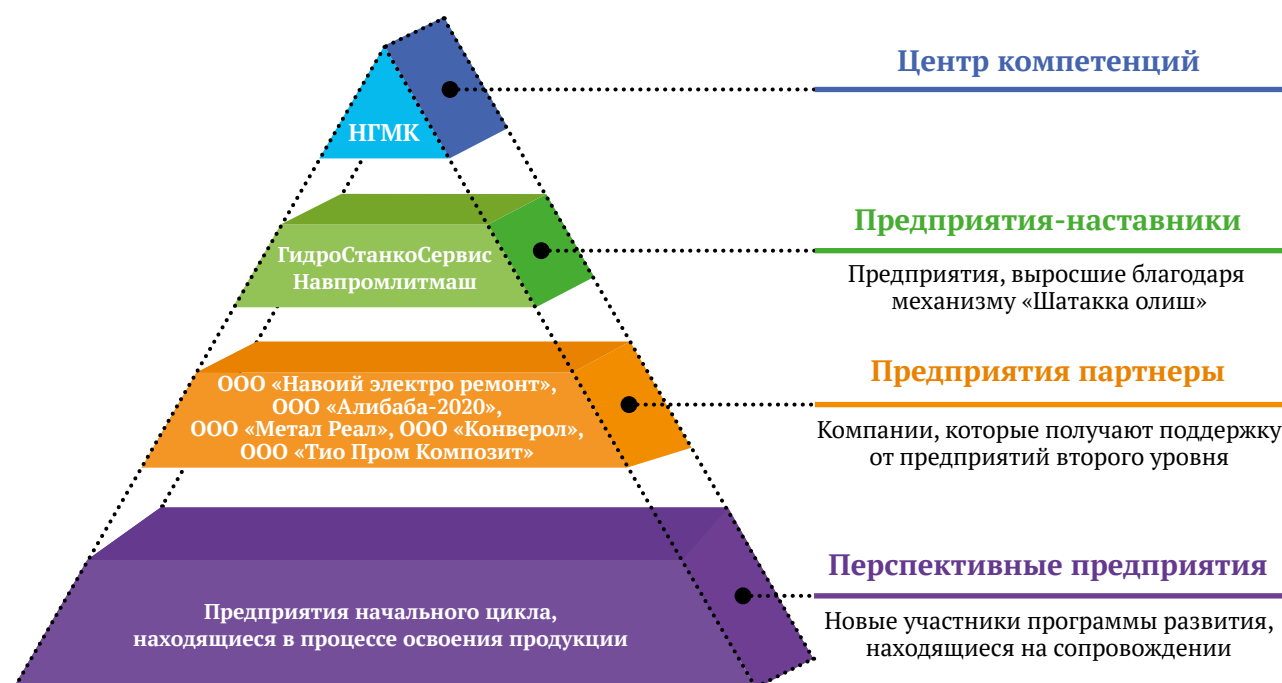


Рис. 4. Организационная модель «Пирамиды сотрудничества» в рамках механизма «Шатакка олиш»

Источник: разработано К. Санакуловым

Fig. 4. Organizational model of the “Pyramid of Cooperation” within the framework of the “Shatakka Olish” mechanism

Source: developed by K. Sanakulov

Это ведущее отраслевое высшее учебное заведение страны готовит специалистов для горно-добывающей, металлургической и машиностроительной отраслей. За последние годы между университетом и комбинатом сформировалась эффективная система сотрудничества, охватывающая образовательные, научные, инновационные и производственные аспекты. В рамках этого сотрудничества студенты проходят практическую подготовку в подразделениях комбината, а преподаватели и специалисты совместно проводят научные исследования. Результаты их работы своевременно внедряются в производственные процессы.

Развитие взаимодействия науки, образования и производства осуществляется в рамках государственной политики Республики Узбекистан, направленной на ускорение технологического развития промышленности, повышение уровня локализации производства⁹, расширение промышленной кооперации¹⁰ и укрепление инновационного потенциала экономики. В результате реализации данной политики в 2024 г. в Навоийском государственном горно-технологическом университете была образована кафедра «Локализация промышленного производства». Кафедра создана на основе результатов многолетнего сотрудничества университета и АО «Навоийский ГМК» в области подготовки инженерных кадров и научной поддержки процессов локализации. Основная деятельность кафедры направлена на проведение научных исследований, разработку инновационных технологий, создание импортозамещающей продукции и подготовку для промышленного комплекса инженерных кадров, обладающих стратегическим мышлением и инженерными компетенциями. Профессорско-преподавательский состав кафедры насчитывает 7 чел., включая одного доктора наук, пять кандидатов наук и одного ассистента.

В настоящее время коллектив кафедры реализует четыре инновационных проекта с общей стоимостью более 5 млрд сум (около 0,42 млн долл. США). Одним из значимых проектов является разработка процессов организации производства

промышленной продукции из полиуретановых отходов на Навоийском машиностроительном заводе. Разрабатываемая продукция предназначена для замены отдельных видов футеровок для рудоразмольных мельниц, которые ранее изготавливались из высокомарганцевистой износостойкости литой стали марки 110Г13Л. Внедрение данной технологии обеспечивает локализацию сырья, сокращение потребления импортных ферросплавов, снижение массы деталей, увеличение их срока службы, а также снижение себестоимости продукции, выпускаемой на гидрометаллургических заводах.

Еще одним важным результатом работы кафедры является разработка и локализация цифровой микропроцессорной системы, предназначенной для измерения и анализа электрических параметров промышленного оборудования. На основе данной технологии разработана высокоточная цифровая измерительная система, позволяющая точно измерять электрические величины: ток, напряжение, мощность и потребление энергии. Создаваемая цифровая измерительная система обеспечивает точность на 15–20 % выше, чем традиционные аналоговые измерительные приборы.

Интеграция науки, образования и производства позволяет повысить технологический потенциал промышленности и увеличить объем производства локализованной продукции с высокой добавленной стоимостью. Такое взаимодействие обеспечивает внедрение инноваций развитие отечественного производства, укрепление технологической независимости промышленности и подготовку для нее высококвалифицированных инженерных кадров.

Ярким примером практического результата интеграции науки, образования и производства стала разработка стратегических программ комбината. В результате сотрудничества АО «Навоийский ГМК» и Навоийского государственного горно-технологического университета разработана и реализуется «Стратегия эффективного водопользования АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» на перспективу до 2040 года и более длительную перспективу». Разработка программы проводилась под научным руководством академика В.Л. Квинта при участии специалистов Центра стратегических исследований Института математических исследований сложных систем МГУ имени М.В. Ломоносова [26; 27]. Стратегия направлена на развитие современных технологий, автоматизированных систем управления, инженерных компетенций и подготовки кадров, реализация которых опирается на сформированный

⁹ Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4812 «О дополнительных мерах по поддержке отечественных производителей» от 21 августа 2020 г. Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4964637> (дата обращения: 20.06.2026).

¹⁰ Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-99 «О мерах по созданию эффективной системы развития производства и расширения промышленной кооперации в республике» от 24 января 2022 г. Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/5836417?query=2221> (дата обращения: 20.06.2026).

научно-технический и производственный потенциал предприятия. Это подтверждает гипотезу, что локализация производства является не только средством импортозамещения и обеспечения техникой и технологической независимости предприятия, но и важным условием реализации его долгосрочных стратегических приоритетов [28], включая повышение эффективности водопользования и обеспечение экологической устойчивости.

Таким образом, взаимодействие АО «Навоийский ГМК», университета, отечественных производителей и государственных структур представляет собой интегрированную модель, объединяющую подготовку кадров, проведение прикладных исследований, разработку новых технологий и развитие промышленной кооперации, а практическим инструментом является разработанный механизм «Шатакка олиш». Такая модель способствует освоению новых видов продукции, укреплению производственного и технологического потенциала предприятия.

Системные результаты развития локализации промышленного производства

Внедрение программы локализации стало одним из основных факторов технического и технологического развития АО «Навоийский ГМК»¹¹.

¹¹ Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 28 декабря 2019 г. № 1047 «Об утверждении Программы локализации производства готовой продукции, комплектующих изделий и материалов на 2020–2021 годы Государственного предприятия «Навоийский ГМК». Режим доступа: <https://lex.uz/uz/docs/4672286> (дата обращения: 20.06.2026).

Последовательное расширение локализации позволило снизить зависимость от импортных поставок, сократить себестоимость продукции, повысить эффективность использования финансовых ресурсов и создать предпосылки для развития отечественного промышленного производства.

В настоящее время локализация охватывает основные направления производственной деятельности комбината – от горнотранспортного комплекса до гидрометаллургических заводов (рис. 5 и 6). На собственных производственных мощностях предприятия, а также в рамках промышленной кооперации освоено выпуск разнообразного ассортимента оборудования, запасных частей, комплектующих, материалов и технологических систем, необходимых для функционирования основной производственной деятельности.

В АО «Навоийский ГМК» создана комплексная система локализации производства, которая включает не только собственное производство, но и промышленную кооперацию, научно-образовательное взаимодействие, а также подготовку инженерных кадров для комбината. Это позволило предприятию перейти от производства мелких комплектующих и запасных частей к производству крупногабаритного технологического оборудования путем передачи изготовления мелких деталей отечественными предприятиями. Реализация данного подхода способствует сокращению импортной продукции, достижению технической и технологической независимости предприятия, а также служит основой для развития промышленного производства.

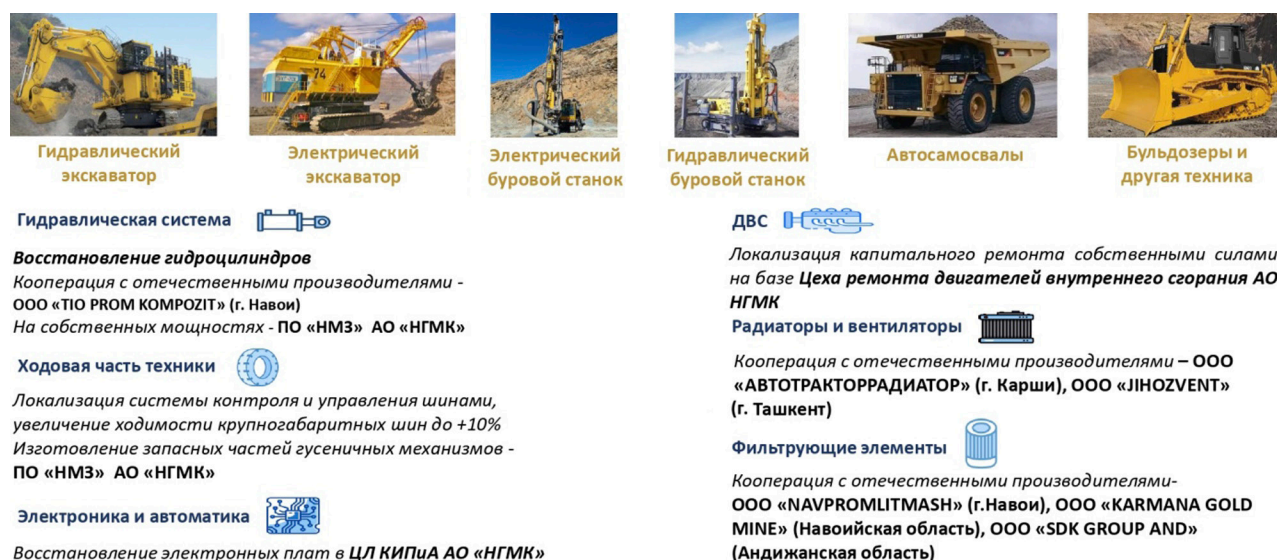


Рис. 5. Основные направления локализации в промышленном комплексе АО «Навоийский ГМК»

Fig. 5. Main directions of localization in the industrial complex of Navoi Mining and Metallurgical Company JSC

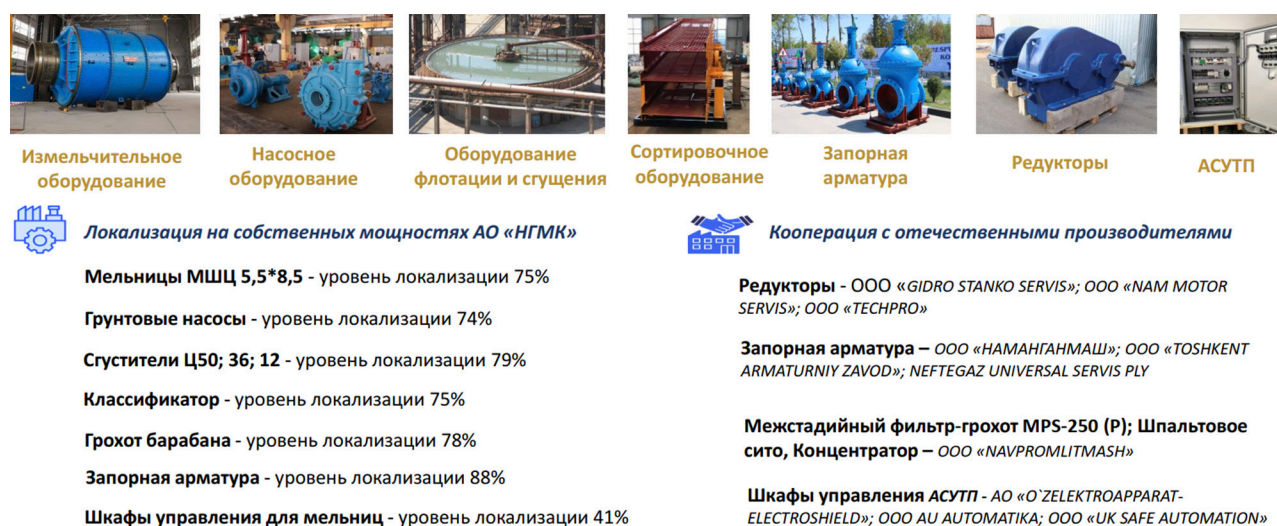


Рис. 6. Уровень локализации по основным направлениям производства АО «Навоийский ГМК»

Fig. 6. The level of localization in the main production areas of Navoi Mining and Metallurgical Company JSC

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что локализация производства является основным фактором устойчивого развития промышленного предприятия и достижения технического и технологического суверенитета. Опыт АО «Навоийский ГМК» показал, что развитие локализации производства связано не только с сокращением импортозамещающей продукции, но и с расширением собственного производства, промышленной кооперации, инженерных компетенций и интеграции науки, образования и производства. Поэтому локализация – это комплекс мер, которые направлены на развитие отечественного производства, расширение производственных мощностей, выпуск импортозамещающей продукции, а также наращивание научно-технологического потенциала.

В исследовании систематизированы ключевые этапы развития локализации – от производства отдельных деталей и компонентов до выпуска сложного горно-металлургического оборудования, систем автоматизации и цифровых систем управления. Установлено, что переход к более сложным продуктам происходит по мере наращивания производственных и инженерных компетенций, модернизации технологической базы и расширения сотрудничества с отечественными производителями. Полученные результаты подтверждают выводы исследований, что локализация рассматривается как путь развития промышленного потенциала, производственного сотрудничества и технологических возможностей предприятий.

Важным результатом развития программы комбината локализации является механизм «Шатакка олиш», разработанный К. Санакуловым и примененный в АО «Навоийский ГМК». Данный механизм получил также распространение среди промышленных предприятий в Республике Узбекистан и зарекомендовал себя как эффективный инструмент технического и технологического развития предприятия, сокращения импортных поставок и развития промышленной кооперации. Число предприятий – участников программы увеличилось с 7 до 45, а количество освоенных ими видов продукции – с 13 до более чем 200. На сегодняшний день ведется работа по применению данного механизма на других крупных предприятиях республики, включая АО «Алмалыкский ГМК», АО «Узкимёсаноат» и АО «Узавтосаноат».

Дальнейшим развитием механизма «Шатакка олиш» стала модель «Пирамида сотрудничества», при реализации которой опытные предприятия-партнеры оказывают поддержку новым участникам. Сравнение известных научных подходов показало, что сформированная в комбинате система представляет собой интегрированную модель взаимодействия предприятия, университета, местных производителей и государство.

Рассмотренный в статье механизм «Шатакка олиш» может послужить основой для дальнейшего развития сотрудничества с отечественными производителями, расширения отечественного производства и вовлечения малых предприятий в промышленное производство. Результаты исследования могут быть использованы

государственными органами, крупными промышленными предприятиями, отечественными производителями и образовательными учреждениями при разработке программ локализации, развитии поставщиков, промышленном сотрудничестве и подготовке инженерных кадров.

Применение данного механизма сотрудничества, основанного на успешном практическом опыте промышленных предприятий в Республике Узбекистан, может послужить базой для дальнейшего развития промышленной кооперации

с отечественными производителями, расширения собственного производства промышленной продукции и широкого вовлечения отечественных субъектов малого предпринимательства в промышленную деятельность. Это позволит не только избежать отставания отечественной промышленности, но и создать условия для ее устойчивого роста, повышения конкурентоспособности и расширения выпуска импортозамещающей продукции как на внутреннем рынке, так на международном уровне.

Список литературы / References

1. Тополева Т.Н. Локализация производства: международный опыт и императивы России в условиях санкционного режима. *Управленческие науки*. 2022;12(2):6–20. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-6-20>
Topoleva T.N. Localization of the production: international experience and imperatives of Russia in the conditions of sanctions regime. *Management Sciences*. 2022;12(2):6–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-6-20>
2. Porter M.E. *The Competitive advantage of nations*. New York: Free Press; 1990. 855 p.
3. Бухвалов А.В., Алексеева О.А. Стратегии международных компаний на развивающихся рынках: влияние глобализации и опыт локализации производства. *Российский журнал менеджмента*. 2015;13(2):149–170. Режим доступа: <https://rjm.spbu.ru/article/view/183> (дата обращения: 12.06.2026).
Bukhvalov A.V., Alekseeva O.A. Strategies of international companies in emerging markets: Impact of globalization and experience of localization. *Russian Management Journal*. 2015;13(2):149–170. Available at: <https://rjm.spbu.ru/article/view/183> (accessed on 14.06.2026).
4. Тюнен И.Г. *Изолированное государство*. Пер. с нем. М.: Экономическая жизнь; 1926. 325 с. (Russ. transl. from: von Thünen J.H. *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Germany: Jena, G. Fischer; 1910. 325 p.)
5. Вебер А. *Теория размещения промышленности*. Пер. с нем. Л.; М.: Книга; 1926. 223 с. (Russ. transl. from: Weber A. *Ueber den Standort der Industrien*. Germany: Tübingen, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck); 1922. 223 p.)
6. Christaller W. *Die Zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer; 1933. 340 p.
7. Леш А. *Географическое размещение хозяйства*. Пер. с англ. М.: Изд-во иностр. лит.; 1959. 455 с. (Russ. transl. from: Lösch A. *The economics Economics of Location*. New Haven: Yale Univ. Press; 1954. 455 p.)
8. Isard W. *Location and Space Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas,*
Land Use, Trade, and Urban Structure. Cambridge, MA: Technology Press; New York: John Wiley & Sons; 1956. 350 p.
9. Портер М. *Международная конкуренция*. Пер. с англ. М.: Международные отношения; 1993. 898 с. (Russ. transl. from: Porter M. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press; 1990. 855 p.)
10. Dunning J.H. *Multinational Enterprises and the Global Economy*. Addison-Wesley; 1993. 687 p.
11. Rodrik D. *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. Harvard University; 2004. 57 p.
12. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
13. Romer P. *Increasing Returns and New Developments in the Theory of Growth*. Cambridge, MA: National bureau of economic research. Working Paper No. 3098; 1989. 40 p. <https://doi.org/10.3386/w3098>
14. Колосовский Н.Н. *Теория экономического районирования*. М.: Мысль; 1969. 335 с.
15. Гранберг А.Г. Экономика и социология пространства. *Экономическое возрождение России*. 2010;(4):55–57.
Grinberg A.G. Economics and sociology of space. *Ehkonomicheskoe vrozozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2010;(4):55–57. (In Russ.)
16. *Промышленная политика в условиях трансформации глобальных стоимостных цепочек*. Под ред. В.Б. Кондратьева. М.: ИМЭМО РАН; 2023. 190 с. <https://doi.org/10.20542/978-5-9535-0618-2>
17. Вазьянский А.М., Обыденнова С.Ю. Локализация производства как способ инновационного развития предприятия. *Инов: электронный научный журнал*. 2014;(4(21)). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/lokalizatsiya-proizvodstva-kak-sposob-innovatsionnogo-razvitiya-predpriyatiya> (дата обращения: 12.06.2026).
Vazyansky A., Obydennova S. Localization of production as a way of innovative development of enterprise. *Innov: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal*. 2014;(4(21)). (In Russ.). Available at: <https://cyberleninka.ru/>

- article/n/lokalizatsiya-proizvodstva-kak-sposob-innovatsionnogo-razvitiya-predpriyatiya (accessed on 12.06.2026).
18. Лаврикова Ю.Г., Андреева Е.Л., Ратнер А.В. Локализация зарубежного производства как инструмент развития экспортной базы. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019;12(3):24–38. <https://doi.org/10.15838/esc.2019.3.63.2>
Lavrikova Yu.G., Andreeva E.L., Ratner A.V. Localization of foreign production as a tool to develop the export base of the Russian Federation. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2019;12(3):24–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2019.3.63.2>
 19. Тополева Т.Н. Локализация производства: международный опыт и императивы России в условиях санкционного режима. *Управленческие науки*. 2022;12(2):6–20. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-6-20>
Topoleva T.N. Localization of the production: international experience and imperatives of Russia in the conditions of sanctions regime. *Management Sciences*. 2022;12(2):6–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-6-20>
 20. Ветрова Е.Н., Азирова Г.С. Методические подходы к локализации промышленного производства на современном этапе. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»*. 2023(1):3–12. <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2023-16-1-3-12>
Vetrova E.N., Azirov G.S. Methodological approaches to the localization of industrial production at the present stage. *Scientific Journal NRU ITMO. Series "Economics and Environmental Management"*. 2023(1):3–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2023-16-1-3-12>
 21. Буньковский Д.В. Развитие предприятий нефтегазовой промышленности: перспективы импортозамещения. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2020;1(10):80–86. <https://doi.org/10.34684/ek.up.p.r.2020.10.01.009>
Bun'kovsky D.V. Development of oil and gas industry enterprises: Prospects of import substitution. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2020;1(10):80–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.34684/ek.up.p.r.2020.10.01.009>
 22. Санакулов К. Навоийский горно-металлургический комбинат – лидер горнодобывающей отрасли Узбекистана. *Горный журнал*. 2018;(9):4–9. Режим доступа: https://rudmet.net/media/articles/Article_MJ_09_18_pp.4-9.pdf (дата обращения: 20.06.2026).
Sanakulov K. The Navoi Mining and Metallurgical Complex is the leader in Uzbekistan's mining industry. *Gornyi Zhurnal*. 2018;(9):4–9. (In Russ.). Available at: https://rudmet.net/media/articles/Article_MJ_09_18_pp.4-9.pdf (accessed on 20.06.2026).
 23. Санакулов К., Раупов Х., Садриддинов Н. *Новейшая история Навоийского горно-металлургического комбината*. Изд. перераб. и доп. Ташкент: SANHOF; 2023. 591 с.
 24. Ицкович Г. Модель тройной спирали. *Инновации*. 2011;(4(150)):5–10. Режим доступа: [https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2011.04/model-troynoy-spirali\(1\).pdf](https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2011.04/model-troynoy-spirali(1).pdf) (дата обращения: 20.06.2026)
Itzkovitz G. Triple helix model. *Innovatsii*. 2011;(4(150)):5–10. (In Russ.). Available at: [https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2011.04/model-troynoy-spirali\(1\).pdf](https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2011.04/model-troynoy-spirali(1).pdf) (accessed on 20.06.2026).
 25. Chesbrough H.W. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press; 2003. 227 p.
 26. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с.
 27. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2020. Т. 2. 164 с.
 28. *Экономическая и финансовая стратегия*. Под науч. ред. В.Л. Квинта. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова; 2024. 247 с.

Вклад авторов

Все авторы внесли равный вклад в исследование и подготовку публикации.

Authors Contributions

All authors contributed equally to the research and publication.

Информация об авторах

Кувандик Санакулов – д-р техн. наук, профессор, Герой Узбекистана, лауреат Государственной премии Республики Узбекистан в области науки и техники, иностранный член Российской инженерной академии, председатель правления – генеральный директор, АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», 210100, Навои, ул. А. Навои, д. 27, Республика Узбекистан; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9998-4366>; e-mail: info@ngmk.uz

Information about the authors

Kuvandik Sanakulov – Dr.Sci. (Eng.), Professor, Hero of Uzbekistan, Laureate of the State Prize of the Republic of Uzbekistan in the Field of Science and Technology, Foreign Member of the Russian Academy of Engineering, Chairman of the Management Board – General Director, JSC “Navoi Mining and Metallurgical Company”, 27 Alisher Navoi Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9998-4366>; e-mail: info@ngmk.uz

Маъруфжон Уктамович Амонов – директор по закупкам, АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», 210100, Навои, ул. А. Навои, д. 27, Республика Узбекистан; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3038-791X>; e-mail: m.amonov051978@gmail.com

Улугбек Рустамбекович Санакулов – начальник отдела формирования и мониторинга программ локализации департамента закупок, АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», 210100, Навои, ул. А. Навои, д. 27, Республика Узбекистан; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2192-5953>; e-mail: sanakulov.u@gmail.com

Бахтиер Тешаевич Мардонов – д-р техн. наук, профессор, ректор, Навоийский государственный горно-технологический университет, 210100, Навои, ул. Галаба Шох, д. 76в, Республика Узбекистан; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9553-2630>; e-mail: mbt69@mail.ru

Marufjon U. Amonov – Purchasing Director, JSC “Navoi Mining and Metallurgical Company”, 27 Alisher Navoi Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3038-791X>; e-mail: m.amonov051978@gmail.com

Ulugbek R. Sanakulov – Head of the Department for the Formation and Monitoring of Localization Programs of the Procurement Department, JSC “Navoi Mining and Metallurgical Company”, 27 Alisher Navoi Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2192-5953>; e-mail: sanakulov.u@gmail.com

Bakhtiyor T. Mardonov – Dr.Sci (Eng.), Professor, Rector, Navoi State University of Mining and Technologies, 76v Galaba Shokh Str., Navoi 210100, Republic of Uzbekistan; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9553-2630>; e-mail: mbt69@mail.ru

Поступила в редакцию **05.08.2026**; поступила после доработки **24.08.2026**; принята к публикации **25.08.2026**

Received **05.08.2026**; Revised **24.08.2026**; Accepted **25.08.2026**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1664>

Методы снижения себестоимости продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса России

С.С. Голубев^{1,2}  

¹ *Федеральный центр мониторинга подготовки квалифицированных кадров для организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации, 123242, ул. Садовая-Кудринская, д. 11, стр. 1, Москва, Российская Федерация*

² *Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА), 123242, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 9, стр. 1, Российская Федерация*

 sergei.golubev56@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен опыт снижения себестоимости продукции на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в современных условиях роста государственного оборонного заказа, санкционного давления и необходимости одновременного обеспечения массовости, качества и технологичности выпускаемой продукции. Обосновано, что снижение себестоимости в ОПК выступает не только экономической, но и стратегической задачей, напрямую связанной с повышением устойчивости предприятий, эффективностью управления и выполнением государственных обязательств. На основе анализа практик российских предприятий ОПК выделены ключевые направления сокращения издержек: совершенствование организационного управления, внедрение жесткого проектного менеджмента и сквозного планирования, масштабирование производства, развитие интегрированных систем менеджмента, проведение технологического аудита, модернизация оборудования, применение инструментов бережливого производства, цифрового моделирования и цифровых двойников, а также совершенствование системы управления компетенциями персонала. Особое внимание уделено трансформации подходов к ценообразованию в рамках государственного оборонного заказа, при которой экономия издержек становится источником дополнительной прибыли, инвестиций и технологического развития. Сделан вывод о том, что устойчивое снижение себестоимости продукции на предприятиях ОПК достигается только при системном сочетании организационных, технологических, кадровых и финансовых мер.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс, себестоимость продукции, снижение издержек, государственный оборонный заказ, технологический аудит, бережливое производство, проектный менеджмент, цифровые двойники, модернизация производства, управление компетенциями, интегрированные системы менеджмента, эффективность производства, ценообразование, технологическое перевооружение

Для цитирования: Голубев С.С. Методы снижения себестоимости продукции предприятий оборонно-промышленного комплекса России. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):277–291. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1664>

Methods for reducing production costs at Russian defense industry enterprises

S.S. Golubev^{1,2}  

¹ *Federal Center for Monitoring Personnel Training for Russian Defense Industry Organizations, 11-1 Sadovaya-Kudrinskaya Str., Moscow 123242, Russian Federation*

² *Kutafin Moscow State Law University (MSAL), 9 Sadovaya-Kudrinskaya Str., Moscow 123995, Russian Federation*

 sergei.golubev56@mail.ru

Abstract. The article examines efforts to reduce production costs at Russian defense industry enterprises amid growth in the state defense order, sanctions pressure, and the need to ensure production volumes, product quality, and manufacturability simultaneously. Cost reduction in the defense industry is shown to be not only an economic objective but also a strategic task

directly related to enterprise resilience, management efficiency, and the fulfillment of government obligations. An analysis of practices at Russian defense industry enterprises identified the key areas for reducing costs: improving organizational management; introducing rigorous project management and end-to-end planning; scaling up production; developing integrated management systems; conducting technological audits; modernizing equipment; applying lean manufacturing tools, digital modeling, and digital twins; and improving workforce competency management. Particular attention is paid to the transformation of pricing approaches under the state defense order, whereby cost savings become a source of additional profit, investment, and technological development. The article concludes that sustainable production cost reductions at defense industry enterprises can be achieved only through a systematic combination of organizational, technological, workforce, and financial measures.

Keywords: defense industry, production costs, cost reduction, state defense order, technological audit, lean manufacturing, project management, digital twins, production modernization, workforce competency management, integrated management systems, production efficiency, pricing, technological upgrading

For citation: Golubev S.S. Methods for reducing production costs at Russian defense industry enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):277–291. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1664>

降低俄罗斯国防工业综合体企业产品成本的方法

S.S. 戈卢别夫^{1,2}  

¹ 俄罗斯联邦国防工业机构高技术人才培养监管中心,
123242, 俄罗斯联邦莫斯科萨多瓦亚-库德林斯卡亚街11号1栋

² 莫斯科库塔芬国立法律大学, 123242, 俄罗斯联邦莫斯科萨多瓦亚-库德林斯卡亚街9号1栋

 sergei.golubev56@mail.ru

摘要: 本文研究了在当前国家国防订单增长、制裁压力加大以及必须同时保障产品大批量生产、质量和工艺水平的条件下, 降低俄罗斯国防工业企业产品成本的实践经验。研究证明, 国防工业降低成本不仅是一项经济任务, 更是一项战略任务, 直接关系到企业稳定性的提升、管理效率的提高以及国家义务的履行。基于对俄罗斯国防工业企业实践的分析, 本文归纳出降低成本的若干关键方向: 完善组织管理、推行严格的项目管理和全流程规划、扩大生产规模、发展综合管理系统、开展技术审计、更新设备、应用精益生产工具、数字建模和数字孪生技术, 以及完善员工能力管理系统。特别关注了国家国防订单框架下定价方法的转变, 其中, 成本节约成为额外利润、投资和技术发展的来源。得出的结论是, 国防工业企业产品成本的持续降低只能通过组织、技术、人才和财务措施的系统性组合来实现。

关键词: 国防工业, 产品成本, 成本降低, 国家国防订单, 技术审计, 精益生产, 项目管理, 数字孪生, 生产现代化, 能力管理, 综合管理系统, 生产效率, 定价, 技术更新

Введение

В современных условиях для предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) принципиальное значение имеет не только выполнение возросшего объема государственного оборонного заказа (ГОЗ), но и способность обеспечивать экономическую устойчивость производства. Увеличение серийности, ограничение доступа к зарубежным комплектующим, необходимость ускоренной модернизации и высокая цена ошибок в производстве в оборонной сфере сделали проблему себестоимости одной из центральных.

В условиях резко возросшего объема ГОЗ и беспрецедентного санкционного давления

ключевым фактором успеха стала не просто способность предприятий ОПК нарастить объемы, а умение адаптировать систему управления к новым реалиям. Успешные программы реализации проектов выполнения ГОЗ демонстрируют переход от экстенсивных методов к интенсивным, основанным на гибкости, подготовленным к современным технологиям кадрам и жесткой производственной дисциплине [1].

В условиях дефицита и огромных потребностях СВО оружие должно быть не только высокоточным, но массовым и дешевым. На предприятиях ОПК имеется положительный опыт снижения себестоимости продукции. Так, на одном из предприятий ОПК удалось уменьшить стоимость ряда

изделий на 30 %, а по некоторым позициям – в 2 раза без потери тактико-технических характеристик продукции¹.

Цель исследования – обобщить опыт российских предприятий ОПК по снижению себестоимости продукции и определить наиболее результативные организационные, технологические, кадровые и финансовые методы, которые могут быть использованы для повышения эффективности промышленного производства.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- выявить специфику управления себестоимостью в условиях ГОЗ;
- систематизировать основные методы снижения издержек на предприятиях ОПК;
- определить практики, обладающие наибольшим ожидаемым эффектом;
- обозначить ограничения переноса опыта ОПК на гражданские отрасли промышленности.

Материалы и методы

Методическую основу исследования составили методы системного анализа, сравнительного обобщения, кейс-анализа, экспертной интерпретации и классификации управленческих практик. В качестве источников использовались нормативные документы в сфере управления качеством, открытые публикации предприятий ОПК, научные работы по управлению издержками, бережливому производству, технологическому аудиту и цифровизации промышленности.

Отбор практических примеров осуществлялся по следующим критериям: наличие открытых данных о снижении себестоимости или сокращении производственного цикла; принадлежность предприятия к ОПК; связь рассматриваемой практики с выполнением ГОЗ; возможность масштабирования метода на другие предприятия; наличие измеримого или качественно подтвержденного эффекта. В статье представлены только те примеры, которые позволяют раскрыть механизм снижения затрат, а не только зафиксировать сам факт экономии.

Результаты исследования

Российский ОПК в текущих условиях демонстрирует высокую жизнеспособность и способность к самореформированию. Успех приходит к тем руководителям, которые готовы сочетать жесткую дисциплину с творческим подходом

к решению задач, оперативно внедрять инновации и видеть за каждым изделием не просто цифру в отчете, а инструмент, от которого зависят жизни людей и безопасность страны.

Методы снижения себестоимости в ОПК России имеют ярко выраженную специфику. Ключевая особенность заключается в том, что предприятия работают не в классической рыночной среде, а в системе ГОЗ. Исторически сложившаяся затратная модель ценообразования (чем выше издержки, тем выше выручка и прибыль) долгое время не стимулировала предприятия к экономии и даже поощряла неэффективность [2].

Однако сегодня, в условиях возросшего ГОЗ и необходимости оптимизации бюджетных средств, формируется новая парадигма. Успешные предприятия комбинируют организационные, технологические и финансовые методы, превращая снижение себестоимости из угрозы в источник дополнительной прибыли и инвестиций (рис. 1) [3; 4].

Анализ актуальной информации и практик позволяет выделить основные группы методов, которые могут быть масштабированы на другие промышленные предприятия и не только оборонной отрасли [5]. Наибольший ожидаемый эффект дают методы, направленные не на простое сокращение расходов, а на устранение системных потерь. К ним относятся технологический аудит, модернизация оборудования, цифровое моделирование, бережливое производство, сквозное планирование, повышение серийности выпуска и развитие компетенций персонала. Это проявляется в сокращении производственного цикла, снижении брака, уменьшении простоев, повышении загрузки мощностей и рационализации кооперационных связей.

Организационные методы снижения себестоимости продукции. Организационные методы снижения себестоимости имеют первостепенное значение, поскольку именно управленческая организация производства определяет, насколько эффективно используются оборудование, материалы, трудовые ресурсы и кооперационные связи. В условиях ОПК особую роль играет сквозное планирование, охватывающее всю цепочку от смежников до конечного исполнителя. Такой подход позволяет сократить простои, уменьшить объем незавершенного производства и повысить ритмичность исполнения ГОЗ.

Наибольший эффект в организационном блоке дают проектный менеджмент, централизация контроля исполнения, регламентация ответственности и переход к управлению по отклонениям. Эти меры позволяют выявлять проблемные

¹ Корпорация снизила стоимость некоторых изделий до 30% при сохранении боевых качеств. Редакция сайта ТАСС. 13 февраля 2025 г. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/23127073/> (дата обращения: 08.04.2026).

участки не после срыва поставки, а на стадии возникновения риска. В результате снижаются непроизводительные затраты, связанные с авральными работами, переработками, срочными закупками и нарушением графиков кооперации.

Практические примеры предприятий ОПК показывают, что снижение себестоимости достигается не за счет механического уменьшения расходов, а при повышении управляемости производственной системы. Поэтому организационные методы целесообразно рассматривать как базовый контур, без которого технологические и финансовые меры не дают устойчивого результата.

Переход от жесткого планирования до гибкости. Проведенный анализ методов эффективного управления предприятиями ОПК показал, что в условиях кризиса выигрывают те, кто сочетает четкую вертикаль управления с оперативной адаптацией на местах. Министр промышленности и торговли Антон Алиханов отметил, что «работа ОПК в России переведена на принципы жесткого проектного менеджмента в масшта-

бах всей страны. «Прощтрафившиеся» предприятия ждут меры, вплоть до смены собственника»².

Переход на принципы жесткого проектного менеджмента доказал свою эффективность на практике. Суть жесткого проектного управления заключается в системном подходе к процессам планирования производства на основе разработки четких планов (графиков) поставки продукции и их мониторинга со стороны органов управления и коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации. При этом жесткий контроль сочетается с широкомасштабными мерами государственной поддержки деятельности предприятий ОПК в вопросах повышения их производительности и внедрения принципов бережливого производства при использовании технологического аудита. Это дисциплинирует и заставляет искать внутренние резервы [6].

² Алиханов рассказал о мерах в отношении «прощтрафившихся» предприятий ОПК. 19 июня 2024 г. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/politics/19/06/2024/6672a2149a79474b8a7aff64> (дата обращения: 20.04.2026).

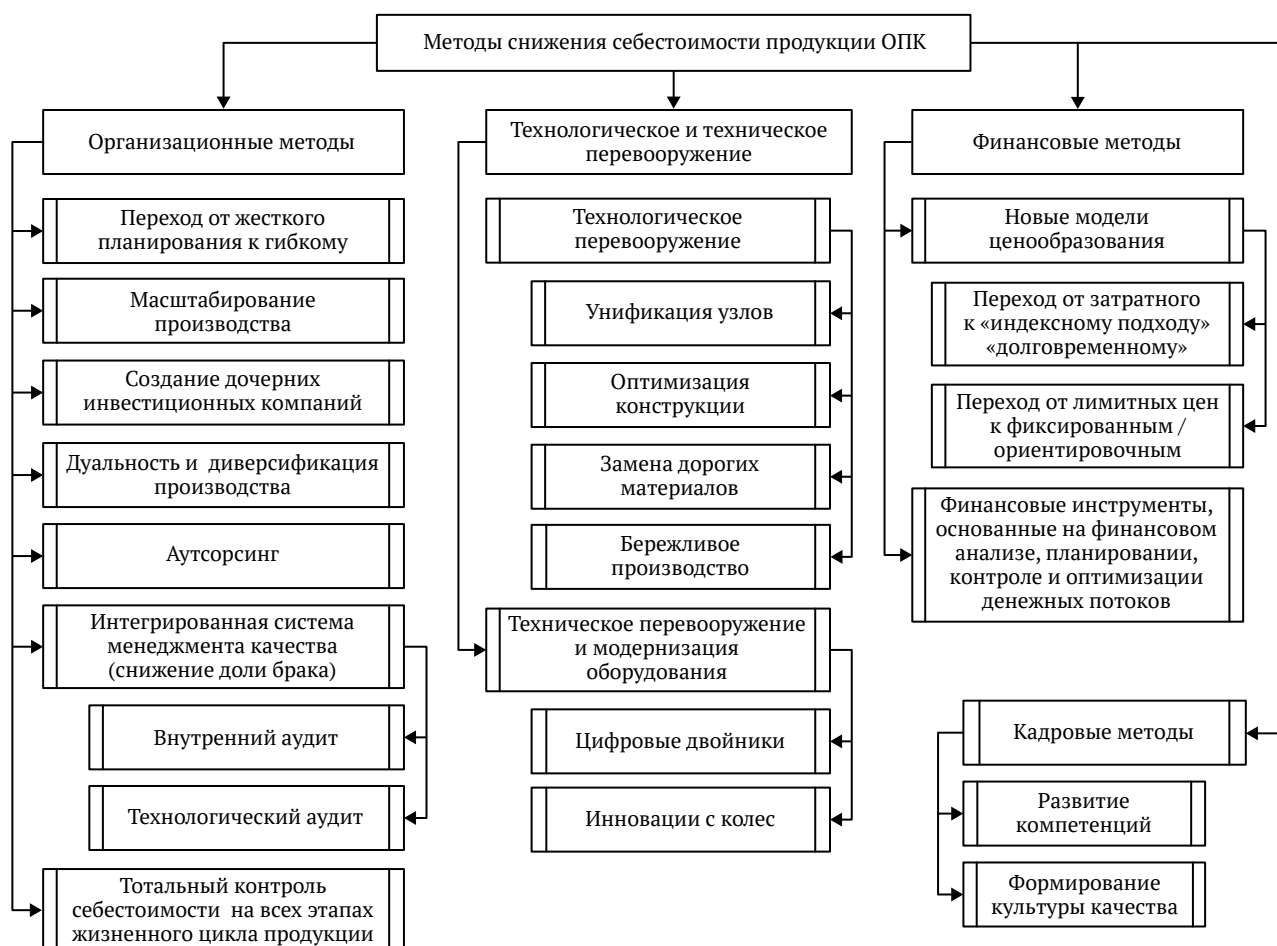


Рис. 1. Методы снижения себестоимости продукции ОПК

Fig. 1. Methods for reducing production costs in the defense industry

Масштабирование производства и штата.

Эффект масштабирования производства проявляется как изменение соотношения между затратами и выпуском продукции производственного предприятия при увеличении объема деятельности. Средние издержки (себестоимость продукции) снижаются по мере увеличения объемов производства за счет того, что рост объема выпуска часто не требует пропорционального увеличения всех ресурсов, экономии на специализации крупных предприятий, экономии на маркетинге из-за возможности скидок при покупке больших объемов сырья, материалов и оборудования, а также экономии на финансах благодаря возможности крупных фирм брать долгосрочные кредиты под более низкие проценты.

Ярким примером эффективного масштабирования выступает Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Объем выпуска военной продукции для Минобороны России вырос в разы, а общий объем реализации в 2024 г. достиг триллиона рублей, практически удвоившись по сравнению с прошлым годом³.

Масштабирование штата может осуществляться путем роста численности сотрудников корпорации, например, в Корпорации «Тактическое ракетное вооружение» она была увеличена с 66 до 90 тыс. чел. за счет найма на головные и смежные предприятия [7].

Организационные и стратегические инновации. Успешные предприятия ищут новые формы организации работы и рынки сбыта. Одной из форм организации производства, которая способствует снижению себестоимости продукции, является создание «дочерних» инновационных компаний.

Научные статьи по формированию «дочерних» инновационных компаний предлагают механизм, который уже работает на практике⁴. Для рискованных НИОКР создаются отдельные «дочерние» структуры при головном предприятии. Они не обременены старыми долгами, могут гибко привлекать финансирование, но при этом используют мощную инфраструктуру материнской компании. Это позволяет изолировать потенциально опасные проекты, снизить риски для материнской компании и повысить эффективность управления инновационными процессами.

³ Объем реализации продукции корпорации вырос вдвое в 2024 году. 13 февраля 2025. <https://tass.ru/ekonomika/23126993> (дата обращения: 13.04.2026).

⁴ Житинская Л.О., Лутченко В.Г., Хорев А.И., Паршин Н.М., Беккиев А.Ю., Ионов С.В. Процесс инновационного развития предприятия в регионе. *Вестник ВГУИТ*. 2021;83(1):367–374.

В случае успеха разработка масштабируется на весь холдинг.

Другой формой организации работы, направленной на снижение себестоимости продукции, является диверсификация. Институциональная природа ОПК подразумевает его способность работать как на оборону, так и на гражданский рынок. Хотя задача довести долю гражданской продукции к 2030 г. до 50 % остается сложной, диверсификация позволяет предприятиям находить новые точки роста и загружать мощности в периоды снижения ГОЗ, снижать затраты на отдельные направления деятельности, компенсировать убытки одних видов деятельности доходами от других, хотя диверсификация не гарантирует снижения себестоимости, поскольку она направлена скорее на повышение устойчивости предприятий за счет управления рисками.

Использование аутсорсинга как способа оптимизировать затраты предприятия является актуальным направлением деятельности в современных реалиях [8]. Самым распространенным подходом является передача на аутсорсинг бухгалтерских и информационных услуг предприятий, что способствует сокращению затрат на заработную плату, материальных затратах, аренде помещений, а также перераспределению инвестиций в пользу расширения объема основного вида деятельности. Это приводит к уменьшению средних общих затрат, увеличению прибыли предприятий и снижению затрат на единицу произведенной продукции [9].

Интегрированные системы менеджмента качества. Тотальный контроль эффективности невозможен без формализованной и постоянно совершенствуемой системы. На предприятиях ОПК такой основой являются интегрированные системы менеджмента, базирующиеся на серии военных стандартов (ГОСТ РВ). Их требования жестче общегражданских стандартов ИСО 9001 и регламентируют все – от порядка разработки и постановки продукции на производство до ее утилизации. Эффективность СМК проверяется через систему внутренних аудитов.

Регулярные проверки позволяют не просто найти брак, а выявить неэффективные процессы, «узкие» места в управлении и зоны улучшения. Внешние проверки, включая взаимодействие с военными представительствами (ВП МО), создают систему независимого контроля на всех этапах.

Влияние дефектности продукции на ее себестоимость (рис. 2) имеет в большинстве случаев экспоненциально растущий характер: чем выше процент брака, тем выше итоговая себестоимость годной единицы товара [10]. Это происходит за

счет того, что затраты, понесенные на производство дефектных изделий, не исчезают, а перераспределяются на оставшиеся годные изделия. Когда деталь признана браком, все уже потраченные на нее ресурсы – сырье, материалы, полуфабрикаты, израсходованные на бракованную единицу, – списываются в убыток. Заработная плата рабочих, которые изготовили, проверили и (возможно) перерабатывали брак, увеличивает общую сумму затрат без прироста количества годной продукции. Станок работал, потреблял электричество, изнашивался, но не создал товарной ценности. При этом необходимо тратить средства на создание резерва продукции для замены бракованной, чтобы не останавливался производственный процесс.

Кроме того, дефектность порождает цепочку вторичных издержек: затраты на контроль и сортировку, затраты на переделки (исправимый брак, который обходится дороже, чем производство с нуля из-за сложности разборки, пайки, зачистки), потери от простоев и сбоев ритма. При этом отмечается увеличение незавершенного производства и заморозка оборотного капитала.

Существует понятие «скрытый завод». Это означает, что до 15–40 % производственных мощностей компании тратится на переделки, исправления и устранение последствий брака. Эти мощности не создают новой добавленной стоимости, а лишь «лечат» болезни производства. Следова-

тельно, амортизация и содержание этих мощностей ложится на себестоимость годных изделий.

Высокая дефектность делает невозможным использование высокопроизводительных методов (автоматизация, конвейерная сборка). При высокой доле брака производитель вынужден работать с малым запасом прочности (низкая скорость, частые остановки), что увеличивает долю условно-постоянных расходов (аренда, управленческие зарплаты) в расчете на одно изделие.

Следовательно, снижение дефектности является самым мощным и часто бесплатным ресурсом снижения себестоимости. Инвестиции в предотвращение дефектов (профилактику, обучение, контроль процесса) окупаются многократно за счет радикального сокращения потерь и, как следствие, снижения конечной цены продукта.

Технологический аудит производства. Технологический аудит является одним из наиболее значимых инструментов снижения себестоимости, поскольку позволяет выявить скрытые резервы производства. Его результатом становится не только фиксация проблем, но и формирование перечня конкретных мероприятий: замена устаревших операций, оптимизация маршрутов обработки, пересмотр норм расхода материалов, повышение загрузки оборудования, сокращение лишних перемещений и устранение дублирующих процедур контроля.

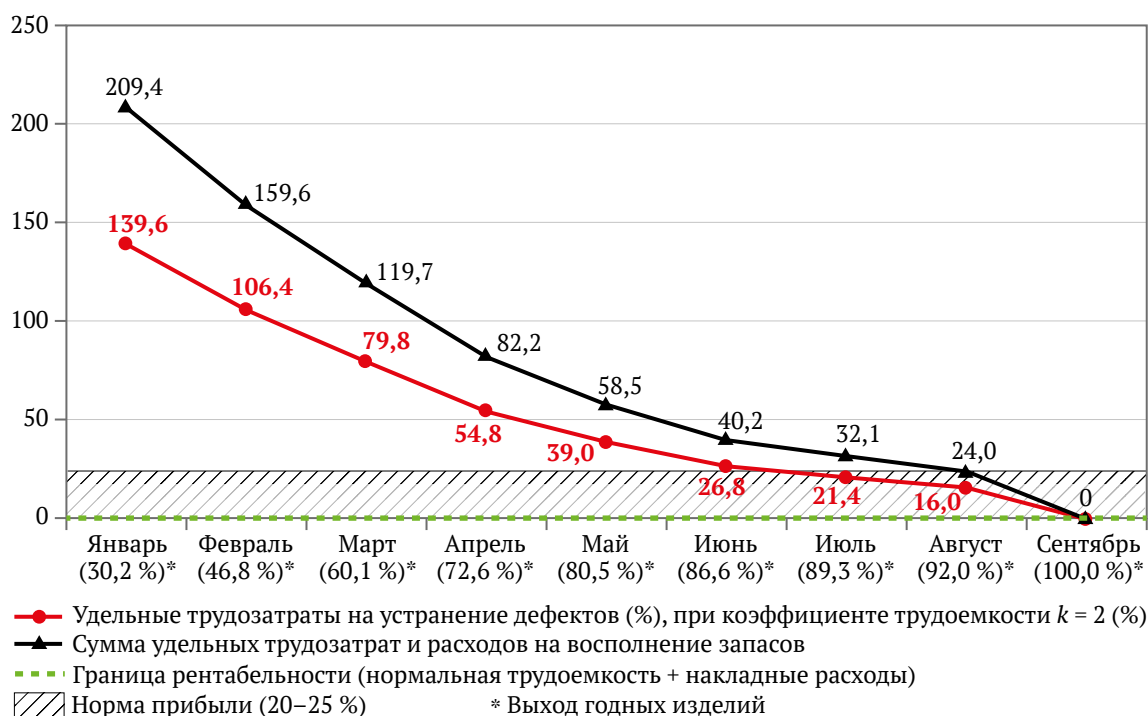


Рис. 2. Влияние дефектности на себестоимость продукции [10]

Fig. 2. Impact of the product defect rate on unit production costs [10]

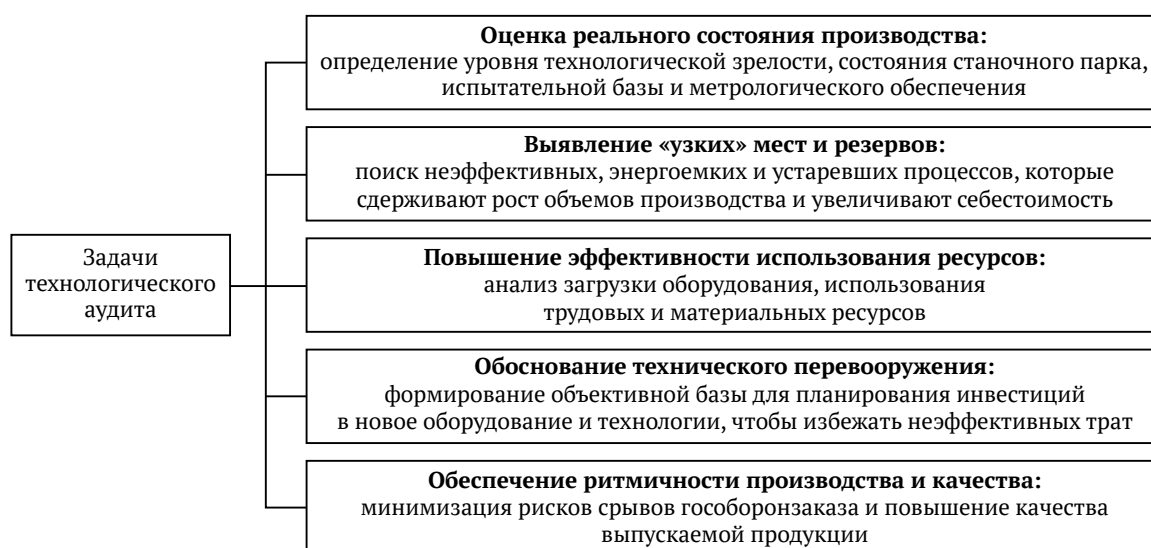


Рис. 3. Задачи технологического аудита

Fig. 3. Objectives of technological audit

Наибольший ожидаемый эффект технологический аудит дает в тех случаях, когда он интегрирован в систему менеджмента качества и связан с инвестиционным планированием. Это позволяет направлять средства не на формальную модернизацию, а на те участки, где достигается максимальное снижение затрат на единицу продукции. В этом смысле технологический аудит выступает не проверочной процедурой, а инструментом стратегического управления себестоимостью. Регулярный аудит призван выявить устаревшие, энергоемкие и неэффективные технологические процессы, замена или модернизация которых даст быстрый экономический эффект [11].

Внедрение систем технологического аудита на предприятиях ОПК – это не просто инструмент контроля, а стратегический механизм выживания и эффективности в условиях жестких требований ГОЗ и санкционного давления. Технологический аудит позволяет провести комплексную оценку производства, выявить скрытые резервы, «узкие» места и разработать меры для существенного снижения себестоимости продукции. Анализ актуальных источников и практик позволяет выделить ключевые аспекты, цели и методы внедрения таких систем.

Технологический аудит на оборонных предприятиях направлен на решение критически важных задач (рис. 3).

Актуальность и эффективность системного технологического аудита на основе структурированного подхода подтверждается реальными примерами.

По поручению руководства Минпромторга России проводятся масштабные аудиты ключевых игроков ОПК, таких как, например, Корпорация морского приборостроения. Цель таких мероприятий заключается в повышении эффективности и обеспечении ритмичности сдачи продукции по ГОЗ, а также минимизация влияния сбоев со стороны контрагентов⁵.

В Научно-исследовательском институте «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха проведение технологического аудита позволило разработать новую 5-координатную технологию обработки сложных деталей из труднообрабатываемого материала. Компьютерная модель детали, последовательность операций и управляющая программа ЧПУ проектировались для обрабатывающего центра швейцарского производства. В итоге целый ряд универсальных операций был заменен обработкой на одном современном станке с ЧПУ, что обеспечило стабильную точность и качество⁶.

Новый подход к проведению системного технологического аудита позволяет рассматривать его не как проверку, а как инвестицию в дальнейшее развитие и совершенствование деятель-

⁵ Минпромторг поручил провести аудит Корпорации морского приборостроения. Его итогом может стать раздел активов компании. Эксклюзивы РБК. 21 марта 2024 г. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/21/03/2024/65fb07cc9a794737cdb67906> (дата обращения: 13.04.2026).

⁶ Интервью с техническим директором ОАО «НЦТП-ПОПК». CAD/CAM/CAPP ADEM как средство проведения технологического аудита на предприятиях ОПК. Режим доступа: <https://adem.ru/press/atricles/2008-03-31/> (дата обращения: 13.04.2025).

ности предприятия. При этом технологический аудит позволяет направить средства на модернизацию именно туда, где они дадут максимальный эффект. Это способствует повышению эффективности финансирования и снижению затрат. В условиях цифровизации экономики и достигнутых в этой деятельности результатов внедрение цифровых двойников и систем моделирования на этапе аудита позволяет повысить точность планирования и выявить резервы, незаметные при традиционном подходе. При этом предполагается обучение сотрудников и их отбор для участия в проведении технологического аудита [12].

Техническое и технологическое перевооружение. Опыт работы предприятий ОПК показывает, что в условиях массового производства ставка делается на удешевление изделия. За счет унификации узлов, оптимизации конструкции под серийный выпуск и замены дорогих материалов удалось снизить стоимость ряда изделий на 30 %, а по некоторым позициям – в два раза без потери тактико-технических характеристик [13].

Успех многих образцов вооружения сегодня напрямую зависит от скорости внесения изменений в конструкцию на основе боевого опыта. Так, из открытых публикаций известно, что предприятие ОПК оперативно отреагировало на угрозу со стороны беспилотников, оснатив новую партию машин модернизированной броней для защиты от FPV-дронов. Это прямая реакция на запрос с передовой⁷.

Системный подход Корпорации «Ракетное и тактическое вооружение» обеспечивает постоянный анализ применения своих изделий в зоне СВО. На основе этих данных корректируются направления модернизации, чтобы оперативно создавать контрмеры против средств радиоэлектронной борьбы противника.

Эти классические инструменты снижения себестоимости, и они в ОПК приобретают особое значение, в условиях санкций и необходимости кратного роста выпуска продукции требуют распространение на работу других предприятий ОПК.

Существенное снижение себестоимости изделий обеспечивает цифровое моделирование и «цифровые двойники» [14]. Суть метода заключается в создании точной компьютерной модели будущего изделия (ракеты, самолета, техники), которую можно «запустить» и протестировать в виртуальной среде. Это позволяет «выявить и устранить конструктивные ошибки и неисправ-

ности до начала производства, на этапе проектирования. Это экономит колоссальные средства, которые ушли бы на создание физических прототипов, их переделку и доработку. В условиях серийного выпуска даже небольшое сокращение времени одной операции дает значительный экономический результат. По оценкам экспертов, внедрение системного моделирования в масштабах отрасли способно сэкономить до 1 триллиона рублей в год»⁸.

Внедрение строгого нормативного планирования и постоянного мониторинга отклонений. Нормативное планирование основано на применении научно-обоснованных норм расходов на единицу продукции. На их основе рассчитываются плановые показатели, формируется структура и бюджет производства, а также планы по затратам и себестоимости производимой продукции. Эффективное управление издержками невозможно без точного знания их структуры. Это позволяет определить, где и почему возникает перерасход, как можно на него повлиять и тем самым снизить затраты на производство продукции. При этом необходимо охватывать нормированием большинство сфер деятельности предприятий по выполнению ГОЗ, своевременно обновлять и корректировать существующие нормы на основе научных подходов, а мониторинг отклонений производить как можно чаще.

Целью такого подхода является постоянное совершенствование системы учета и план-фактного анализа, повышение общей операционной эффективности и устранение нерациональных расходов, которые формируют себестоимость производимой продукции.

Бережливое производство как инструмент снижения себестоимости. Бережливое производство также обладает высоким потенциалом, однако его эффективность зависит от реального вовлечения персонала и адаптации инструментов к специфике ОПК. Простое копирование гражданских практик без учета требований к секретности, качеству, прослеживаемости и военной приемке может привести к формальному внедрению без существенного экономического результата.

Тотальный контроль эффективности на всех этапах жизненного цикла продукции представляет собой определение системы менеджмента бережливого производства (СМБП). Опыт пере-

⁷ «Уралвагонзавод» передал армии России партию «Солнцепоков» с новой броней. ИА Регнум. 13 ноября 2025 г. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/aRW-6ZmXjixmBCro> (дата обращения: 04.08.2026).

⁸ Государство может сэкономить триллион рублей на оборонных разработках. Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/241662/2025-10-08/2025-w41/1009/gosudarstvo-mozhet-sekonomit-trillion-rubley-oboronykh-razrabotkakh>. (дата обращения: 17.04.2026).

довых предприятий показывает, как принципы такого производства становятся основой управленческой дисциплины [15; 16].

Для выявления потерь, безусловного выполнения ГОЗ и обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции используются такие современные инструменты, как картирование потока создания ценности, имитационное моделирование, диаграммы перемещений и взаимодействий, что превращает контроль в необходимый аналитический инструмент снижения себестоимости продукции. Так, внедрение СМБП позволило промышленным предприятия достичь существенного эффекта в увеличении производительности труда и сокращении непроизводительных потерь.

Бережливое производство снижает себестоимость за счет системного устранения всех видов потерь. Классические виды потерь, каждый из которых увеличивает себестоимость продукции, представлены в **табл. 1**.

Методы бережливого производства создают мощный кумулятивный эффект, снижая себестоимость по нескольким направлениям одновременно, устраняя при этом простои, лишние движения и транспортировку. В результате компания производит большие объемы продукции за то же время. Как следствие, доля условно-постоянных расходов (зарплата администрации,

аренда, отопление) снижается в себестоимости каждой единицы.

Методы бережливого производства предотвращают брак на ранних стадиях, радикально сокращая затраты на переделку и утилизацию. Устранение возможных видов брака продукции и ускорение всех процессов производства способствует эффективной переработке сырья. Компания быстрее получает деньги за свой товар и сокращает объем незавершенного производства, где заморожены средства.

Такой метод бережливого производства, как оптимизация использования площадей и оборудования, позволяет увеличить выпуск или сдать их в аренду и получить дополнительную прибыль. Повышение общей эффективности оборудования увеличивает выпуск без покупки новых станков, что снижает общие затраты предприятия.

Таким образом, бережливое производство сокращает скрытые потери и является самым надежным способом снижения себестоимости.

Техническое перевооружение и модернизация производства. Техническое и технологическое перевооружение (замена устаревшего оборудования, внедрение новых технологий, автоматизация) обеспечивают прямое снижение себестоимости за счет сокращения трудоемкости, уменьшения длительности производственного цикла и повышения стабильности качества.

Таблица 1 / Table 1

Виды потерь, снижающих себестоимость
Types of lean manufacturing waste that increase production costs

Вид потерь	Суть проблемы	Последствия
Перепроизводство	Выпуск продукции «на склад» без реального спроса	Замораживает капитал, увеличивает затраты на хранение и риск устаревания товара. Решение – переход новым задачам только тогда, когда команда к этому готова и есть реальный спрос
Ожидание	Простои рабочих, станков из-за задержек материалов, информации или ремонта	Сотрудники и оборудование не создают ценности, но компания продолжает платить зарплату и нести расходы
Лишняя транспортировка	Излишнее перемещение материалов и деталей по цеху	Это непроизводительные затраты на логистику, которые увеличивают время цикла и риск повреждения продукта
Излишняя обработка	Выполнение ненужных операций, не требующихся клиенту (например, сверхточная обработка неответственной детали)	Прямые затраты на труд, энергию и амортизацию оборудования не создают добавленной стоимости
Дефекты и брак	Любой брак, его исправление, переделка и проверка	Главный источник роста себестоимости
Лишние движения	Неэргономичные действия сотрудников: поиск инструмента, лишние шаги, наклоны	Потеря рабочего времени и рост трудозатрат на единицу продукции
Избыточные запасы	Хранение сырья, материалов или полуфабрикатов в объемах, превышающих текущую потребность	Заморозка оборотного капитала, увеличение затрат на складские площади и создание риска порчи или устаревания

Наибольший эффект достигается при сочетании модернизации оборудования с унификацией конструкции изделия, оптимизацией технологических маршрутов и цифровым моделированием.

Техническое перевооружение и модернизация оказывают существенное влияние на себестоимость. В краткосрочном периоде себестоимость, как правило, растет, а в долгосрочном она снижается. При этом на этапе закупки, установки и отладки нового оборудования себестоимость единицы продукции может вырасти, а в долгосрочном периоде начинается ее устойчивое снижение [17].

Новое оборудование имеет более высокую скорость работы и степень автоматизации. При этом один оператор может обслуживать несколько станков, что приводит к снижению доли зарплат в себестоимости. Например, замена фрезерного станка с ЧПУ старого поколения на обрабатывающий центр с автоматической загрузкой деталей может повысить выработку на одного рабочего в несколько раз, а зарплата в расчете на одну деталь падает пропорционально.

Современные технологии позволяют точнее дозировать материалы, уменьшать отходы, использовать более дешевые виды сырья, что приводит к снижению материалоемкости и энергозатрат. Например, «замена литейной формы на точную штамповку приводит к снижению расхода металла на 15–20 %, а внедрение частотных преобразователей на электродвигателях снижает потребление электроэнергии на 30 %» [18].

Новое оборудование имеет более высокую точность, стабильность и оснащено системами автоматического контроля, что резко сокращает количество дефектов. Себестоимость годной детали снижается за счет того, что меньше затрат «размазывается» на брак.

Если модернизация увеличивает максимальную производственную мощность (пропускную способность), то «одни и те же постоянные расходы (аренда цеха, отопление, освещение, зарплата администрации) распределяются на больший объем продукции, что может привести к снижению себестоимости каждой единицы ориентировочно на треть по этой компоненте» [19].

Снижение себестоимости продукции при модернизации оборудования обусловлено также тем, что новое оборудование имеет лучшую надежность и более длительные межремонтные интервалы. Это обеспечивает сокращение затрат на запасные части, смазочные материалы, а также уменьшает число аварийных ремонтов.

При этом себестоимость не снижается в случае избыточной модернизации (закупка оборудования с характеристиками, не востребованными реальным спросом), а также при низкой загрузке нового оборудования. Она вырастает из-за более высокой амортизации, а также при плохом освоении, когда персонал не умеет работать, делает много брака и допускает простои оборудования.

Техническое перевооружение фактически представляет собой инвестиции в снижение будущей себестоимости. Чтобы она окупалась, необходим тщательный предварительный расчет и синхронизация с реальным спросом. При правильной реализации это дает устойчивое конкурентное преимущество по цене.

Так, опыт одной из корпорации ОПК показал, что замена устаревшего оборудования (в том числе на станки российского холдинга «СТАН») и поиск новых поставщиков взамен ушедших западных позволяют не только нарастить объемы, но и сократить производственный цикл на 25–30 %, что эквивалентно снижению условно-постоянных расходов на единицу продукции.

Финансовые методы снижения себестоимости. Эти методы связаны прежде всего с применением стимулов в системе ценообразования. Если экономия автоматически приводит к снижению будущей цены контракта, предприятие не получает устойчивой мотивации к сокращению затрат. Поэтому важное значение имеет переход к таким механизмам, при которых достигнутая экономия частично или полностью остается в распоряжении предприятия и может быть направлена на модернизацию, оплату труда, развитие технологий и повышение качества.

Наибольший эффект финансовые методы дают при сочетании с управленческим учетом, план-фактным анализом и системой центров финансовой ответственности. Это позволяет не только фиксировать общий уровень себестоимости, но и понимать, на каком участке возникают перерасходы и какие управленческие решения необходимы для их устранения.

Новые модели ценообразования как драйвер эффективности. В сентябре 2024 г. на семинаре по государственному оборонному заказу генеральный директор Государственной корпорации «Ростех» С.В. Чемизов отметил, что «механизмы формирования гособоронзаказа не дают производителям мотивацию к снижению издержек при производстве серийной продукции в рамках долгосрочных контрактов. Дополнительная прибыль могла бы идти на повышение зарплат, модернизацию производств,

создание инновационных продуктов»⁹. В связи с этим актуальными становятся новые модели ценообразования, позволяющие предприятиям ОПК получать прибыль благодаря снижению издержек и соответственно себестоимости производимой продукции.

Первым методом снижения себестоимости путем применения новых моделей ценообразования является переход от «затратного» к «индексному» и «долгосрочному» методам формирования себестоимости продукции, выпускаемой в рамках выполнения государственного оборонного заказа. Традиционный метод («20 % затрат + рентабельность») невыгоден предприятию, так как любая экономия ведет к снижению будущей цены контракта. Новый подход предлагает фиксировать «базовую» цену и в дальнейшем индексировать ее на уровень инфляции. При этом экономия остается у предприятия. Например, если предприятие в текущем году снизило издержки на 10–20 %, то цена контракта на следующий год не снижается на эти 10–20 %, а увеличивается от первоначальной цены на величину инфляции. При этом полученная экономия превращается в дополнительную прибыль предприятия, которую можно направить на развитие, инвестиции или премирование сотрудников.

Вторым методом снижения себестоимости продукции путем совершенствования метода ценообразования является применение контрактов с так называемыми лимитными ценами, кото-

рые затем переводятся в фиксированные (ориентировочные) на основе данных бухгалтерского учета. За счет этого механизма можно сократить расходы на сумму около «**500 миллиардов рублей за три года**. Для предприятия это означает большую предсказуемость и стимул укладываться в новые, более жесткие рамки»¹⁰.

Финансовые инструменты управления затратами. Эти инструменты основаны на финансовом анализе, планировании, контроле и оптимизации денежных потоков. Они отличаются от производственных тем, что воздействуют на себестоимость через учетную, налоговую, кредитную и инвестиционную политику предприятия. Сводная таблица финансовых инструментов снижения себестоимости представлена в табл. 2 [20].

Финансовые методы не работают в отрыве от реального производства. Нельзя «бесконечно снижать себестоимость» только за счет бухгалтерских проводок. Эффективное снижение себестоимости – это сочетание производственных методов (бережливое производство, модернизация, снижение дефектности), которые создают физическую экономию ресурсов и финансовых методов, оптимизируют учет, налоги, структуру затрат и управленческие решения. При этом финансовые методы дают быстрый, но часто ограниченный эффект (особенно налоговые оптимизации), а производственные – долгосрочный и более значительный.

⁹ Новые принципы государственного оборонного заказа. Режим доступа: <https://academiagoz.ru/reports/seminar-po-goz-novyye-printsipy-gosudarstvennogo-oboronnogo-zakaza> (дата обращения: 04.08.2026).

¹⁰ МО РФ предлагает направить средства с экономии расходов на востребованное вооружение. 17 декабря 2025 г. Режим доступа: <https://tass.ru/armiya-i-opk/25939673> (дата обращения: 17.04.2026).

Таблица 2 / Table 2

Сводная таблица финансовых инструментов снижения себестоимости

Summary of financial cost-reduction instruments

Финансовые инструменты	Основной рычаг влияния на себестоимость	Эффект снижения затрат
Нормативный учет	Снижение перерасхода материалов и труда	5–15 %
ФСА (функционально-стоимостной анализ)	Устранение лишних функций, замена материалов	10–30 %
Бюджетирование	Дисциплина расходов, лимиты	5–10 %
CVP-анализ, make-or-buy	Снижение постоянных затрат, аутсорсинг	10–25 %
Налоговое планирование	Уменьшение налога на прибыль и имущество	2–8 % от выручки
Лизинг	Ускоренная амортизация, отнесение платежей на затраты	3–10 %
Управление запасами	Сокращение складских издержек	3–7 %
Аутсорсинг	Замена постоянных затрат переменными	10–20 % по функции
Маржинальный анализ	Снятие убыточных продуктов	5–15 %

Кадровые методы. Кадровый фактор является одним из ключевых условий снижения себестоимости. Недостаточная квалификация персонала приводит к росту брака, увеличению времени выполнения операций, ошибкам в технологической документации и дополнительным затратам на переделки. Поэтому управление компетенциями должно быть встроено в общую систему управления издержками.

Особое значение имеют подготовка специалистов по качеству, технологов, мастеров, руководителей производственных участков и инженеров, отвечающих за цифровое моделирование и внедрение бережливых инструментов. Развитие компетенций позволяет снизить зависимость предприятия от отдельных уникальных специалистов, повысить воспроизводимость процессов и обеспечить устойчивость производственной системы.

Управление компетенциями персонала. Самая совершенная система менеджмента бесполезна без компетентных сотрудников. Как показывают исследования, «отсутствие необходимых компетенций специалистов является основной проблемой повышения качества продукции» [21], а следовательно, причиной роста затрат на устранение брака. Поэтому проблема снижения себестоимости продукции неразрывно связана с системой управления компетентностью.

Так, исследования на предприятиях концерна «Алмаз-Антей» выявили, что средний уровень знаний специалистов по качеству находится на

неудовлетворительном уровне (15,2 балла из 100) [22]. Это прямой сигнал о необходимости тотальной перезагрузки системы обучения и мотивации.

Современный подход предлагает создание модели компетенций персонала. Она становится основой для оценки и развития сотрудников. Компетентность рассматривается не только как знание технологии, но и как владение методами менеджмента качества, статистическим анализом, понимание принципов бережливого производства.

Руководители предприятий ОПК осуществляют стратегическое и операционное управление предприятиями, обеспечивают выполнение ГОЗ, внедрение инновационных технологий, развитие производственных мощностей и повышение эффективности деятельности организаций [23].

Разработанная модель компетенций отражает совокупность ключевых управленческих, экономических, технологических и отраслевых компетенций, необходимых для эффективного функционирования предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Модель компетенций руководителя предприятия ОПК представлена на **рис. 4**.

Разработанная модель компетенций руководителей организаций ОПК позволяет сформировать требования к управленческому персоналу предприятий, обеспечить объективную оценку уровня компетенций, использовать модель при формировании кадрового резерва, повысить эффективность управления предприятиями ОПК.

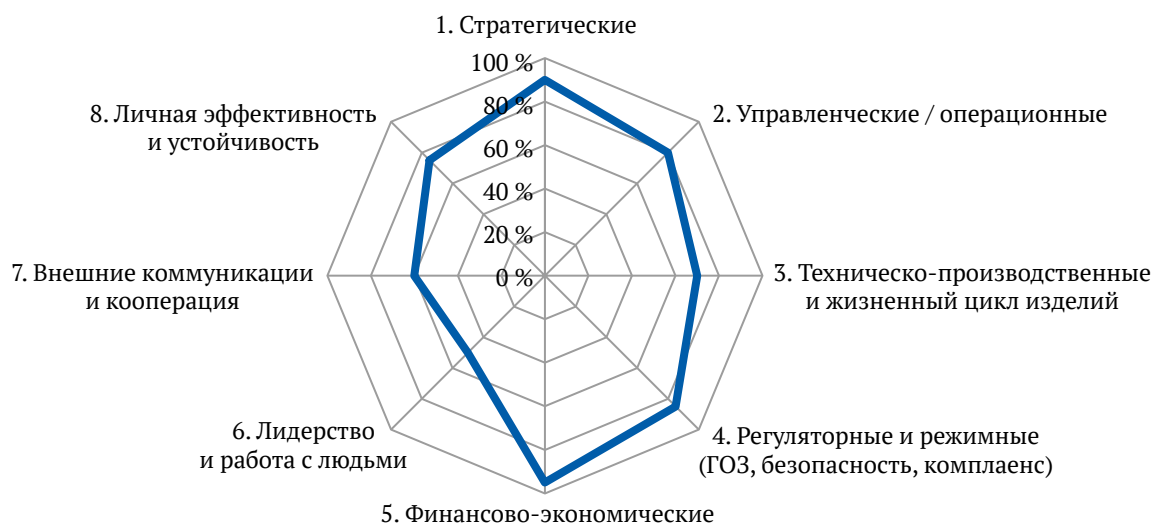


Рис. 4. Компетентностная модель руководителя предприятий ОПК

Источник: составлено автором на основе результатов анализа учебных планов подготовки резерва руководителей предприятий

Fig. 4. Competency model for managers of defense industry enterprises

Source: compiled by the author based on an analysis of curricula for training the reserve pool of enterprise managers

Формирование культуры качества. В Госкорпорации «Ростех» разработана специальная компетенция «Специалист по качеству» для чемпионатов профессионального мастерства¹¹. Задания включают разработку планов контроля, анализ рисков дефектов, аудит процессов и работу с рекламациями, что позволяет готовить специалистов, способных обеспечить «стабильность процессов и высокое качество изделий».

Проведенные исследования указывают на большую долю брака из-за некомпетентий работников как на существенные факторы роста издержек [10]. Инвестиции в обучение персонала, повышение престижа инженерных профессий и внедрение систем менеджмента качества (например, стандартов серии ISO 9000, адаптированных для ОПК) напрямую влияют на себестоимость, снижая потери от брака и переделок.

Заключение

Опыт российских предприятий ОПК показывает, что снижение себестоимости продукции возможно даже в условиях увеличения объемов ГОЗ, усиления санкционного давления и необходимости ускоренного технологического обновления. Однако устойчивый результат достигается не отдельными локальными мерами, а построением целостной системы управления эффективностью.

Такая система включает несколько взаимосвязанных компонентов:

1) организационный блок, основанный на проектном менеджменте, сквозном планировании, персональной ответственности, масштабировании производства и рациональном распределении функций;

2) технологический блок, охватывающий модернизацию оборудования, цифровое моделиро-

вание, технологический аудит, унификацию и бережливое производство;

3) финансовый блок, при котором механизмы ценообразования и управленческого учета создают прямую заинтересованность предприятия в экономии ресурсов;

4) кадровый блок, предполагающий развитие компетенций персонала и формирование культуры качества.

Наибольший ожидаемый эффект имеют методы, направленные на устранение системных потерь: технологический аудит, модернизация оборудования, цифровое моделирование, бережливое производство, сквозное планирование, управление компетенциями и совершенствование механизмов ценообразования. Их совокупное применение позволяет сокращать производственный цикл, снижать брак, уменьшать простои, повышать загрузку оборудования и формировать экономические стимулы к рациональному использованию ресурсов.

Следовательно, снижение себестоимости в ОПК следует рассматривать как стратегическую функцию управления, объединяющую генерального директора, главного инженера, экономические службы, кадровые подразделения и систему качества. Конечный результат выражается не только в уменьшении затрат на единицу продукции, но и в повышении устойчивости предприятия, ритмичности выполнения ГОЗ, инвестиционной активности и технологической независимости.

Практическая значимость проведенного обобщения состоит в том, что выявленные подходы могут быть адаптированы не только на предприятиях ОПК, но и в гражданских отраслях промышленности. Вместе с тем такой перенос требует учета различий в системе спроса, регулирования, требований к качеству, источниках финансирования и степени технологической регламентации. Наиболее универсальными являются те инструменты, которые направлены не на сокращение критически важных расходов, а на устранение потерь, повышение прозрачности процессов и укрепление управленческой дисциплины.

¹¹ «РТ-Техприемка» разработала новую компетенцию «Специалист по качеству» для чемпионата «Время первых». 11 августа 2025 г. Режим доступа: <https://rostec.ru/media/news/rt-tehpriemka-razrabotala-novuyu-kompetentsiyu-spetsialist-po-kachestvu-dlya-chempionata-vremya-per/#start> (дата обращения: 04.08.2026).

Список литературы / References

1. Журавлев Д.М., Чадаев В.К., Михеев Е.Б. Факторы роста производительности труда промышленного сектора в условиях структурной перестройки экономики. *Экономика промышленности*. 2025;18(1):49–62. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-1-1425>
Zhuravlev D.M., Chaadaev V.K., Mikhееv E.B. Factors of labour productivity growth of the industrial sector in the context of the economic restructuring. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(1):49–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-1-1425>
2. Гребенников А.А. Затратный метод ценообразования. *Планово-экономический отдел*. 2024;(4):25–32. Grebennikov A.A. Cost-based pricing method. *Plano-vo-ehkonomicheskii otdel*. 2024;(4):25–32. (In Russ.)

3. Зайцева Н.Н., Кирилушкина И.А. Направления снижения затрат на предприятиях нефтегазового комплекса. В: *Человеческий, производственный и сервисный потенциал экономики: глобальные тренды и локальные практики. Материалы Междунар. науч.-практ. конф., Саратов, 28 ноября 2019 г.* Саратов: Изд-во «КУБиК», 2020. С. 155–161.
4. Хайруллина А.И. Пути снижения затрат на предприятии. В: *Современная экономика: теоретические и практические подходы. Материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых. Уфа, 7 ноября 2018 г.* Уфа: Башкирский государственный университет; 2018. С. 211–214.
5. Baibossynov S.B., Nevmatulina K.A., Shakeyev S.S. Ways of optimization and cost reduction of the enterprise. *Bulletin of Karaganda University. Economy Series*. 2020;97(1):6–15. <https://doi.org/10.31489/2020ec1/6-15>
6. Голубев С.С., Граммова Е.А., Зайковский Б.Б., Лукьянова А.В., Коряков А.Г., Окумбекова М., Окумбеков Р.С., Симонин П.В., Трифонов И.В., Трифонова Н.Н., Цивилева А.Е., Товб А.С. *Управление стоимостью проекта*. М.: Инфра-М; 2026. 232 с.
7. Полянский А.В. Снижение затрат на инфраструктуру в сфере финансовых технологий: стратегии интеллектуального масштабирования. *Современные научные исследования и инновации*. 2026;(2). Режим доступа: <https://web.snauka.ru/en/issues/2026/02/104193> (дата обращения: 11.06.2026).
Polyansky A.V. Reducing infrastructure costs in fintech: strategies of intelligent scaling. *Modern Scientific Researches and Innovations*. 2026;(2). (In Russ.). Available at: <https://web.snauka.ru/en/issues/2026/02/104193> (accessed on 11.06.2026).
8. Быстряков А.Я., Рыбакова О.В. Аутсорсинг как финансовый инструмент управления издержками компании. *Вестник РУДН, серия Экономика*. 2009;(4):45–53. Режим доступа: <https://journals.rudn.ru/economics/article/download/12069/11499> (дата обращения: 04.08.2026).
Bystryakov A.Ya., Rybakova O.V. Outsourcing as a financial tool for cost management. *Vestnik RUDN, seriya Ehkonomika*. 2009;(4):45–53. Available at: <https://journals.rudn.ru/economics/article/download/12069/11499> (accessed on 04.08.2026).
9. Цивилева А.Е., Голубев С.С. Стратегические перспективы в угольной промышленности Российской Федерации. *Экономика промышленности*. 2023;16(3):327–334. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-3-327-334>
Tsivileva A.E., Golubev S.S. Strategic perspectives in the coal industry of the Russian Federation. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(3):327–334. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-3-327-334>
10. Михайловский В.В., Перегудов С.Н. Развитие практики построения производственных систем оборонных предприятий. *Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России*. 2024;(3):47–53.
Mikhailovsky V.V., Peregudov S.N. Development of practice to build production systems of defense enterprises. *Nauchnyi vestnik oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii*. 2024;(3):47–53. (In Russ.)
11. Гучкова Е.В. Система ключевых показателей для оценки эффективности методик технологического аудита. В: *Проблемы современной экономики и менеджмента. Сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 13 октября – 13 ноября 2017 г.* Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества»; 2017. С. 104–110.
12. Самуэльсон П., Нордхаус В. *Экономика*. М.: Лабиринт; 2018. 802 с. (Russ. transl. from: Samuelson P., Nordhaus V. *Economy*. McGraw-Hill; 1948. 802 p.)
13. Vartanyan A., Galstyan E., Grigoryan V., Yeroyan Ye., Hakobyan M. Resource audit-based optimization of industrial enterprise performance through management and technological innovations. *Bulletin of High Technology*. 2026;(1(37)):63–72. <https://doi.org/10.56243/18294898-2026.1-63> (accessed on 11.06.2026).
14. Зайцев Р.С., Епинина В.С. Применение искусственного интеллекта в создании инноваций, автоматизации процессов и снижении затрат в наукоемких отраслях. В: *Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития. Сб. науч. статей 7-й Междунар. науч.-практ. конф., Курск, 14–15 ноября 2019 г.* Курск: ЮЗГУ; 2025. Т. 2. С. 348–350.
15. Вумек Дж., Джонс Д. *Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании*. М.: Альпина; 2019. 474 с. (Russ. transl. of: Womack J., Jones D. *Lean Manufacturing: How to Eliminate Waste and Make Your Company Prosper*. New York; London; Toronto; Sydney; Singapore: Free Press; 2013. 472 p.)
16. 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>
Dolzhenko R.A. The impact of lean technologies on labour productivity in industrial enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):282–296. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1432>
17. Хидиров З.В., Харитонов А.Н. Современная парадигма развития станкостроения в России как основа технологического суверенитета. *Экономика промышленности*. 2026;19(1):26–36. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1563>
Khidirov Z.V., Kharitonova E.N. The modern paradigm of machine tool development in Russia as the

- basis of technological sovereignty. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(1):26–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1563>
18. Баранова Н.А., Субботина Т.Н. Проблемы промышленных предприятий в условиях геополитического кризиса и санкционных ограничений. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2022;5-1(87):80–84. Режим доступа: <http://economyandbusiness.ru/wp-content/uploads/2022/06/Baranova.pdf> (дата обращения: 11.06.2026).
Baranova N.A., Subbotina T.N. Problems of industrial enterprises in the context of geopolitical crisis and sanctions restrictions. *Journal of Economy and Business*. 2022;5-1(87):80–84. Available at: <http://economyandbusiness.ru/wp-content/uploads/2022/06/Baranova.pdf> (accessed on 11.06.2026).
 19. Ивонин В.В., Полбицын С.Н. Алгоритм построения модели для оценки эффективности организационно-экономического механизма предприятий оборонно-промышленного комплекса. *Экономика промышленности*. 2026;19(1):110–121. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1575>
Ivonin V.V., Polbitsyn S.N. The algorithm for constructing a model for evaluating the effectiveness of the organizational and economic mechanism of enterprises of the military-industrial complex. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(1):110–121. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1575>
 20. Иванов А.Г. Теоретические основы сокращения капитальных затрат в инновационно-технологическом управлении: экономико-правовой контекст. В: *Вызовы новой науки: опыт теоретического и эмпирического анализа. Сб. статей 7-й Междунар. науч.-практ. конф., Петрозаводск, 13 октября 2025 г.* Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.); 2025. С. 74–80.
 21. Федюкин В.К., Зайцев Г.Н. Подготовка бакалавров по профилю «Управление качеством в производственно-технологических системах» направления «Управление качеством». В сб.: *Россия и Санкт-Петербург: экономика и образование в XXI веке. Сб. докл. XXXVII Науч. сессия проф.-препод. состава, науч. сотрудников и аспирантов по итогам науч.-исслед. деятельности факультета менеджмента за 2014 год. Санкт-Петербург, 01 марта – 30 апреля 2015 г.* Под ред. А.Е. Карлика, Е.Ю. Суслова. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет; 2015. С. 104–107.
 22. Кохно П.А., Кохно А.П. *Трансформация интеллектуального производства*. М.: Издательский дом «Граница»; 2024. 200 с.
 23. Цивилева А.Е., Довгучиц С.И., Голубев С.С. Перспективы и возможности обеспечения кадрового суверенитета оборонно-промышленного комплекса России в современных условиях. В сб.: *Молодежь. Наука. Инновации в оборонно-промышленном комплексе. Сб. докл. 7-й Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов организаций – ассоциированных членов Российской академии ракетных и артиллерийских наук. Москва, 23 мая 2023 г.* М.: ВНИИ «Центр»; 2023. С. 193–197.

Информация об авторе

Сергей Сергеевич Голубев – д-р экон. наук, профессор, руководитель проектов в области подготовки кадров, Федеральный центр мониторинга подготовки квалифицированных кадров для организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации, 123242, ул. Садовая-Кудринская, д. 11, стр. 1, Москва, Российская Федерация; профессор кафедры управления и экономики, Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА), 123242, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 9, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8745-6235>; e-mail: sergei.golubev56@mail.ru

Information about the author

Sergey S. Golubev – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Personnel Training Project Manager, Federal Center for Monitoring Personnel Training for Russian Defense Industry Organizations, 11-1 Sadovaya-Kudrinskaya Str., Moscow 123242, Russian Federation; Professor, Department of Management and Economics, Kutafin Moscow State Law University (MSAL), 9-1 Sadovaya-Kudrinskaya Str., Moscow 123242, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8745-6235>; e-mail: sergei.golubev56@mail.ru

Поступила в редакцию 20.04.2026; поступила после доработки 06.08.2026; принята к публикации 12.08.2026
Received 20.04.2026; Revised 06.08.2026; Accepted 12.08.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1683>

Управление эколого-технологической модернизацией промышленности на принципах резильентности и устойчивого развития

Н.В. Шмелева^{1,2}  , Т.О. Толстых^{1,3} , А.Д. Шматко⁴

¹ Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация

² НИИ «Центр экологической промышленной политики»,
115054, Москва, Стремянный пер., д. 38, Российская Федерация

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация

⁴ Институт проблем региональной экономики Российской академии наук,
190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38, Российская Федерация

 nshmeleva@misis.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью модернизации промышленности РФ для достижения технологического суверенитета и устойчивого развития за счет реализации эколого-технологических проектов, направленных на повышение ресурсной и энергетической эффективности производства. Несмотря на повышенный интерес к концепциям устойчивого развития, наилучших доступных технологий (НДТ) и резильентности вопросы их использования для повышения эффективности производственных процессов промышленных предприятий остаются не изученными. Целью исследования является анализ и оценка лучших российских практик эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации объектов промышленности как стратегического ориентира пространственного развития. В статье сформулированы стратегические цели и выгоды для промышленности при реализации проектов эколого-технологической модернизации. В качестве основополагающего управленческого инструмента предложено рассматривать концепцию НДТ, являющуюся ядром экологической промышленной политики Российской Федерации. Предложенный инструментарий апробирован на примере стекольного производства во Владимирской области, предприятия по производству цемента в Рязанской области, объекта металлургии на Урале, промышленного симбиоза в г. Новотроицке, «зеленой» интеграции в Республике Коми. В рамках данной статьи на примерах конкретных предприятий показаны результаты эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации на основе наилучших доступных технологий с учетом отраслевых количественных требований к эмиссиям загрязняющих веществ, целевых показателей ресурсной эффективности, а также с учетом региональных аспектов. Подготовлены рекомендации для бизнеса и государственных органов по развитию сотрудничества посредством передачи знаний и технологий для достижения национальных целей. Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по управлению эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизацией предприятий на принципах НДТ. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий развития предприятий в условиях достижения национальных целей развития и международно принятых целей устойчивого развития.

Ключевые слова: устойчивое развитие, ресурсная эффективность, эколого-технологические проекты, модернизация промышленности, наилучшие доступные технологии

Для цитирования: Шмелева Н.В., Толстых Т.О., Шматко А.Д. Управление эколого-технологической модернизацией промышленности на принципах резильентности и устойчивого развития. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):292–308. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1683>

Management of environmental and technological modernization in industry based on resilience and sustainable development principles

N.V. Shmeleva^{1,2}  , T.O. Tolstykh^{1,3} , A.D. Shmatko⁴

¹ National University of Science and Technology “MISIS”,
4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

² Research Institute “Environmental Industrial Policy Centre”,
38 Stremyanny Lane, Moscow 115054, Russian Federation

³ Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russian Federation

⁴ Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences,
38 Serpukhovskaya Str., Saint Petersburg 190013, Russian Federation

 nshmeleva@isis.ru

Abstract. The need to modernize Russian industry has become increasingly urgent as the country pursues technological sovereignty and sustainable development. Environmental and technological projects can support this process by improving resource and energy efficiency in production. Despite growing interest in sustainable development, best available techniques (BAT), and resilience, their application to improving industrial production processes remains underexplored. This study aims to analyze and assess leading Russian practices in modernizing industrial facilities to improve their environmental performance and resource efficiency and to consider these practices as strategic benchmarks for spatial development. It identifies the strategic objectives of environmental and technological modernization and the benefits it can bring to industry. BAT, which forms the core of Russia’s industrial environmental policy, is proposed as the principal management framework. The proposed framework is applied to case studies of a glass manufacturing facility in the Vladimir Region, a cement plant in the Ryazan Region, a metallurgical facility in the Urals, an industrial symbiosis initiative in Novotroitsk, and a green integration project in the Komi Republic. Drawing on these cases, the study demonstrates the outcomes of BAT-based environmental and resource-efficiency modernization, taking into account sector-specific quantitative limits on pollutant emissions, resource-efficiency targets, and regional conditions. The study offers recommendations for businesses and public authorities on strengthening cooperation through knowledge and technology transfer in support of national goals. Its practical contribution lies in providing guidance on managing the environmental and resource-efficiency modernization of industrial enterprises in accordance with BAT principles. The findings can inform industrial enterprise development strategies aligned with national development goals and internationally recognized Sustainable Development Goals.

Keywords: sustainable development, resource efficiency, environmental and technological projects, industrial modernization, best available techniques

For citation: Shmeleva N.V., Tolstykh T.O., Shmatko A.D. Management of environmental and technological modernization in industry based on resilience and sustainable development principles. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):292–308. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1683>

基于韧性与可持续发展原则的工业生态技术现代化管理

N.V. 什梅廖娃^{1,2}  , T.O. 托尔斯特赫^{1,3} , A.D. 什马特科⁴

¹ 国立研究型技术大学MISIS, 119049, 俄罗斯联邦莫斯科列宁大街4号1栋

² 生态工业政策中心研究所, 115054, 俄罗斯联邦莫斯科斯特列米扬内巷38号

³ 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

⁴ 俄罗斯科学院区域经济问题研究所, 190013, 俄罗斯联邦圣彼得堡谢尔普霍夫大街38号

 nshmeleva@isis.ru

摘要: 本研究的现实意义在于, 俄罗斯工业亟需通过实施旨在提高生产资源与能源效率的生态技术项目实现技术自主与可持续发展。尽管对可持续发展, 最佳可行技术 (BAT) 及韧性等概念的兴趣日益增加, 但如何运用这些概念提升工业企业生产流程效率的问题仍未得到充分研究。本研究的目的是分析和评估俄罗斯在工业企业生态技术及资源技术现代化方面的最佳实践, 将其作

为空间发展战略方向的参考。文章阐述了工业企业实施生态技术现代化项目的战略目标和收益, 作为一个基础的管理工具, 建议将最佳可行技术 (BAT) 概念作为俄罗斯联邦生态工业政策的核心。所提出的工具已在弗拉基米尔州玻璃厂, 梁赞州水泥厂, 乌拉尔冶金厂, 新特罗伊茨克市工业共生项目及科米共和国“绿色”一体化案例中得到验证。本文以具体企业为例, 展示了基于最佳可行技术 (BAT) 的生态技术和资源技术现代化的成果, 同时考虑了行业对污染物排放的量化要求, 资源效率的目标指标以及地区因素。针对企业和政府机构提出了通过知识和技术转让促进合作, 以实现国家目标的建议。本研究的实践意义在于, 提出了基于最佳可用技术原则的企业生态技术与资源技术现代化管理建议。研究成果可在实现国家发展目标及国际公认的可持续发展目标背景下制定企业发展战略时使用。

关键词: 可持续发展, 资源效率, 生态技术项目, 工业现代化, 最佳可行技术

Введение

Проблема взаимодействия природы и общества приобрела особую актуальность на современном этапе развития, который характеризуется как интенсивным технологическим и цифровым развитием, так и нарастанием тройного глобального экологического кризиса: (1) истощением природных ресурсов и загрязнением окружающей среды; (2) изменением климата; (3) потерей биоразнообразия. Экологические, социальные, технологические и политические условия меняются стремительно и сказываются на всех уровнях институциональных и экономических процессов.

В этой ситуации акторам промышленного сектора экономики необходимо искать пути мобилизации внутренних ресурсов, возможности перестройки логистических и бизнес-процессов, модели взаимодействия с другими участниками, позволяющими выстраивать взаимовыгодные партнерские отношения. Создание коллаборативной системы эколого-технологических взаимодействий на региональном уровне требует активного участия всех заинтересованных сторон: и предприятий, и организаций, и органов региональной власти.

В условиях глобальной турбулентности, геополитических конфликтов и быстрых технологических изменений резильентность становится ключевым фактором устойчивого развития промышленности. Резильентность выходит за рамки традиционного понимания экономической устойчивости, что требует определения резильентности систем разного уровня и уточнения основных принципов их функционирования. К.С. Холлинг перечислил три ключевые характеристики социально-экономических систем: резильентность, адаптивность и трансформируемость. Резильентность означает способность системы противостоять возмущениям, сохраняя при этом свои функции и структуры; адаптивность отражает способность участников социально-экономической системы надлежащим образом управлять и повышать жизнестойкость; а трансформируемость оз-

начает способность создавать новую систему, когда существующие структуры становятся неустойчивыми, несопротивляющимися, нерезильентными. Эти три характеристики образуют связующее звено между концепциями резильентности систем, устойчивого развития и их применением в социально-экономическом контексте [1]. На мезоуровне формирование эффективных механизмов повышения резильентности позволяет минимизировать уязвимости экономики, повысить ее способность к реагированию на кризисы и обеспечить защиту национальных интересов в условиях неопределенности внешней среды [2].

Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2024 г.¹, выступает связующим звеном между национальными целями, отраслевыми программами и принципами пространственного развития в сфере промышленности, призванными максимально вовлечь регионы в экономический рост за счет концентрации ресурсов на ключевых направлениях, главным из которых становится система опорных населенных пунктов.

Роль регионального управления в сфере развития промышленного сектора на принципах устойчивого развития заключается:

- в создании условий для стимулирования модернизации объектов промышленности;
- содействии росту научного и инновационного потенциала агломераций;
- поддержке эколого-технологических проектов участников кроссотраслевых взаимодействий в целях усиления производственной кооперации;
- обеспечении рационального и эффективного использования и воспроизводства природных ресурсов;

¹ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2024 г. Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/157308/>

- снижении уязвимости к негативным воздействиям, вызванным изменением климата;
- обеспечении поддержки внедрения наилучших доступных технологий;
- расширении производства товаров и оказании услуг с применением вторичного сырья хозяйствующих субъектами всех отраслей экономики.

В связи с вышеизложенным, целью исследования является анализ и оценка лучших российских практик, реализующих модернизацию объектов промышленности как стратегического ориентира пространственного развития.

Подходы и инструменты эколого-технологической модернизации промышленности

В соответствии с Национальными целями развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года² к приоритетным направлениям развития промышленного сектора экономики на принципах устойчивого развития можно отнести разработку и внедрение отечественных инновационных решений и постепенный отказ от устаревших технологий, повышение ресурсной эффективности и снижение негативного воздействия на окружающую среду, вовлечение вторичных ресурсов в экономический оборот и формирование экономики замкнутого цикла, а также создание условий для обеспечения прозрачности и доступа заинтересованных сторон к информации об устойчивом развитии промышленности.

Достижение национальных целей возможно только при их интеграции в стратегии развития мезоуровня (регионы и отрасли) и микроуровня (промышленные предприятия). В **табл. 1** представлены взаимосвязи между целями устойчивого развития (ЦУР) ООН, национальными целями развития РФ и целями промышленных предприятий в сфере эколого-технологического развития. Развитие партнерских взаимоотношений между государством, бизнесом, научными и общественными организациями являются необходимым условием реализации стратегических целей всех заинтересованных сторон.

Основополагающим управленческим инструментом, позволяющим обеспечивать эффективность реализации эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации производства, является концепция наилучших доступных технологий (НДТ), которая была сформу-

лирована еще в 1970–1980-х гг. [3–5]. Идея НДТ состоит в отказе от устаревших технологий и технических решений и последовательном улучшении эффективности производства – ресурсной, экологической и экономической. В ее основу положен принцип превентивности, который означает применение технологий, позволяющих предотвратить или ограничить негативное воздействие на окружающую среду в источнике его образования. В промышленности превентивность обеспечивается за счет: 1) модернизации производственных процессов для минимизации образования отходов; 2) применения нетоксичных или менее токсичных химических веществ; 3) повышения эффективности использования природных ресурсов; 4) внедрения водооборотных циклов; 5) повторного использования вторичных ресурсов [6].

Обеспечение превентивности заключается в применении НДТ на протяжении всего жизненного цикла предприятия – от проектирования и строительства до эксплуатации, модернизации и реконструкции и, наконец, вывода из эксплуатации в целях обеспечения высокой ресурсной и экологической эффективности (как минимум – в соответствии с требованиями законодательства) [7].

Идеология выбора и применения наиболее эффективных новейших разработок в качестве базы для установления условий разрешений на эмиссии реализуется в каждой стране по-своему. Например, в США НДТ в основном сосредоточены на применении средозащитной техники. В Европейском союзе (ЕС) концепция НДТ обеспечивает основу для предоставления крупным предприятиям ресурсоемких отраслей промышленности, так называемых комплексных экологических разрешений и предполагает как предотвращение негативного воздействия основных технологий (путем их модернизации или даже замены принципиально новыми процессами), так и применение средозащитной техники (решений «на конце трубы») [8].

Согласно определению, данному Организацией экономического сотрудничества и развития: «Наилучшие доступные технологии представляют собой современные технологии, которые обеспечивают наилучшие результаты в предотвращении и контроле загрязнения (воздуха, воды и почвы) при одновременном повышении производительности процессов во всех отраслях промышленности. Эти методы разработаны таким образом, чтобы быть экономически и технически осуществимыми, позволяя предприятиям достигать требуемых экологических результатов без чрезмерных затрат или технических барьеров» [9].

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>

Таблица 1 / Table 1

**Стратегические цели и выгоды для промышленности
от реализации эколого-технологической модернизации**

Strategic goals and benefits of environmental and technological modernization for industrial enterprises

Цели устойчивого развития (ЦУР) ООН	Стратегические цели управления эколого-технологической модернизацией промышленных предприятий	Стратегические выгоды для промышленных предприятий и эффекты от реализации эколого-технологической модернизации	Национальные цели развития РФ
 ЦУР 4 Качественное образование	Развитие партнерского взаимодействия с научными, образовательными и общественными организациями. Участие в создании образовательных программ, подготовке кадров «под ключ», Участие в реализации эколого-технологических инициатив, программ и проектов	Расширение спектра образовательных услуг через промышленно-экологическое образование. Улучшение условий труда. Удовлетворение потребностей в повышении квалификации и карьерном росте. Решение социальных вопросов, связанных с возможностью обучения на протяжении всей жизни	 Реализация потенциала каждого человека
 ЦУР 9 Инфраструктура, индустриализация и инновации	Разработка и внедрение инновационных решений в производственные и технологические процессы на принципах технологического лидерства, отказ от устаревших технологий. Создание научно-производственных кластеров, способствующих устойчивой индустриализации и внедрению инноваций за счет использования ресурсоэффективных технологий	Создание научно-технологических разработок на принципах технологического лидерства. Внедрение современных решений, соответствующих НДТ или превосходящих их. Обеспечение эффективности производственно-технологических процессов при одновременном совершенствовании параметров экологической эффективности	 Технологическое лидерство
 ЦУР 12 Ответственное потребление и производство	Формирование экономики замкнутого цикла как приоритетное направление стратегического развития предприятий. Выстраивание симбиотических связей в эколого-технологической интеграции, обеспечивающей переход к ответственным моделям потребления и производства	Внедрение устойчивых технологий создания малоотходных производств и переработки отходов. Вовлечение вторичных ресурсов в экономический оборот. Сокращение издержек, экономия ресурсов и повышение производительности	 Комфортная и безопасная среда для жизни
 ЦУР 13 Борьба с изменением климата	Стратегия модернизации процессов предприятий на принципах ресурсной эффективности и снижение углеродоемкости	Повышение ресурсной (прежде всего – энергетической) эффективности, снижение углеродоемкости	 Экологическое благополучие

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Цели устойчивого развития (ЦУР) ООН	Стратегические цели управления эколого-технологической модернизацией промышленных предприятий	Стратегические выгоды для промышленных предприятий и эффекты от реализации эколого-технологической модернизации	Национальные цели развития РФ
 ЦУР 15 Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию	Сохранение и восстановление экосистем. Разработка и внедрение природосберегающих технологий. Сотрудничество с региональными и федеральными организациями в рамках рационального использования природных ресурсов	Повышение экологической эффективности, сокращение эмиссий загрязняющих веществ и отходов на всех этапах жизненного цикла производственных процессов	 Экологическое благополучие + комфортная и безопасная среда для жизни
 ЦУР 16 Мир, правосудие и эффективные институты	Разработка и внедрение систем управления и корпоративной культуры на принципах справедливости, доверия, прозрачности	Совершенствование имиджа предприятия, улучшение репутации и укрепление доверия со стороны потребителей и стейкхолдеров, повышение эффективности управления, рост мотивации сотрудников, их взаимодействия и вовлеченности в эколого-технологические инициативы	 Совершенствование управления и социальной сферы
 ЦУР 17 Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках глобального партнерства в интересах устойчивого развития	Расширение сотрудничества и формирование многостороннего партнерства, обеспечивающего обмен знаниями, технологиями и ресурсами. Формирование межотраслевой и межрегиональной интеграции с предприятиями, научными и общественными организациями, а также органами власти с целью обмена опытом и практиками, продвижение социо-экологических инициатив, участие в эколого-технологических проектах	Внедрение совместных с партнерами эколого-технологических и ресурсно-технологических проектов. Получение поддержки региональных органов власти и ресурсов от партнеров и стейкхолдеров для реализации инициатив, направленных на достижение национальных целей и целей устойчивого развития. Улучшение имиджа предприятия	 Совершенствование управления и социальной сферы

Источник: составлено авторами на основе: Повестка-2030 и ЦУР ООН. Министерство экономического развития РФ. Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/vneshneekonomicheskaya_deyatelnost/ustoychivoe_razvitie/povestka_2030_i_cur_oon/ (дата обращения: 10.08.2026).

Source: compiled by the authors based on Agenda 2030 and the UN SDGs. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Available at: https://www.economy.gov.ru/material/directions/vneshneekonomicheskaya_deyatelnost/ustoychivoe_razvitie/povestka_2030_i_cur_oon/ (accessed on 10.08.2026).

В научной литературе Российской Федерации НДТ трактуют как «совокупность технологических, технических и управленческих решений, практическое применение которых позволяет промышленным предприятиям достигать высокой ресурсной и экологической эффективности производства и ограничивать углеродоемкость продукции экономически целесообразными методами» [10]. Понятие «технологии» в концепции наилучших доступных технологий относится как к используемым технологиям, так и к способам проектирования, создания, обслуживания, эксплуатации и вывода предприятий из эксплуатации (совокупность технологических, технических и управленческих решений). Доступность технологии означает, что она разработана в масштабах, позволяющих обеспечить ее внедрение в соответствующей отрасли промышленности с технической и экономической целесообразностью. При этом наилучшая технология – это та, которая позволяет достичь высокой ресурсной и экологической эффективности³.

В России НДТ воспринимаются как категория развития, как ядро экологической промышленной политики, реализуемой Министерством промышленности и торговли совместно с Министерством природных ресурсов и экологии РФ. При этом Минпромторг России обеспечивает поддержку промышленных предприятий, стремящихся достичь лидирующих позиций [11].

В рамках данной статьи на примерах конкретных предприятий проанализированы результаты эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации на основе концепции НДТ с учетом отраслевых количественных требований к эмиссиям загрязняющих веществ, целевых показателей ресурсной эффективности, а также региональных аспектов.

**Примеры модернизации промышленности:
аспекты повышения экологической и ресурсной
эффективной на уровне микро- и мезоэкономики**

Стекольная отрасль

Прорыв в будущее: от традиционного стекольного производства к позиции отраслевого лидера

Стекольное производство во Владимирской области возникло в середине XVIII в. В связи с тем, что в 1747 г. указом Сената было запрещено строить под Москвой стекольные и железные

заводы, чтобы удалить производства от города и уберечь от истребления лесные массивы» [12]. В советское время в области насчитывалось более 40 предприятий, но с конца XX в. их число стремительно снижалось, а производственные процессы устаревали. Тем не менее руководители и технологи предприятий активно участвовали в пилотных проектах, стремились обновить парк стеклоформирующих машин и построить новые эффективные стекловаренные печи. Стекольный завод «Красное Эхо», расположенный в городе Уршель, в границах Национального парка «Мещера» ведет свою историю с 1875 г. Сохранить стекольное производство удалось благодаря тому, что оно было отнесено к «традиционным видам деятельности местного населения»: в течение двух столетий многие поколения жителей трудились на стекольных заводах Владимирской области [13].

Ситуацию удалось изменить благодаря позиции молодых руководителей, которые провели масштабную реконструкцию, завершённую в 2019 г. В результате реконструкции предприятие добилося значительного повышения ресурсной эффективности и достигло не только соответствия требованиям НДТ, но и лучших показателей технической, ресурсной и экологической эффективности в отрасли. Особенностью организационно-технических решений стало включение в состав стекольного завода литейного и металлообрабатывающего участков. На территории стекольного завода производятся уникальные формокомплекты, необходимые для превращения горячей стекломассы в банки и бутылки. Применение бронзовых формокомплектов и инжиниринг стеклоформирующих машин позволяют снизить брак на 1–15 %, срок их службы примерно в 1,5 раза продолжительнее, чем чугунных [14]. Кроме того, эти машины практически вечные: бронзу можно многократно переплавлять и готовить новые формы. В данном примере речь идет о создании связей, характерных для экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ).

В результате реконструкции предприятия удельное потребление энергии на стекловарение (показатель, характеризующий как энергоёмкость, так и углеродоемкость производства) сократилось с 9,1 до 5,2 ГДж на тонну стекломассы, что соответствует лучшим мировым достижениям. Примерно в 1,5 раза снизились эмиссии загрязняющих веществ. Потребление стеклобоя (фактически – отхода, который может образовываться на производстве и в результате потребления стеклотары), возросло с 0,1 до 0,2 т на тонну стекломассы. Этот показатель мог быть выше,

³ Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 28.12.2025) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 05.05.2026).

однако для обеспечения бесперебойных поставок предварительно подготовленного стеклобоя необходимо создать инфраструктуру сбора использованной стеклотары и специальное предприятие по «производству» подготовленного стеклобоя. По всей вероятности, такой объект мог быть размещен на границе Московской и Владимирской областей, поскольку Московский регион характеризуется высоким уровнем потребления напитков, консервированных фруктов и овощей, а основные мощности стекольной промышленности сосредоточены в радиусе около 200 км от Москвы. Как следует из описания, именно доля стеклобоя в сырьевой шихте представляет собой показатель, характеризующий ресурсную эффективность производства и формирование связей, типичных для ЭЗЦ.

«Красное Эхо» активно сотрудничает со Стекольным колледжем, расположенным в г. Гусь-Хрустальном. Специалисты предприятия организовали производственную практику, а коллеги из НИИ «Центр экологической промышленной политики» разработали новые образовательные программы. Подготовка высококвалифицированных и преданных делу кадров «под ключ» стала визитной карточкой образовательного кластера, сформированного во Владимирской области.

Таким образом, во Владимирской области удалось достичь эколого-экономических (см. табл. 1). Предприятие – лидер стекольного производства обеспечило разработку и внедрение инновационных решений, которые позволили коренным образом изменить экономическую, ресурсную и экологическую эффективность производства, а также сформировать ряд связей, характерных для ЭЗЦ. В партнерстве с учебными заведениями и научными организациями осуществляется подготовка кадров, которые востребованы не только предприятием-лидером, но и другими стекольными заводами области.

В результате модернизации на предприятии «Красное Эхо» Владимирской области и организации вспомогательного произошли следующие изменения:

- удельное потребление энергии на стекловарение сократилось с 9,1 до 5,2 ГДж на т стекло-массы, что соответствует лучшим мировым достижениям;
- примерно в 1,5 раза снизились эмиссии загрязняющих веществ;
- потребление стеклобоя возросло с 0,1 до 0,2 т на т стекло-массы;
- в партнерстве с учебными заведениями и научными организациями осуществляется подготовка кадров, которые востребованы не только

предприятием-лидером, но и другими стекольными заводами области.

В настоящее время ООО «Красное Эхо» занимается внедрением систем автоматического контроля эмиссий загрязняющих веществ и оценкой целесообразности создания объекта по подготовке стеклобоя, который мог бы снабжать сырьем из отходов предприятия Владимирской и Московской областей, а также стал бы моделью для других регионов (таких, как Северный Кавказ).

Металлургическая отрасль

Стратегия последовательной модернизации: эколого-технологические проекты развития металлургического производства

Трубная металлургическая компания (ТМК) – один из крупнейших мировых производителей трубной продукции, основные производственные мощности которого расположены в Уральском и Южном федеральных округах. При этом Уральский промышленный регион – это крупнейший и старейший центр российской черной металлургии, в котором соседствуют предприятия, построенные в XVIII–XIX вв., так и объекты, которые были созданы в годы Великой Отечественной войны, во время эвакуации промышленных предприятий на Восток. Челябинский трубопрокатный завод (ЧТПЗ) был основан в 1942 г. В 1970-е гг. завод достиг статуса крупнейшего в мире трубного завода с объемом производства до 3,5 млн т продукции в год. Его продукция использовалась при прокладке магистральных трубопроводов «Дружба», Бухара–Урал, Средняя Азия–Центр, Уренгой–Помары–Ужгород, Сургут–Полоцк, «Сияние Севера» и т.д.

При формировании стратегии компании в 2017 г. одним из ключевых приоритетов стало сокращение эмиссий загрязняющих веществ в соответствии с требованиями НДТ, повышение энергоэффективности производственных процессов и совершенствование системы управления отходами. Перед началом разработки проектов эколого-технологической модернизации специалисты предприятия проанализировали все применимые для деятельности завода отечественные информационно-технические справочники по НДТ и установили факт необходимости существенного сокращения сбросов загрязняющих веществ со сточными водами. Итоги сопоставительного анализа технологических показателей НДТ и фактических значений сбросов показали превышение по взвешенным веществам более чем в 3 раза, по железу – в 1,6 раза, по хлоридам и фосфатам – в 4,4 и 2 раза соответственно, по нефтепродуктам – в 1,7 раза, и лишь содержание

сульфатов в очищенных сточных водах соответствовало значениям, установленным в ИТС 27 «Производство изделий дальнейшего передела черных металлов» и утвержденным приказом Минприроды России⁴. Руководство Челябинского трубопрокатного завода (ЧТПЗ) приняло решение о разработке проекта эколого-технологической модернизации, заключавшегося в строительстве новых очистных сооружений промышленно-ливневого стока.

Результаты реализации проекта схематически представлены на **рис. 1**.

В результате реализации проекта содержания загрязняющих веществ в очищенных сточных водах было снижено в 4–10 раз. Это стратегически важная позиция: при актуализации ИТС 27 и ожидаемом ужесточении требований ЧТПЗ окажется в выгодной позиции – новые очистные сооружения обеспечат ему соответствие новым требованиям наилучших доступных технологий.

В дополнение к повышению экологической эффективности (сокращению содержания маркерных загрязняющих веществ в очищенных сточных водах) предприятию удалось добиться роста ресурсной эффективности: производство продукции выросло более чем на 20 % при сохранении того же объема сточных вод, как

и до начала эколого-технологической модернизации⁵. В этом случае можно говорить о формировании эффекта декарпинга, суть которого состоит в разрыве положительной связи между ростом производства и увеличением потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду. Отметим, что в классических работах, посвященных экономике устойчивого развития, обычно обсуждается рост благосостояния [16; 17, с. 156–162; 18], в то время как в прикладных исследованиях, выполненных на уровне отдельного предприятия или отрасли, целесообразно говорить именно о росте производства объемов продукции. Эффекты, связанные с улучшением благосостояния населения, проявляются и оцениваются на местном, региональном и национальном уровнях. Изучение материалов публичной нефинансовой отчетности ЧТПЗ позволяет утверждать, что совершенствование оплаты труда, формирование новых рабочих мест, участие завода в просветительских инициативах, развитии деятельности Корпоративного университета Трубной металлургической компании стали возможными в результате роста производства и повышения качества продукции [19; 20].

В результате модернизации на Челябинском трубопрокатном заводе произошли следующие изменения:

– выполнена программа повышения экологической эффективности;

⁵ Официальный сайт Челябинского трубопрокатного завода. Режим доступа: https://chtpz.tmk-group.ru/eco_actions

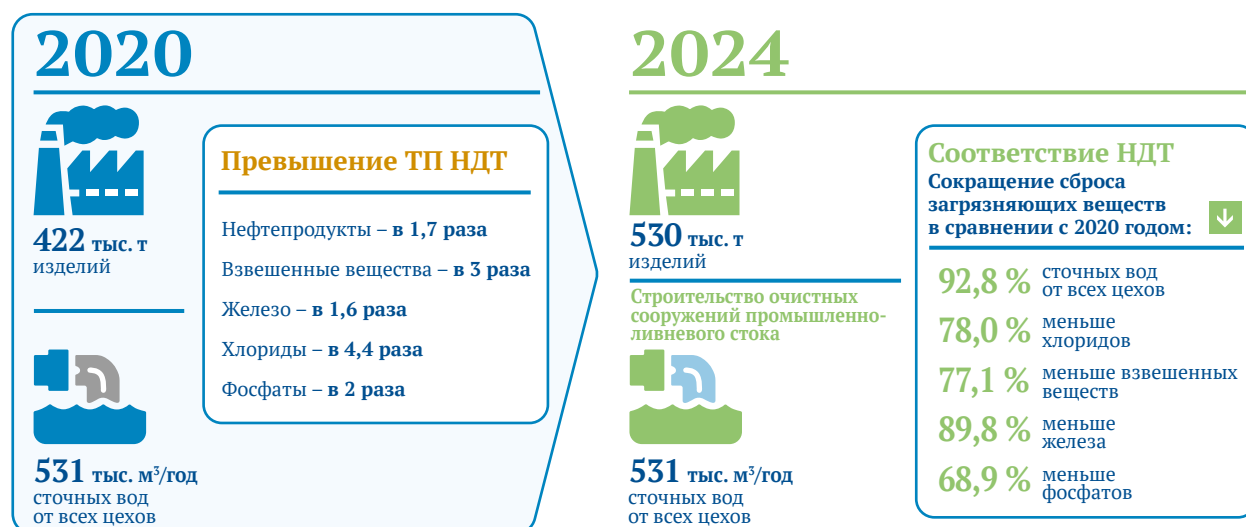


Рис. 1. Результаты эколого-технологической модернизации металлургического предприятия в 2020–2024 гг.

Источник: составлено авторами на основе [15]

Fig. 1. Results of the environmental and technological modernization of a metallurgical enterprise, 2020–2024

Source: compiled by the authors based on [15]

- содержание различных маркерных (наиболее существенных, характеризующих технологические процессы) загрязняющих веществ в сточных водах предприятия снижено в 4–10 раз;

- при росте выпуска продукции более чем на 20 % объем сточных вод не увеличился, а сброс загрязняющих веществ в природные водные объекты сократился. Это свидетельствует о поэтапном формировании эффекта декаплинга, суть которого состоит в разрыве положительной связи между ростом производства и увеличением потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду.

Целлюлозно-бумажная промышленность

Зеленая интеграция в Республике Коми: стратегия флагамена отечественного целлюлозно-бумажного производства

Строительство крупнейшего предприятия целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) было начато в Республике Коми в 1963 г. по решению Совета Министров СССР. На предприятии полного производственного цикла представлены все технологические этапы: от заготовки древесины до отгрузки готовой продукции клиентам. По состоянию на 2025 г. Сыктывкарский лесопромышленный комбинат (СЛПК) ежегодно выпускает 1,3 млн т готовой продукции; на предприятии работают 4500 чел.⁶ В начале 2000-х годов СЛПК столкнулся с целым рядом проблем, многие из которых оказались взаимосвязанными:

- ограниченная мощность оборудования, недостаточная для наращивания производства, в то время как рыночный спрос (в России и за рубежом) увеличивался;

- отток кадров, стремление молодых людей получить не инженерные, а экономические специальности и уехать в столицы;

- перебои в поставках основного сырья (древесины), несоблюдение поставщиками требований к качеству;

- ужесточение природоохранных требований, увеличение количества инспекций; штрафные санкции;

- интерес различных стейкхолдеров к экологическим аспектам;

- лесная сертификация, отказ от хлорного беления целлюлозы, участие в добровольной экологической деятельности, взаимодействие с общественными организациями и особо охраняемыми природными территориями [21].

⁶ Сыктывкарский ЛПК – один из лидеров бумажной отрасли. Сотрудники – наша главная ценность и залог успеха. Режим доступа: <https://slpk.com/career/> (дата обращения: 15.08.2026).

С 2007 г. СЛПК разработал и реализовал масштабную программу технологической модернизации, включавшую ряд проектов, выполненных в условиях взаимодействия бизнеса, государства и общества. Так, муниципальное предприятие (Водоканал) обеспечивает высококачественной водой как городские районы, так и близлежащие промышленные предприятия, СЛПК, в свою очередь, осуществляет очистку производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод Эжвинского района г. Сыктывкара. При этом высушенный осадок сточных вод вместе с кородревесными остатками сжигается для получения «зеленой» энергии. Лесохозяйственные предприятия Республики Коми внедряют передовые методы управления лесами, в то время как СЛПК построил современные теплицы для выращивания саженцев хвойных пород деревьев. Мощность питомника составляет 8,6 млн саженцев ели и сосны в год. К настоящему времени в Республике Коми и близлежащих регионах высажено более 87 млн молодых деревьев на площади более 40 000 гектаров⁷. Вместе с общественными организациями СЛПК осуществляет добровольную экологическую деятельность по расчистке русел рек.

Проведение поэтапной ресурсно-экологической и эколого-технологической модернизации позволило участникам интеграции:

- вдвое увеличить производство высококачественной продукции;

- обеспечить очистку производственных вод предприятия и хозяйственно-бытовых сточных вод в соответствии с требованиями НДТ;

- снизить потребление природного газа на ТЭЦ, достичь удельной энергоемкости 13,1 ГДж/т целлюлозы и увеличить долю «зеленой» энергетики до 87,5 %;

- ограничить выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов;

- сократить долю отходов, направляемых на полигон, и обеспечить надлежащее обращение с ними (рис. 2).

В конце 2024 г. СЛПК предоставил комплексное экологическое разрешение, хотя соответствия требованиям НДТ предприятие достигло уже в 2019 г. Анализ достижений СЛПК был проведен российскими и международными экспертами. Проекты модернизации предприятия стали моделью для разработки требований к программам повышения экологической эффективности в Российской Федерации. В 2020 г. достигнутые результаты получили международное призна-

⁷ Национальное информационное агентство «Экология». Режим доступа: <https://nia.eco/2023/09/14/69551/>

ние, СЛПК был исключен из перечня так называемых экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона [22].

На Сыктывкарском ЛПК в результате масштабной модернизации производства:

- обеспечено увеличение почти вдвое выпуска высококачественной продукции;
- проведена очистка производственных вод предприятия и хозяйственно-бытовых сточных вод близлежащего района города в соответствии с требованиями НДТ;
- снижено потребление природного газа на ТЭЦ, достигнута удельная энергоёмкость 13,1 ГДж/т целлюлозы и увеличена доля «зеленой» энергии (получаемой из кородревесных остатков и осушенных осадков сточных вод) до 87,5 %.

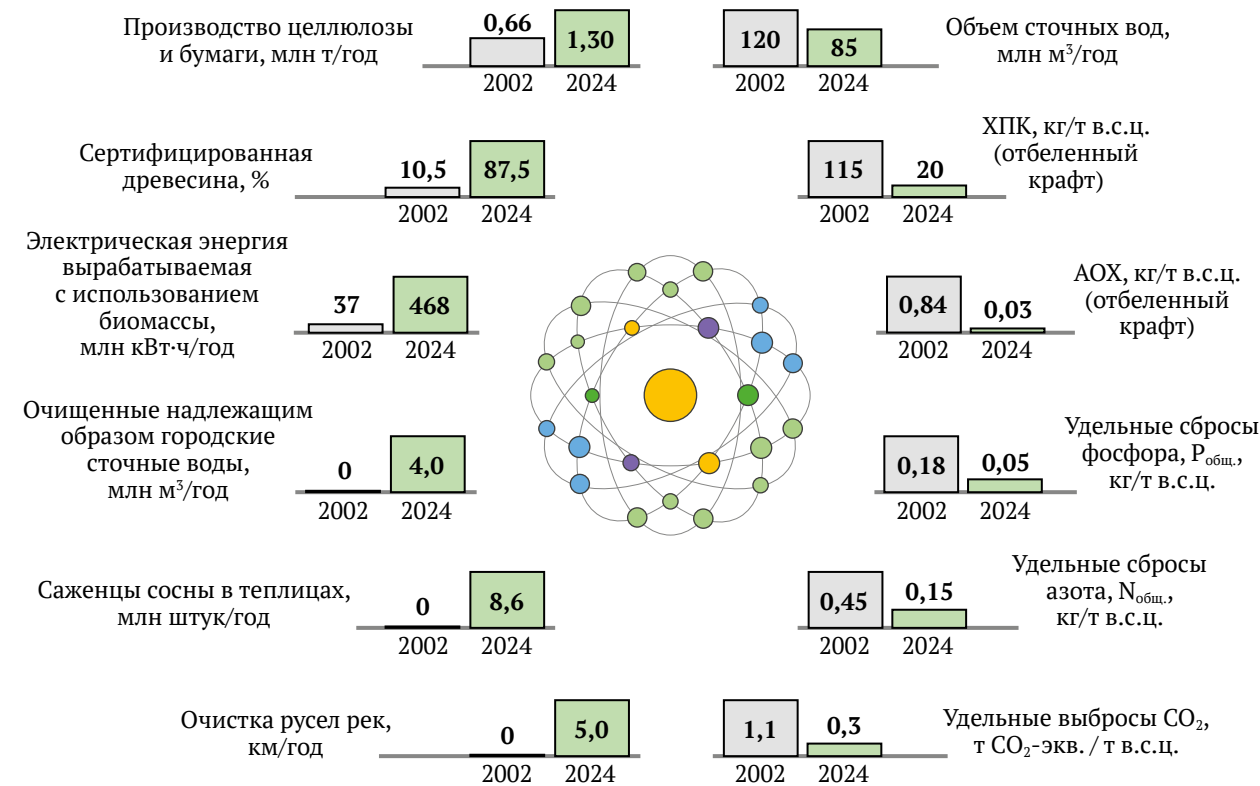
Одним из ключевых факторов в достижении эффектов модернизации стало успешное взаимодействие предприятия и органов власти субъекта федерации. В сентябре 2024 г. СЛПК и Правительство Республики Коми продлили соглашение о социально-экономическом партнерстве до 2027 г.: комбинат окажет поддержку региону в размере 1,5 млрд руб. Средства решено

направить на реализацию комплекса социально значимых мероприятий, ремонт и обслуживание дорог, развитие социальной инфраструктуры, предпринимательства и создание рабочих мест в муниципальных районах.

Формирование экономики замкнутого цикла

Опыт промышленного симбиоза металлургических и цементных предприятий в г. Новотроицке

Уникальное месторождение железной руды в Оренбургской области было открыто советским геологом И.Л. Рудницким в 1929 г., однако постановление Правительства о строительстве Орско-Халиловского металлургического комбината (ОХМК) было выпущено только перед войной, в 1940 г. сегодняшний преемник ОХМК – АО «Уральская сталь» – производитель уникальных марок стали с богатой историей, как технологической, так и экологической. За несколько десятилетий функционирования металлургического производства в г. Новотроицке накопилось огромное количество твердых отходов – шлаков.



* Тонна воздушно-сухой целлюлозы (т в.с.ц.) характеризуется содержанием сухих веществ на уровне 90 %

Рис. 2. Эффекты ресурсно-экологической и ресурсно-технологической модернизации СЛПК, 2002–2024 гг.

Fig. 2. Effects of technological modernization on resource efficiency and environmental performance at the Syktывkar Pulp and Paper Mill (2002–2024)

Поэтому создание новых заводов было направлено на переработку шлаков (как накопленных, так и вновь образующихся) с получением нескольких видов продукции: брикетированного металлоконцентрата, возвращаемого в сталеплавильное производство, вторичных огнеупоров для металлургического производства, а также цемента и щебня для строительного сектора. Таким образом, создание промышленного симбиоза направлено на минимизацию отходов и формирование экономики замкнутого цикла.

Основные акторы симбиоза таковы⁸:

- АО «Уральская сталь», годовые объемы производства: 2,7 млн т чугуна, 1,5 млн т стали, 2,3 млн т агломерата, 1,4 млн т кокса и 0,9 млн т стального проката;

- ООО «Аккерманн Цемент», годовой объем производства: 2,4 млн т цемента;

- Akkermann Metal, годовые объемы производства: 0,4 млн т металлоконцентрата, 0,8 млн т вторичных огнеупоров (произведенных из отходов) и 4,5 млн т строительного щебня;

- лаборатория бетонов #PRO_BETON;

- 11 современных цементных терминалов, расположенных в Поволжском и Уральском федеральных округах.

Производство цементного клинкера характеризуется минимальными для нашей страны показателями удельной энергоемкости (потребления природного газа) и углеродоемкости (выбросами углекислого газа). Эти показатели достигнуты благодаря тому, что в составе сырьевой муки до 30–35 % природного сырья – известняка – заменены металлургическими шлаками. Экономисты нередко обсуждают перспективы получения низкоуглеродного цемента, фокусируя внимание на добавках к клинкеру. В случае ООО «Аккерманн Цемент» низкоуглеродным является уже сам клинкер (0,52 т CO₂-экв/т клинкера), введение же добавок в цемент позволяет получить продукцию с уникальными, лучшими в нашей стране показателями [23].

Следует также принять во внимание повышение экологической эффективности, снижение объемов выбросов загрязняющих веществ (прежде всего – оксидов азота) в атмосферу и достижение требований НДТ. На ООО «Аккерманн Цемент» установлена современная система автоматического контроля выбросов и проводится эксперимент по внедрению предиктивной (цифровизированной) системы контроля [24].

Кроме того, по мере отработки отвалов снижается и их пыление, что весьма важно в контексте сокращения воздействия на здоровье населения. В настоящее время акторы обсуждают с органами местного самоуправления целесообразность обводнения отработанных карьеров. Такое решение позволит улучшить микроклимат и будет способствовать адаптации к климатическим изменениям в условиях резко континентального климата южного Оренбуржья, характеризующегося малым количеством атмосферных осадков и резкими колебаниями температуры.

В промышленном симбиозе (г. Новотроицк Оренбургской области) потребление известняка и выбросы парниковых газов, сокращены в 2 раза по сравнению с типовым производством; энергоемкость – в 1,5 раза ниже, чем на отдельных промышленных предприятиях, не использующих вторичные ресурсы в качестве добавок к сырью. Вовлечение в производство цемента и металлоконцентрата металлургических шлаков позволяют реализовать основные принципы Э3Ц.

Таким образом, создание новых производств в г. Новотроицке позволило сформировать связи, характерные для экономики замкнутого цикла, добиться повышения ресурсной и экологической эффективности производства на региональном уровне и внести вклад в достижение национальной цели развития «Экологическое благополучие».

Технологический лидер от рождения

Повышение экологической эффективности производства цемента в Рязанской области

Серебрянский цементный завод был введен в эксплуатацию в 2013 г. Производство изначально проектировалось в соответствии с принципами обеспечения высокой ресурсной и экологической эффективности; способ производства – так называемый сухой, отличающийся относительно более низкой энерго- и углеродоемкостью, чем комбинированный и мокрый способы. Предприятие полного производственного цикла, включающего доставку и переработку сырьевых компонентов, обжиг клинкера, помол и отгрузку цемента потребителям, расположено в пос. Октябрьский Рязанской области, примерно на полпути из Рязани в Тулу.

Проектная мощность технологической линии составляет 1,6 млн т цемента в год, уровень загрузки мощности в 2022–2025 гг. возрос с 126 до 130 %, хотя на многих предприятиях отрасли наблюдалось сокращение уровня загрузки⁹.

⁸ Официальный сайт правительства Оренбургской области. Режим доступа: <https://orenburg-gov.ru/activity/1643/>

⁹ Официальный сайт Серебрянского цементного завода. Режим доступа: <https://cemros.ru/about/>

С 2013 г. на Серебрянском цементном заводе использовали в качестве топлива каменный уголь и кокс. Однако с 2023 г. было принято решение о поэтапном переходе к использованию природного газа, а также RDF-топлива, получаемого из отходов, и биотоплива [25]. В контексте формирования «зеленой» экономики (низкоуглеродной), со связями между акторами, характерными для экономики замкнутого цикла, низким уровнем негативного воздействия на окружающую среду (в частности – низкими выбросами загрязняющих веществ в воздух) это решение следует считать весьма значимым. Во-первых, природный газ – значительно более низкоуглеродное топливо, чем каменный уголь, кроме того, при его сжигании образуется меньшее количество загрязняющих веществ. Во-вторых, частичная замена ископаемого топлива RDF-топливом и биотопливом позволяет дополнительно сократить выбросы парниковых газов и вовлечь в экономический оборот отходы, образующиеся как в Рязанской, так и в соседней Тульской областях.

За прошедшие 3 года удельный расход тепла на обжиг клинкера снизился с 3,64 до 3,07 ГДж/т, что близко к нижней границе интервала целевых значений энергоемкости, установленного в ИТС 6-2024 «Производство цемента»¹⁰. Содержание загрязняющих веществ в отходящих газах сократилось следующим образом: оксидов азота – с 1350 до 490 мг/м³, диоксида серы – с 150 до 45 мг/м³, монооксида углерода – с 600 до 310 мг/м³.

В 2025 г. в топливном балансе 95 % приходится на долю природного газа. Для повышения энергоэффективности в систему управления цементной мельницей был интегрирован цифровой помощник на базе искусственного интеллекта, что позволило оптимизировать процессы помола, повысить производительность оборудования и снизить потребление электроэнергии на 3 %. Основные сырьевые материалы, применяемые для производства клинкера, – это известняк и глина, в качестве корректирующего компонента используются железосодержащие шлаки (более 5 %), поставляемые из Тульской и Липецкой областей¹¹. Отметим, что этот показатель мог бы быть увеличен (вспомним историю ООО «Аккерманн Цемент»), однако действующее сегодня экологическое законодательство не стимулирует

предприятие к использованию шлаков, которые по сути своей являются отходами, но в официальной отчетности металлургов относятся к категории «побочные продукты». То есть, на деле снижая долю природного сырья в сырьевой муке и заменяя известняк шлаками, ООО «Серебрянский цементный завод» не может в отчетных документах подчеркнуть свой вклад в формирование ЭЗЦ.

Отличительной чертой Серебрянского завода является создание системы подготовки и мотивации кадров – «от детского сада до производственной площадки и университета». Поселок Октябрьский расположен достаточно далеко от региональных столиц (примерно в 100 км) и привлечь на работу молодых людей достаточно сложно. Специалисты по профессиональной ориентации организуют конкурсы, олимпиады, экскурсии на производственную площадку, встречи с руководителями завода и технологами. В школе проводятся специальные занятия по химии, физике и экологии. Наиболее заинтересованные ребята получают специальные стипендии для обучения в колледжах и в Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова.

Реализация инвестиционной программы на Серебрянском цементном заводе позволила:

- снизить удельный расход тепла на обжиг клинкера с 3,64 до 3,07 ГДж/т;
- ограничить выбросы парниковых газов;
- сформировать межотраслевые и межрегиональные связи, характерные для ЭЗЦ;
- организовать программу подготовки и мотивации кадров «от детского сада до производственной площадки и университета» в партнерстве с учебными заведениями Рязанской, Тульской и Белгородской областей.

ООО «Серебрянский цементный завод» – пример ответственного предприятия, которое вносит вклад в достижение национальных целей и целей устойчивого развития. Основные стратегические векторы развития Серебрянского завода – это высокая ресурсоэффективность и декарбонизация производства, формирование экономики замкнутого цикла, социально-экологическая ответственность.

Результаты сопоставления достигнутых проанализированными предприятиями стратегических выгод для промышленных предприятий и эффектов от реализации эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации схематически представлены на **рис. 3**. Лепестковая диаграмма составлена на основе экспертной оценки, выполненной при участии членов экспертного сообщества по НДТ в 2025 г.

¹⁰ ИТС 6-2024. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство цемента (утв. Приказом Росстандарта от 16.09.2024 № 2231). Режим доступа: https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=2276&etkstructure_id=1872

¹¹ Официальный сайт Серебрянского цементного завода. Режим доступа: <https://cemros.ru/about/>



Рис. 3. Сопоставление результатов ситуационных исследований: основные выгоды от реализации проектов эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации промышленности

Fig. 3. Comparison of case study findings: key benefits of implementing technological modernization projects designed to improve environmental performance and resource efficiency in industry

Можно видеть, что каждое предприятие-лидер имеет свои сильные отличительные стороны:

- ООО «Красное Эхо» ведет собственные научно-технические разработки и внедряет инновационные технологии;

- АО «Челябинский трубопрокатный завод» реализует целую серию проектов и программ, каждая из которых направлена на достижение требований наилучших доступных технологий и сокращение негативного воздействия на окружающую среду; в представленном исследовании показаны снижение сбросов загрязненных сточных вод и наметившийся эффект декарбонизации;

- АО «Сыктывкарский ЛПК» демонстрирует выдающиеся достижения в области производства низкоуглеродной продукции и в сфере социально-экологической ответственности;

- участники «зеленой» интеграции в г. Новотроицке (и прежде всего – ООО «Аккерманн Цемент») вносят весомый вклад в формирование ЭЗЦ, производя высококачественную продукцию для металлургического и строительного секторов; ООО «Серебрянский цементный

завод» создал систему подготовки и мотивации кадров «от детского сада до производственной площадки и университета» и, применяя современные технологии производства, последовательно переходит к использованию менее углеродоемкого топлива.

Заключение

В исследовании проведены анализ и оценка лучших российских практик по повышению экологической и ресурсной эффективности на микро- и мезоуровнях. Концепция наилучших доступных технологий рассмотрена в качестве основополагающего управленческого инструмента, позволяющего обеспечивать эффективность реализации эколого-технологической и ресурсно-технологической модернизации производства. Предложенный инструментальный апробирован на примере стекольного производства во Владимирской области, цементного предприятия в Рязанской области, металлургического производства в Челябинской области, промышленного симбиоза в г. Новотроицке, «зеленой» интеграции в Республике Коми.

Проведенные ситуационные исследования имеют ряд ограничений, которые открывают возможности для будущих научных направлений: 1) разработка инструментов для оценки влияния промышленного производства на экономическое и социально-экологическое развитие регионов; 2) создание моделей организационного взаимодействия между субъектами в рамках региональных промышленных секторов для обеспечения устойчивого развития по всей цепочке создания

стоимости с акцентом на высокую ресурсную и экологическую эффективность; 3) цифровые инструменты, которые интегрируют ресурсоэффективность и устойчивое развитие с технологиями искусственного интеллекта.

Результаты исследования применимы при разработке стратегий развития предприятий в условиях достижения национальных целей развития и международно принятых целей устойчивого развития.

Список литературы / References

- Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A. Resilience, adaptability and transformability in social ecological systems. *Ecology and Society*. 2004;9(2):5. <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Романова О.А., Сиротин Д.В., Пономарева А.О. От экономики сопротивления – к резильентной экономике (на примере промышленного региона). *AlterEconomics*. 2022;19(4):620–637. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4>
Romanova O.A., Sirotin D.V., Ponomareva A.O. From resistance economy to resilient economy (the case of an industrial region in Russia). *AlterEconomics*. 2022;19(4):620–637. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4>
- Geldermann J., Rentz O. The reference installation approach for the techno-economic assessment of emission abatement options and the determination of BAT according to the IPPC-directive. *Journal of Cleaner Production*. 2004;12(4):389–402. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(03\)00032-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00032-5)
- Seitz J.S. Identification of candidates for best available control technology (BACT) determinations. United States Environmental Protection Agency. 1977. Режим доступа: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/canidats.pdf>
- Hjort M. Best available techniques and sustainable development goals. In: *19th SGEM Inter. multidisciplinary scient. GeoConference. SGEM 19. Conf. proc. Vol. 19. Energy and clean technologies. Vienna, 9–11 декабря 2019 г.* София: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технологии, 2019. Р. 185–192. <https://doi.org/10.5593/sgem2019V/4.2/S06.025>
- Freeman H., Springer J., Randall P.M., Harten T. Industrial pollution prevention: A critical review. *Journal of Air and Waste Management*. 1992;42(5):619–620. <https://doi.org/10.1080/10473289.1992.10467016>
- Толстых Т.О., Кочетова О.О. Теоретические подходы к технологическому и организационному развитию промышленных предприятий. В: *Сб. материалов XI Междунар. науч.-практ. конф.*
- «Проблемы и перспективы развития промышленности России». Москва, 31 марта 2022 г. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс»; 2022. С. 349–356.
- Phu G.N. Factors affecting the use of best available techniques and the impact on business sustainability. *International Journal of Asian Business and Information Management*. 2023;14(1):1–18. <https://doi.org/10.4018/IJABIM.325651>
- OECD Best Available Techniques (BAT) for Preventing and Controlling Industrial Pollution. Activity 1: Policies on BAT or similar concepts Across the World: Reprot. *OECD Series on Prevention and Control of Pollutant Releases*. OECD Publishing, Paris; 2017. <https://doi.org/10.1787/51381dbf-en>
- Скобелев Д.О. Продвижение концепции наилучших доступных технологий: проблемы и перспективы. *Стандарты и качество*. 2025;(9):24–26.
Skobelev D.O. Promoting the concept of best available technologies: problems and prospects. *Standarty i kachestvo*. 2025;(9):24–26. (In Russ.)
- Волосатова А.А., Ежова О.С., Михайлиди Д.Х., Щелчков К.А. Формирование основ экономики замкнутого цикла. *Стандарты и качество*. 2026;(5):56–59. <https://doi.org/10.35400/0038-9692-2026-5-84-26>
Volosatova A.A., Ezhova O.S., Mikhailidi D.Kh., Shchelchikov K.A. Developing the circular economy basis. *Standarty i kachestvo = Standards and Quality*. 2026;(5):56–59 (In Russ.). <https://doi.org/10.35400/0038-9692-2026-5-84-26>
- Хаустова Д.О., Михайлиди Д.Х., Аверочкин Е.М. Производство стекла в национальном парке «Мещера»: ситуационное исследование. В: *Зеленые проекты. Ситуационные исследования: альманах*. Вып. 2. М.: Деловой экспресс; 2021. С. 62–83.
- Ганявин В.А., Матушанский А.В., Михайлиди Д.Х. Инжиниринг системы автоматизированного управления технологическим процессом стеклоформирующей машины как инструмент формирования отраслевого технологического суверена

- нитета. *Стекло и керамика*. 2024;97(12):39–49. <https://doi.org/10.14489/glc.2024.12.pp.039-049>
- Ganyavin V.A., Matushansky A.V., Mikhailidi D.Kh. Engineering of the automated control system of the glass forming machine technological process as a tool for forming the sectoral technological sovereignty. *Steklo i Keramika = Glass and Ceramics*. 2024;97(12):39–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.14489/glc.2024.12.pp.039-049>
14. Климова М.А., Щелчков К.А., Малков А.В. Комплексные подходы к управлению экологическими проектами на предприятиях трубной металлургической компании: применение концепции НДТ. В: *Зеленые проекты. Ситуационные исследования: альманах*. М.: Деловой экспресс; 2025. С. 32–39.
 15. UNEP. Options for decoupling economic growth from water use and water pollution. A report of the International Resource Panel Working Group on Sustainable Water Management; 2015. 78 p. Режим доступа: <https://www.unep.org/resources/report/options-decoupling-economic-growth-water-use-and-water-pollution-report-water>
 16. *Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России*. Под ред. С.Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. М.: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (экономический факультет); 2019. 284 с.
 17. Волосатова А.А., Пятница А.А., Гусева Т.В., Almgren R. Наилучшие доступные технологии как универсальный инструмент совершенствования государственных политик. *Экономика устойчивого развития*. 2021;(4(48)):17–23. https://doi.org/10.37124/20799136_2021_4_48_17
Volosatova A.A., Pyatnitsa A.A., Guseva T.V., Almgren R. Best available techniques as a universal instrument for improving state policies. *Economics of Sustainable Development*. 2021;(4(48)):17–23. (In Russ.). https://doi.org/10.37124/20799136_2021_4_48_17
 18. Гусева Т.В., Потапова Е.Н., Малков А.В., Молчанова Я.П. Реализация принципа последовательного улучшения ресурсной и экологической эффективности производства цемента: ситуационное исследование. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2025;27(4(126)):203–214.
Guseva T.V., Potapova E.N., Malkov A.V., Molchanova Ya.P. Implementating principle of continual improvement of resource efficiency and environmental performance of cement production: A case study. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2025;27(4(126)):203–214. (In Russ.)
 19. Shmeleva N., Tolstykh T., Guseva T., Volosatova A. Open environmental collaborations as an innovation tool for sustainable development: Evidence from Russian Pulp and paper industry. *Sustainability*. 2025;17:1154. <https://doi.org/10.3390/su17031154>
 20. Кряжев А.М., Гусева Т.В., Тихонова И.О., Очеретено Д.П., Алмгрен Р. Целлюлозно-бумажное производство: устойчивое развитие и формирование экономики замкнутого цикла. *Экология и промышленность России*. 2020;24(11):48–53. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-11-48-53>
Kryazhev A., Guseva T., Tikhonova I., Ochertenko D., Almgren R. Responsible pulp and paper production: Sustainable development goals and circular economics. *Ecology and Industry of Russia*. 2020;24(11):48–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-11-48-53>
 21. Mikaelsson Å., Guseva T., Tikhonova I., Shchelchikov K. Best available techniques as criteria for excluding Russian industrial installation from the environmental hot spot list of the Barents region. In: *Proc. of 20th Intern. multidisciplinary sci. geoconf. SGEM 2020. Iss. 5.1. Albena, August 18–24, 2020. Albena, Bulgaria*. STEF92 Technology; 2020. P. 91–98. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1061/1/012010>
 22. Шмелева Н.В. Методические подходы к оценке ресурсной эффективности промышленных экосистем. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2023;(1):70–84. <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2023-1-4>
Shmeleva N.V. Methodological approaches to assessing the resource efficiency of industrial ecosystems. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, Systems, Networks in Economics, Technology, Nature and Society*. 2023;(1):70–84. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2023-1-4>
 23. Скобелев Д.О., Попов А.Ю., Ганявин В.А., Костылева В.М., Малявин А.С. подходы к построению предиктивных систем контроля выбросов для современных промышленных технологических процессов. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2025;(3):46–64. <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2025-3-4>
Skobelev D.O., Popov A.Yu., Ganyavin V.A., Kostyleva V.M., Malyavin A.S. Approaches to creating emission forecasting systems for modern industrial processes. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2025;(3):46–64. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2025-3-4>
 24. Потапова Е.Н., Кунакова Л.И., Сазонов В.А., Сапрыкин Е.В., Корнеев И.С., Тюрина Е.Д., Радюшкин В.В. Реализация экологической промышленной политики в цементной отрасли: ситуационное исследование В: *Зеленые проекты. Ситуационные исследования: альманах*. М.: Деловой экспресс; 2025. С. 40–55.

Информация об авторах

Надежда Васильевна Шмелева – д-р экон. наук, доцент, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; НИИ «Центр экологической промышленной политики», 115054, Москва, Стремянный пер., д. 38, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2564-6241>; e-mail: nshmeleva@misis.ru

Татьяна Олеговна Толстых – д-р экон. наук, профессор, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4386-9684>; e-mail: tt400t@mail.ru

Алексей Дмитриевич Шматко – д-р экон. наук, профессор, директор, Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, 190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38, Российская Федерация; e-mail: info@iresras.ru

Information about the authors

Nadezhda V. Shmeleva – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; Research Institute “Environmental Industrial Policy Centre”, 38 Stremyanny Lane, Moscow 115054, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2564-6241>; e-mail: nshmeleva@misis.ru

Tatyana O. Tolstykh – Dr.Sci. (Econ.), Professor, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4386-9684>; e-mail: tt400t@mail.ru

Alexey D. Shmatko – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Director, Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences, 38 Serpukhovskaya Str., Saint Petersburg 190013, Russian Federation; e-mail: info@iresras.ru

Поступила в редакцию 31.05.2026; поступила после доработки 15.08.2026; принята к публикации 17.08.2026
Received 31.05.2026; Revised 15.08.2026; Accepted 17.08.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1712>

Малые промышленные предприятия в современной российской экономике: динамика, факторы роста и барьеры развития

В.П. Самарина¹  , Е.С. Хаценко² , Т.П. Скуфьина³ , А.О. Лабозин^{1,4}

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова
(филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСИС»,
309516, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, д. 42, Российская Федерация

² Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация

³ Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН»,
184200, Апатиты, ул. Ферсмана, д. 24а, Российская Федерация

⁴ Федеральный институт промышленной собственности,
119991, Москва, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Российская Федерация

 samarina_vp@mail.ru

Аннотация. В условиях замедления роста промышленного производства и сохранения санкционных ограничений актуализируется поиск новых драйверов развития экономики. В статье проанализирована динамика малых промышленных предприятий (МПП) и оценена их роль в структуре промышленности и малого предпринимательства. Цель исследования – определить место МПП в промышленном секторе и среди малых предприятий в целом, оценить их динамику и выявить ключевые факторы и барьеры развития. На основе данных Росстата за 2014–2025 гг. проведен анализ индекса промышленного производства по секторам и структуры выручки малых предприятий. Установлено, что среди всех секторов промышленности наиболее динамичными являются обрабатывающие производства, при этом доля МПП в этом секторе достигает 88 %. В 2022–2024 гг. выручка МПП выросла на 54,8 %, что позволило промышленности занять второе место по объему выручки среди всех отраслей малого предпринимательства, уступая только торговле. Основными факторами роста МПП стали импортозамещение, государственная поддержка и высокая адаптивность малых предприятий. В то же время выявлены системные барьеры: кадровый дефицит, ограниченный доступ к льготным кредитам, рост налоговой нагрузки, закрытость высокотехнологичных отраслей для малых форм бизнеса и недостаток инновационной инфраструктуры. Предложены направления институциональных реформ, необходимых для превращения МПП в драйвер структурной трансформации экономики.

Ключевые слова: малые промышленные предприятия, обрабатывающая промышленность, индекс промышленного производства, импортозамещение, государственная поддержка, барьеры развития, структурная трансформация, малый бизнес, промышленная политика

Для цитирования: Самарина В.П., Хаценко Е.С., Скуфьина Т.П., Лабозин А.О. Малые промышленные предприятия в современной российской экономике: динамика, факторы роста и барьеры развития. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):309–318. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1712>

Small industrial enterprises in the modern Russian economy: trends, growth factors, and barriers to development

V.P. Samarina¹ , E.S. Khatsenko² , T.P. Skufina³ , A.O. Labozin^{1,4}

¹ Sary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (Branch of National University of Science and Technology “MISIS”), 42 Makarenko m/d, Sary Oskol, Belgorod Region 309516, Russian Federation

² National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

³ Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”,
24A Fersmana Str., Apatity 184200, Russian Federation

⁴ Federal Institute of Industrial Property, 30-1 Berezkhovskaya Emb., Moscow 119991, Russian Federation

 samarina_vp@mail.ru

Abstract. Amid slowing industrial growth and persisting sanctions restrictions, the search for new drivers of economic development has become increasingly important. The article examines trends in the development of small industrial enterprises (SIEs) and assesses their role in the structure of industry and small business. The study aims to determine the position of SIEs within the industrial sector and among small enterprises as a whole, assess their development trends, and identify key growth drivers and barriers to development. Using Rosstat data for 2014–2025, the study analyzed the industrial production index by sector and the revenue structure of small enterprises. It was found that manufacturing was the fastest-growing industrial sector, with the share of SIEs in this sector reaching 88%. From 2022 to 2024, revenue of SIEs increased by 54.8%, making industry the second-largest small-business sector by revenue, behind only trade. The main drivers of SIE growth were import substitution, government support, and the high adaptability of small enterprises. At the same time, systemic barriers were identified: staffing shortages, limited access to preferential loans, increasing tax burden, barriers to small-business participation in high-tech industries, and weak innovation infrastructure. The study proposes directions for institutional reform needed to transform SIEs into a driver of structural economic transformation.

Keywords: small industrial enterprises, manufacturing, industrial production index, import substitution, state support, development barriers, structural transformation, small business, industrial policy

For citation: Samarina V.P., Khatsenko E.S., Skufina T.P., Labozin A.O. Small industrial enterprises in the modern Russian economy: trends, growth factors, and barriers to development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):309–318. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1712>

俄罗斯现代经济中的小型工业企业: 动态, 增长因素与发展障碍

V.P. 萨马林娜¹ , E.S. 哈岑科² , T.P. 斯库菲娜³ , A.O. 拉博津^{1,4}

¹ 乌加罗夫旧奥斯科尔技术学院, 国家研究型技术大学MISIS分院,
309516, 俄罗斯联邦别尔哥罗德州旧奥斯科尔马卡连科小区42号

² 国家研究型技术大学MISIS, 119049, 俄罗斯联邦莫斯科列宁大街4号1栋

³ 联邦研究中心 俄罗斯科学院科拉科学中心, 184200, 俄罗斯联邦阿帕季特费尔斯曼街24a号

⁴ 联邦工业产权研究院, 119991, 俄罗斯联邦莫斯科列日科夫沿岸街30号1栋

 samarina_vp@mail.ru

摘要: 在工业生产增长放缓和制裁限制持续存在的背景下, 寻找新的经济发展驱动力变得日益迫切。本文分析了小型工业企业(SIE)的动态变化, 并评估了其在工业结构和小型创业中的作用。研究目的是确定小型工业企业在工业部门以及整个小型企业中的地位, 评估其动态变化, 并揭示关键的发展因素和障碍。基于俄罗斯联邦国家统计局2014—2025年的数据, 对各部门工业生产指数和小型企业收入结构进行了分析。研究发现, 在所有工业部门中, 制造业最具活力, 且小型工业企业在制造业中的占比达到88%。2022—2024年, 小型工业企业收入增长了35.41%, 使工业在

所有小型创业行业中收入规模跃居第二位, 仅次于贸易. 小型工业企业增长的主要因素包括进口替代, 国家政策支持以及小型企业的高度适应性. 同时, 也发现了一些系统性障碍: 人才短缺, 优惠贷款获取受限, 税收负担加重, 高科技行业对小企业的封闭性, 以及创新基础设施不足等. 本文提出了将小型工业企业转变为经济结构性转型驱动力所需的制度改革方向.

关键词: 小型工业企业, 制造业, 工业生产指数, 进口替代, 国家支持, 发展障碍, 结构性转型, 小型企业, 产业政策

Введение

Промышленный сектор традиционно занимает системообразующее положение в структуре российской экономики. По данным Федеральной службы государственной статистики, совокупный промышленный комплекс (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и пара, водоснабжение и переработка отходов) формирует около 30–35 % валового внутреннего продукта (ВВП) страны, что делает его ключевым драйвером экономического развития¹. Основным индикатором состояния сектора служит индекс промышленного производства (ИПП). В 2025 г. ИПП составил 101,3 %, что оказалось наихудшим значением с 2022 г., когда экономика впервые столкнулась с беспрецедентным санкционным давлением. В январе 2026 г. индекс продолжил снижение, достигнув отрицательной величины по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (–0,8 %). Динамика ИПП за последнее десятилетие (рис. 1) наглядно демонстрирует чувствительность российской промышленности к внешним шокам: наиболее сильные падения зафиксированы в периоды первой волны санкций (2014–2015 гг.), пандемии COVID-19 (2020 г.) и второй волны санкционного давления (2022 г.) [1; 2]. Вместе с тем, как отмечают российскими экономисты, величина накопленного индекса за 2014–2025 гг. показывает умеренный, но устойчивый рост, что свидетельствует о системной адаптивности промышленности [3–6].

В условиях замедления промышленного роста, обусловленного накопленным эффектом санкций и жесткой денежно-кредитной политикой Центрального банка, ограничивающей доступ к кредитным ресурсам и инвестициям, возникает острая необходимость поиска новых источников экономической динамики. Официальные прогнозы как российских властей², так и международных

институтов³, указывают на сохранение умеренных темпов роста промышленности на уровне 0,8–2,3 % в год в 2026–2027 гг., что не позволяет ожидать прорывных тенденций развития. В этой связи особый исследовательский интерес представляют малые промышленные предприятия (МПП), которые в последние годы демонстрируют опережающую динамику роста выручки.

Цель настоящего исследования – определить текущее место МПП в структуре российской промышленности и среди малых предприятий в целом, оценить их динамику и выявить ключевые факторы и барьеры развития.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ динамики ИПП в разрезе основных секторов и обосновать выбор обрабатывающей промышленности как наиболее перспективной для роста МПП;

- исследовать отраслевую структуру оборота и численности работников малых предприятий с выделением МПП;

- определить долю и динамику МПП в структуре выручки всех малых предприятий и ее изменение за 2022–2024 гг.;

- выявить ключевые факторы, обеспечившие рост МПП (импортозамещение, государственная поддержка);

- идентифицировать системные барьеры, сдерживающие дальнейшее развитие МПП.

Гипотеза исследования состоит в том, что МПП, обладая высокой адаптивностью и гибкостью, находятся в фазе активного роста и укрепляют свои позиции среди малых предприятий, однако их потенциал ограничен институциональными проблемами: кадровым дефицитом, ограниченным доступом к льготному финансированию, растущей налоговой нагрузкой, закрытостью высокотехнологичных отраслей и недостатком инновационной инфраструктуры.

¹ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Режим доступа: <https://eng.rosstat.gov.ru/folder/13913> (дата обращения: 21.06.2026).

² Новак: инфляция в РФ в 2026 году будет на уровне 4,0–4,5%. 03 февраля 2026 г. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/26329497> (дата обращения: 21.06.2026).

³ Всемирный банк прогнозирует рост ВВП России в 2026 г. на 0,8%, в 2027 г. – на 1%. 13 января 2026 г. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/1067425>; Мировая экономика устойчива на фоне разнонаправленных факторов. Январь 2026 г. Режим доступа: <https://www.imf.org/ru/publications/weo/issues/2026/01/19/world-economic-outlook-update-january-2026> (дата обращения: 07.03.2026).

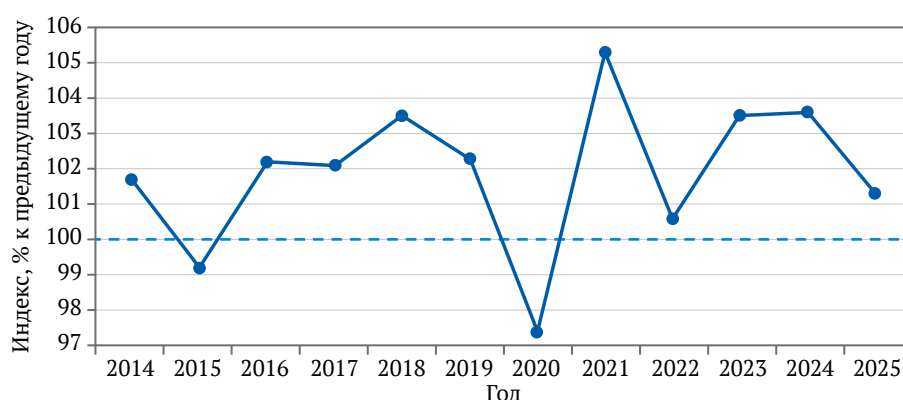


Рис. 1. Динамика индекса промышленного производства России (2014–2025 гг.)

Источник: составлено авторами по данным Росстат: Индексы производства по Российской Федерации.

Годовые данные с 2015 г. Федеральная служба государственной статистики.

Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ind_god_2015-2025.xlsx (дата обращения: 21.06.2026).

Fig. 1. Industrial production index in Russia (2014–2025)

Source: compiled by the authors based on Rosstat data: Production indices for the Russian Federation.

Annual data since 2015. Federal State Statistics Service.

Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ind_god_2015-2025.xlsx (accessed on 21.06.2026).

Методы исследования

В работе под малым промышленным предприятием понимается хозяйствующий субъект (юридическое лицо или индивидуальный предприниматель), соответствующий установленным законодательством критериям⁴ по численности занятых и объему выручки, основным видом деятельности которого является создание материальных благ в сфере производств.

Исследование базируется на комплексном анализе статистических данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за период 2014–2025 гг., включая показатели: ИПП по секторам промышленности (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство электроэнергии, газа и пара, водоснабжение и переработка отходов)⁵, для выявления наиболее динамичного сектора; динамика со-

вокупной выручки МПП за период 2022–2024 гг.; отраслевая структура оборота; средняя численность работников; выручка малых предприятий по видам экономической деятельности (с выделением промышленности) за 2022–2024 гг.⁶

Анализ импортозамещения проводился на основе материалов Центрального банка России по динамике доли импорта в ВВП⁷ и данных Центра конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ по распространенности практик импортозамещения на промышленных предприятиях⁸.

Методологической основой послужил системный подход, позволяющий рассматривать промышленный сектор как открытую систему, чувствительную к внешним шокам [7–9]. Обработка данных включает методы сравнительного и структурного анализа, горизонтального анализа динамических рядов. Выбор источников обусловлен их репрезентативностью, официальным статусом и сопоставимостью показателей во временном разрезе.

⁴ Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ (ред. от 25.12.2025). «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/ (дата обращения: 28.07.2026); Постановление Правительства РФ от 04.04.2016 № 265 «О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятельности для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196415/#dst100005 (дата обращения: 28.07.2026).

⁵ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/instituteconomics>; <https://eng.rosstat.gov.ru/folder/13913>; https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 21.06.2026).

⁶ Малое и среднее предпринимательство в России – 2024. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13223> (дата обращения: 21.06.2026)

⁷ Центральный банк России – данные о доле импорта в ВВП. Режим доступа: https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/external_sector/etg/ (дата обращения: 21.06.2026).

⁸ Центр конъюнктурных исследований НИУ ВШЭ – отчет об импортозамещении. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2024/04/22/2134019726/Digital_industru_2Q2024.pdf (дата обращения: 21.06.2026).

Результаты исследования

Структурный анализ ИПП по секторам (рис. 2) показывает, что начиная с 2020 г. доминирующую роль в обеспечении промышленного роста играют обрабатывающие производства. В условиях пандемии в 2020 г. этот сектор остался единственным, показавшим положительную динамику, а после 2022 г., когда санкционные ограничения существенно затронули сырьевые и энергетические отрасли, обрабатывающие производства заняли лидирующее положение, обеспечив рост объемов

промышленности последних лет. Это свидетельствует о высокой адаптивности предприятий обрабатывающей промышленности и их способности эффективно реагировать на внешние вызовы.

Анализ оборота малых предприятий, т.е. совокупного дохода от всех видов деятельности, по отраслям в 2023 году показал, что доля МПП составляет 16,7 %, уступая только торговле (44,9 %). По средней численности работников МПП также занимают вторую позицию (17,7 %) после торговли (23,4 %) (табл. 1).

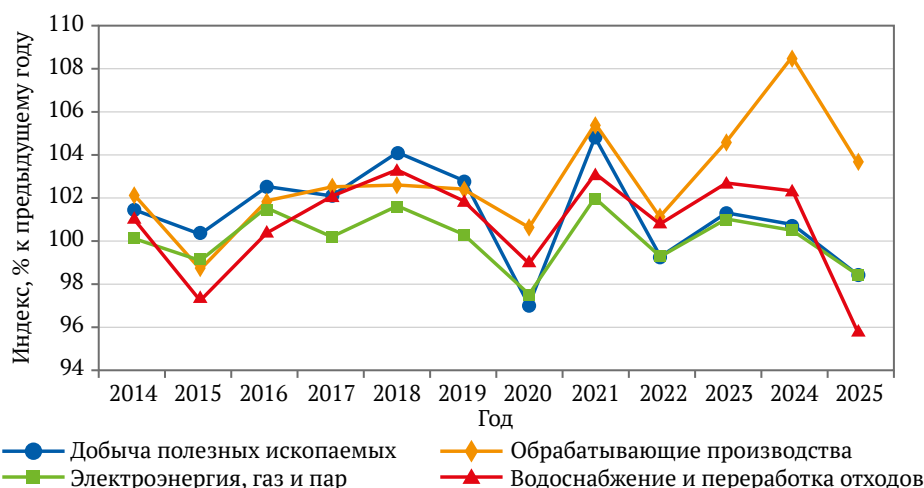


Рис. 2. Динамика индекса промышленного производства России по секторам (2014–2025 гг.)

Источник: составлено авторами по данным Росстат: Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности по Российской Федерации. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ind_baza_2018_12-2025.xlsx (дата обращения: 21.06.2026).

Fig. 2. Industrial production indices in Russia by sector (2014–2025)

Source: compiled by the authors based on Rosstat data: Production indices for individual types of economic activity in the Russian Federation. Federal State Statistics Service.

Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ind_baza_2018_12-2025.xlsx (accessed on 21.06.2026).

Таблица 1 / Table 1

Отраслевая структура оборота и средней численности работников малых предприятий по состоянию на 2023 год

Sectoral structure of small enterprises by turnover and average employment in 2023

Отрасль	Оборот, %	Средняя численность работников, %
Строительство	10,9	11,9
Торговля	44,9	23,4
Сельское хозяйство	2,3	3,6
Транспортировка и хранение	6,6	6,7
Операции с недвижимостью	4,0	7,5
Деятельность профессиональная, научная и техническая	4,2	7,0
Прочее	10,4	22,2
МПП, из них:	16,7	17,7
– добыча полезных ископаемых; обеспечение электроэнергией, паром, водой;	1,3	1,6
– обрабатывающие производства	15,4	16,1

Источник: составлено авторами по данным Росстат
Source: compiled by the authors based on Rosstat data

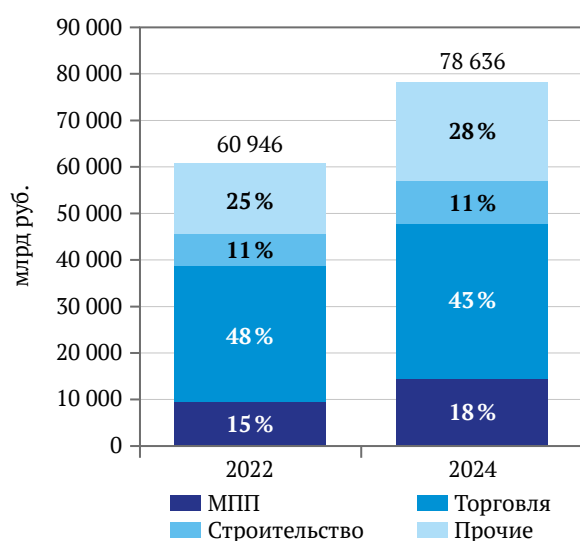


Рис. 3. Динамика структуры выручки малых предприятий по отраслям (2022–2024 гг.)

(данные по малым предприятиям приведены без учета индивидуальных предпринимателей)

Источник: расчеты авторов по данным Росстат: Объем выручки (с учетом налогов и аналогичных обязательных платежей) от продажи товаров, продукции, работ, услуг по видам экономической деятельности и субъектам Российской Федерации (с 2008 г.). Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Virychka_ip_2025.xlsx (дата обращения: 21.06.2026).

Fig. 3. Small-enterprise revenue structure by sector, 2022–2024 (data on small enterprises exclude individual entrepreneurs)

Source: compiled by the authors based on Rosstat data: Revenue (including taxes and similar mandatory payments) from the sale of goods, products, works, and services by type of economic activity and constituent entities of the Russian Federation (since 2008). Federal State Statistics Service. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Virychka_ip_2025.xlsx (accessed on 21.06.2026).

В 2023 г. среди всех МПП по обороту доля обрабатывающих производств составила 92,2 %, а по численности работников – 91,0 %. Причем, согласно данным Росстата, эти показатели сохраняют устойчивую тенденцию к росту на протяжении последнего десятилетия⁹. Таким образом, обрабатывающая промышленность является не только драйвером роста всего промышленного сектора, но и основной средой функционирования МПП.

Отраслевая структура объема выручки малых предприятий представлена на **рис. 3**.

⁹ Малое и среднее предпринимательство в России. 2024. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13223> (дата обращения: 21.06.2026).

Из рис. 3 следует, что наблюдается рост выручки МПП (с 9141,9 млрд руб. в 2022 г. до 14 154,5 млрд руб. в 2024 г., или на 54,8 %), а также увеличение ее доли в структуре совокупной выручки малых предприятий (с 15 до 18 %). Это свидетельствует об укреплении позиции МПП в структуре малого предпринимательства: по итогам 2024 г. промышленный сектор занял второе место среди всех отраслей по объему выручки малых предприятий, уступая только торговле, при этом разрыв с торговлей сократился.

Таким образом, показатели МПП демонстрируют устойчивый рост, как в абсолютном выражении, так и относительно других отраслей малого предпринимательства. Особое место приходится на обрабатывающую промышленность, что позволяет рассматривать именно эту отрасль как перспективный источник экономической динамики.

Обсуждение результатов

Рост показателей МПП обусловлен несколькими ключевыми факторами.

Первый и наиболее значимый фактор – импортозамещение. В условиях санкционного давления, ухода западных компаний и разрушения привычных логистических цепочек малые предприятия оказались вынуждены заполнять освободившиеся ниши [10–12]. Как показывают данные Центрального банка России, доля импорта в ВВП сократилась с 20,5 % в период, предшествующий массовым незаконным санкциям со стороны недружественных стран (2011–2021 гг.), до 15,1 % в 2022 г. и 17,6 % в 2024 г.¹⁰. При этом, по данным Центра конъюнктурных исследований НИУ ВШЭ, в 2023 г. на 36 % промышленных предприятий возросла динамика импортозамещения по сравнению с 2022 г., а доля компаний, закупивших отечественное оборудование, сопоставимое с зарубежным, увеличилась с 25 до 27 %¹¹. Наиболее впечатляющие результаты достигнуты в производстве одежды (с 15 до 41 %) и мебели (с 9 до 28 %), что демонстрирует высокую адаптивность МПП в потребительских секторах. В машиностроении и металлообработке, где сосредоточена основная выручка МПП, эффект импортозамещения проявился через замещение комплектующих и оборудования для промышленности.

¹⁰ Центральный банк России – данные о доле импорта в ВВП. Режим доступа: https://www.cbr.ru/statistics/macro_itm/external_sector/etg/ (дата обращения: 21.06.2026).

¹¹ Центр конъюнктурных исследований НИУ ВШЭ – отчет об импортозамещении. Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2024/04/22/2134019726/Digital_industru_2Q2024.pdf (дата обращения: 21.06.2026).

Второй фактор – государственная поддержка. После 2022 г. импортозамещение стало приоритетным направлением экономической политики [13; 14]. Комплекс мер включает прямое финансирование проектов под льготные ставки Фонда развития промышленности¹², мероприятия государственной поддержки по программам Минпромторга¹³, а также меры по повышению устойчивости экономики и поддержке граждан в условиях санкций¹⁴. Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства в 2024 г. предоставила малым промышленным предприятиям финансовую поддержку в размере 252,9 млрд руб., что составило 21 % от общего объема финансирования. Особо следует отметить двукратное увеличение финансирования научно-технических предприятий, непосредственно участвующих в импортозамещении, в 2024 г. по сравнению с 2023 г.¹⁵. Таким образом, системная государственная поддержка в сочетании с рыночными стимулами создала благоприятную конъюнктуру для роста МПП [15].

Третий фактор – высокая адаптивность малых предприятий, позволяющая им быстрее перестраивать производственные цепочки, осваивать новые ниши и находить альтернативных поставщиков. В отличие от крупных промышленных корпораций, малые предприятия способны скорее приспосабливаться к новым вызовам [10; 11]. Причем это свойственно не только российским малым предприятиям: исследователи отмечают такую же тенденцию в странах Европы [16]. Также фактор быстрой адаптации малых предприятий – один из основных факторов в [17]. Это позволяет обоснованно говорить о системности фактора быстрой адаптации МПП.

Несмотря на существующие факторы роста, перед МПП стоит ряд системных барьеров разви-

тия, требующих скоординированных усилий со стороны государства, институтов развития и самого бизнес-сообщества.

Первая проблема – острый дефицит квалифицированных рабочих и инженерно-технических специалистов. В условиях конкуренции за трудовые ресурсы МПП заведомо проигрывают крупным корпорациям, которые могут предложить более высокую заработную плату, расширенные возможности карьерного роста и обеспеченные социальные гарантии [18]. Подобная ситуация складывается не только в российской экономике [19].

Вторая проблема – ограниченный доступ к льготному кредитованию. Несмотря на наличие формальных механизмов поддержки малого бизнеса, банки предъявляют повышенные требования к залоговому обеспечению и финансовой устойчивости заемщиков [20]. Бюрократическая сложность процедур получения субсидий и кредитов для многих МПП является непреодолимым барьером.

Третья проблема – рост налоговой нагрузки. В условиях бюджетного дефицита государство вынуждено повышать налоговые изъятия, что особенно болезненно для малых предприятий с низкой рентабельностью. Введение прогрессивной шкалы налогообложения и повышение страховых взносов в 2024–2025 гг.¹⁶ привели к дополнительному давлению на операционную деятельность МПП.

Четвертая проблема – закрытый характер многих отраслей промышленности. В таких сферах, как авиастроение, судостроение, производство электронных компонентов, доступ малых предприятий ограничен из-за требований по лицензированию, допускам к государственной тайне и сложившихся монопольных цепочек поставок. Это сужает поле для приложения предпринимательской инициативы и не позволяет МПП полноценно участвовать в импортозамещении в высокотехнологичных сегментах [12].

Пятая проблема – ограниченный доступ к научной экспертизе и инновационной инфраструктуре. Малые предприятия редко имеют собственные исследовательские лаборатории, а сотрудничество с академическими институтами затруднено бюрократическими барьерами и недостатком информации о возможностях

¹² Фонд развития промышленности. Режим доступа: <https://frprf.ru/navigator-gospodderzhky/> (дата обращения: 21.06.2026).

¹³ Минпромторг России – Меры поддержки. Режим доступа: <https://minpromtorg.gov.ru/merpod/> (дата обращения: 21.06.2026).

¹⁴ Правительство Российской Федерации Меры Правительства по повышению устойчивости экономики и поддержке граждан в условиях санкций. Режим доступа: http://government.ru/sanctions_measures/ (дата обращения: 21.06.2026).

¹⁵ Корпорация МСП – итоги поддержки в 2024 г. Режим доступа: <https://corpmssp.ru/about/press/news/novosti-korporatsii/bole-1-trln-rublej-poluchil-malyu-i-sredniy-biznes-v-2024-godu-za-schet-gospodderzhki/> (дата обращения: 21.06.2026).

¹⁶ С 2026 года изменится порядок применения пониженных тарифов страховых взносов. Федеральная налоговая служба. Режим доступа: https://www.nalog.gov.ru/rn30/news/activities_fts/16601865/ (дата обращения: 21.06.2026).

кооперации. Это снижает инновационную активность МПП и консервирует технологическое отставание.

Полученные результаты позволяют сформулировать несколько дискуссионных положений.

Во-первых, возникает вопрос: является ли текущий рост МПП устойчивым трендом или это конъюнктурный всплеск, вызванный временным освобождением рыночных ниш? С одной стороны, санкционные ограничения могут сохраняться в среднесрочной перспективе, что создает постоянный спрос на импортозамещающую продукцию. С другой стороны, по мере перестройки логистических цепочек и возвращения части иностранных производителей (или их азиатских аналогов) конкуренция может усиливаться, что потребует от МПП повышения качества и снижения издержек.

Во-вторых, дискуссионным остается вопрос о масштабе государственной поддержки. С одной стороны, без нее многие МПП не смогли бы осуществить инвестиции в импортозамещение. С другой, избыточная поддержка может породить иждивенческие настроения и снизить стимулы к повышению эффективности. Оптимальный баланс между стимулированием и рыночной дисциплиной представляет собой важную задачу промышленной политики.

В-третьих, остается открытым вопрос о возможности масштабирования МПП. Несмотря на рост выручки малых предприятий, их абсолютные объемы остаются сравнительно небольшими (14 154,48 млрд руб. в 2024 г.), что составляет лишь около 7–8 % от совокупной выручки промышленности (прим. – оценка авторов).

Таким образом, текущий этап развития МПП характеризуется высокими темпами роста, укреплением позиций среди малых предприятий, но наличием системных барьеров, ограничивающих их потенциал.

Заключение

Проведенное исследование показало, что в отраслевой структуре малых предприятий в разрезе оборота, выручки, численности работников МПП стабильно занимают второе место, уступая только торговле. При этом обрабатывающая промышленность, являясь наиболее динамичным сегментом, по всем показателям существенно опережает другие отрасли. К числу ключевых факторов, обеспечивших этот рост, можно отнести активное участие МПП в импортозамещении, меры государственной поддержки, а также высокую адаптивность, свойственную этим предприятиям.

Однако очевидно, что потенциал МПП используется далеко не полностью. Нехватка квалифицированных кадров, трудности с деньгами (особенно с доступом к льготным кредитам), растущие налоги, закрытость многих высокотехнологичных отраслей для малого предпринимательства, слабая инновационная инфраструктура – все это тормозит их развитие. Чтобы МПП реализовали свой потенциал развития, необходимо решать эти вопросы системно. Например, упрощать доступ к финансированию, налаживать систему подготовки и переподготовки кадров, включать МПП в работу промышленных кластеров для кооперации с крупным бизнесом и расширения механизмов трансфера технологий, а также снижать административные барьеры.

Список литературы / References

1. Албин И.Н. Стратегические вызовы и угрозы чрезвычайных периодов, их негативное воздействие на экономическую устойчивость и качество жизни. *Экономика промышленности*. 2024;17(2):138–145. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1300>
Albin I.N. Strategic challenges and threats of emergency periods, their negative impact on economic sustainability and quality of life. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(2):138–145. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1300>
2. Бажутова Е.А., Дягилева Е.В., Корчак Е.А. Системные и современные проблемы, риски, возможности экономического развития российской Арктики. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН; 2024. 222 с. <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.508.9>
3. 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>
4. Галиев Ж.К., Галиева Н.В., Митенков А.В. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей: инвестиционный аспект. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2025;7(7):138–147. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.07.07.014>
Galiev Zh.K., Galieva N.V., Mitenkov A.V. Formation of mechanisms for sustainable development of the economy of industrial sectors: investment aspect. *Economics and Management: Problems, Solutions*. 2025;7(7):138–147. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.07.07.014>

5. Мясков А.В., Елисеева Е.Н. Устойчивое развитие отечественных промышленных предприятий как фактор эффективности цифровых преобразований. *Экономические системы*. 2024;17(4):12–27. <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2024-17-4-12-27> Myaskov A.V., Eliseeva E.N. Sustainable development of domestic industrial enterprises as a factor in the effectiveness of digital transformations. *Economic Systems*. 2024;17(4):12–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2024-17-4-12-27>
6. Самарина В.П., Ефремов А.Г., Скуфына Т.П., Баранов С.В. Типология рисков достижения целей национальной государственной политики в Арктике. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2025;21(12):138–152. <https://doi.org/10.24891/gzybng> Samarina V.P., Efremov A.G., Skufyina T.P., Baranov S.V. Typology of risks of achieving the goals of national state policy in the Arctic. *National Interests: Priorities and Security*. 2025;21(12):138–152. (In Russ.). <https://doi.org/10.24891/gzybng>
7. Burova E., Grishunin S., Suloeva S. Development of a system-synergetic approach to cost management for a high-tech industrial enterprise. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2021;1(1):15–32. <https://doi.org/10.48554/SDEE.2021.1.2>
8. Anđelić O.R., Rakićević Z.M., Nikoli V.N. Integralni pristup analizi rizika i inženjeringu vrednosti [Integral approach to risk analysis and value engineering]. *Tehnika*. 2020;75(1):94–100. <https://doi.org/10.5937/tehnika2001094A>
9. Самарина В.П. «Плюсы» и «минусы» вступления России во Всемирную торговую организацию для черной металлургии. *Экономика промышленности*. 2012;(3):23–26. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2012-3-23-26> Samarina V.P. Advantages and disadvantages of entry of Russia into the world trade organization for ferrous metallurgy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2012;(3):23–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2012-3-23-26>
10. Казун А.П. Закрытые по разным причинам: что показывает анализ выживаемости МСП на больших данных? *Вопросы экономики*. 2026;6:5–30. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2026-6> Kazun A.P. Closed for Various Reasons: What does a Big Data analysis of SME survival reveal? *Problems of Economics*. 2026;6:5–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2026-6>
12. Cefis E., Bettinelli C., Coad A., Marsili O. Understanding firm exit: A systematic literature review. *Small Business Economics*. 2022;59(2):423–446. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00480-x>
13. Архипова М.Ю., Червякова А.А. Направления поддержки малых предприятий промышленного сектора экономики: региональный аспект. *Дружковский вестник*. 2022;2(46):86–109. <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2022-2-86-109> Arkhipova M.Yu., Chervyakova A.A. Directions for supporting small enterprises in the industrial sector of the economy: a regional aspect. *Drucker Bulletin*. 2022;2(46):86–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.17213/2312-6469-2022-2-86-109>
14. Симачев Ю.В., Яковлев А.А., Голикова В.В., Городный Н.А., Кузнецов Б.В., Кузык М.Г., Федюнина А.А. Российские промышленные компании в условиях «второй волны» санкционных ограничений: стратегии реагирования. *Вопросы экономики*. 2023;12:5–30. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-12-5-30> Simachev Yu.V., Yakovlev A.A., Golikova V.V., Gorodny N.A., Kuznetsov B.V., Kuzyk M.G., Fedyunina A.A. Russian industrial companies in the context of the “second wave” of sanctions restrictions: response strategies. *Problems of Economics*. 2023;12:5–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-12-5-30>
15. Iwasaki I., Adachi Y. Legal weakness, investment risks, and distressed acquisitions: Evidence from Russian regions. *Comparative Economic Studies*. 2024;66(1):1–69. <https://doi.org/10.1057/s41294-022-00203-5>
16. Baumöhl E., Iwasaki I., Kocenda E. Institutions and determinants of firm survival in European emerging markets. *Journal of Corporate Finance*. 2019;58:431–453. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.05.008>
17. Abara C.G. Assessment of factors affecting the growth of small and micro enterprise: a case study of Eastern Wollega zone selected three woredas. *International Journal of Advanced Research in Science and Technology*. 2023;12(1). <https://doi.org/10.62226/ijarst20230150>
18. Алехин Б.И. Кадровый дефицит в российских регионах. *Пространственная экономика*. 2024;20(1):163–186. <https://doi.org/10.14530/se.2024.1.163-186> Alekhin B.I. Staff shortage in the Russian regions. *Spatial Economics*. 2024;20(1):163–186. (In Russ.). <https://doi.org/10.14530/se.2024.1.163-186>
19. Richards B.B., Wege L.G., Nwiana L.B. Small scale enterprise structure and industrial relations in Port Harcourt City. *Journal of Contemporary Research in Business, Economics and Finance*. 2020;2(4):71–82. <https://doi.org/10.33094/26410265.2020.24.71.82>
20. Рындина И.В., Мезенцева А.Ю. Совершенствование системы финансово-кредитной поддержки малого и среднего бизнеса. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2023;10-2(104):116–120. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-10-2-116-120> Ryndina I.V., Mezentseva A.Yu. Improving the system of financial and credit support of small and medium businesses. *Economy and Business: Theory and Practice*. 2023;10-2(104):116–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-10-2-116-120>

Вклад авторов

Самарина В.П. – создание концепции, руководство проектом

Хаценко Е.С. – верификация данных

Скуфьина Т.П. – подготовка литературного обзора; редактирование рукописи

Лабозин А.О. – разработка методики, проведение исследований, создание рукописи

Contribution of the authors

V.P. Samarina – concept development, project management

E.S. Khatsenko – data verification

T.P. Skufina – literature review, manuscript editing

A.O. Labozin – methodology development, conducting the research, drafting the manuscript

Информация об авторах

Вера Петровна Самарина – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и организации производства, Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», 309516, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, д. 42, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8901-5844>; e-mail: samarina_vp@mail.ru

Егор Сергеевич Хаценко – д-р экон. наук, доцент, доцент кафедры цифрового менеджмента и инноватики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7845-1528>; e-mail: egor-mur@bk.ru

Татьяна Петровна Скуфьина – д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7382-3110>; e-mail: skufina@gmail.com

Александр Олегович Лабозин – аспирант, Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», 309516, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, д. 42, Российская Федерация; младший научный сотрудник, Федеральный институт промышленной собственности, 119991, Москва, Бережковская наб., д. 30, корп. 1, Российская Федерация; e-mail: aleksandr.labozin@gmail.com

Information about the authors

Vera P. Samarina – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Organization of Production, Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (Branch of National University of Science and Technology “MISIS”), 42 Makarenko m/d, Stary Oskol, Belgorod Region 309516, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8901-5844>; e-mail: samarina_vp@mail.ru

Egor S. Khatsenko – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital Management and Innovation, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7845-1528>; e-mail: egor-mur@bk.ru

Tatyana P. Skufina – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Chief Researcher, Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”, 24A Fersmana Str., Apatity 184200, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7382-3110>; e-mail: skufina@gmail.com

Aleksandr O. Labozin – Postgraduate Student, Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (Branch of National University of Science and Technology “MISIS”), 42 Makarenko m/d, Stary Oskol, Belgorod Region 309516, Russian Federation; Junior Research, Federal Institute of Industrial Property, 30-1 Berezhkovskaya Emb., Moscow 119991, Russian Federation; e-mail: aleksandr.labozin@gmail.com

Поступила в редакцию 26.06.2026; поступила после доработки 02.09.2026; принята к публикации 07.09.2026
Received 26.06.2026; Revised 02.09.2026; Accepted 07.09.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1684>

Подходы к формированию ESG-рейтингов экономических субъектов государственного сектора Российской Федерации

Е.А. Федченко  , Л.В. Гусарова , И.М. Ванькович , А.А. Соколовская 

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

 eafedchenko@fa.ru

Аннотация. Устойчивое развитие экономики Российской Федерации, согласно стратегическим ориентирам государства, обеспечивается построением системы управления, формирующей баланс долгосрочной экономической эффективности, экологической ответственности и социальной результативности. Экономические субъекты государственного сектора являются непосредственными исполнителями национальных проектов, государственных программ и целей устойчивого развития. Без оценки их деятельности невозможно определить реальный вклад государственного сектора в цели устойчивого развития, выявить проблемы и точки роста экономики и обеспечить обратную связь при реализации полномочий. Основу для изменений в деятельности экономических субъектов государственного сектора и, как следствие, трансформации в экономической, социальной и экологической сферах закладывает ESG-рейтингование. Вместе с тем в настоящее время международные и российские ESG-рейтинги ориентированы преимущественно на крупные коммерческие компании, в то время как экономические субъекты государственного сектора (органы государственной власти, местного самоуправления, казенные, бюджетные и автономные учреждения) остаются вне поля ESG-оценки. Устранение этого разрыва является необходимым условием для интеграции государственного сектора в национальную ESG-трансформацию. В связи с этим в статье представлены методические подходы к формированию ESG-рейтингов для экономических субъектов государственного сектора Российской Федерации с учетом их организационно-правовых особенностей и ограниченной применимости существующих коммерческих методик. Для этого проведен анализ подходов пяти ведущих международных и четырех российских рейтинговых агентств к ESG-оценке хозяйствующих субъектов. Выявлено, что существующие ESG-методики слабо адаптированы для государственного сектора. Результатом исследования стала авторская методика рейтингования, включающая классификацию участников по сфере деятельности, систему индикаторов по трем ESG-компонентам (экология, социальная политика, управление), механизм учета управления рисками и шкалу интерпретации результатов (от «низкого» до «высокого» уровня). Введен дополнительный коэффициент за продвинутые ESG-инициативы. Разработанная методика позволяет устранить пробел в оценке вклада государственного сектора в достижение целей устойчивого развития, повысить прозрачность и обеспечить сопоставимость результатов между различными субъектами (регионами, муниципалитетами, государственными учреждениями).

Ключевые слова: ESG-рейтинговой, государственный сектор, устойчивое развитие, методика оценки, корпоративное управление, социальная ответственность, экологическая ответственность, рейтинговые агентства

Благодарности. Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Для цитирования: Федченко Е.А., Гусарова Л.В., Ванькович И.М., Соколовская А.А. Подходы к формированию ESG-рейтингов экономических субъектов государственного сектора Российской Федерации. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):319–333. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1684>

Methodological approaches to developing ESG ratings for public sector entities in the Russian Federation

E.A. Fedchenko , L.V. Gusarova , I.M. Vankovich , A.A. Sokolovskaya 

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

✉ eafedchenko@fa.ru

Abstract. Sustainable development of the Russian economy, in line with national strategic priorities, requires a governance system that balances long-term economic efficiency, environmental responsibility, and social performance. Public sector entities are directly involved in implementing national projects, government programs, and the Sustainable Development Goals. Assessing their performance is essential to determining the public sector's actual contribution to sustainable development, identifying challenges and opportunities for improvement, and providing feedback on the exercise of public mandates. ESG ratings can provide a basis for organizational change within public sector entities and, consequently, for broader economic, social, and environmental transformation. However, existing international and Russian ESG ratings primarily target large commercial companies, leaving public authorities, local self-government bodies, and government, budgetary, and autonomous institutions largely outside the scope of ESG assessment. Closing this gap is necessary to integrate the public sector into the national ESG transition. Accordingly, this article proposes methodological approaches to developing ESG ratings for public sector entities in the Russian Federation, taking into account their organizational and legal characteristics and the limited applicability of existing commercial-sector methodologies. The approaches employed by five leading international and four Russian rating agencies were examined. The analysis demonstrates that existing ESG rating methodologies are poorly suited to public sector entities. The resulting methodology comprises a classification of rating participants by area of activity; a system of indicators covering the environmental, social, and governance pillars; a mechanism for incorporating risk management into the assessment; and a scale for interpreting results from low to high. An additional adjustment factor rewards advanced ESG initiatives. The proposed methodology closes a gap in assessing the public sector's contribution to the Sustainable Development Goals, improves transparency, and enables comparisons across regions, municipalities, and public institutions.

Keywords: ESG rating, public sector, sustainable development, assessment methodology, corporate governance, social responsibility, environmental responsibility, rating agencies

Acknowledgments. This article reports findings from research funded through the state assignment awarded to the Financial University under the Government of the Russian Federation.

For citation: Fedchenko E.A., Gusarova L.V., Vankovich I.M., Sokolovskaya A.A. Methodological approaches to developing ESG ratings for public sector entities in the Russian Federation. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):319–333. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1684>

俄罗斯联邦公共部门经济主体ESG评级体系的构建方法

E.A. 费德琴科 , L.V. 古萨罗娃 , I.M. 万科维奇 , A.A. 索科洛夫斯卡娅 

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

✉ eafedchenko@fa.ru

摘要: 根据国家战略方针, 俄罗斯联邦经济的可持续发展将通过构建一套管理体系来实现, 该体系在长期经济效益, 环境责任与社会绩效之间形成平衡. 公共部门经济主体是国家项目, 国家计划及可持续发展目标的直接执行者, 如果不对其绩效进行评估, 就无法确定公共部门对可持续发展目标的实际贡献, 也无法识别经济中存在的问题与增长点, 无法在职能履行过程中形成反馈机制. ESG评级为公共部门经济主体的活动变革奠定了基础, 进而推动经济, 社会和环境领域的转型. 然而, 当前国际和俄罗斯的ESG评级主要面向大型商业公司, 而公共部门经济主体 (包括国家机关, 地方政府, 国有企业, 预算机构和自治机构) 仍处于ESG评估范围之外. 消除这一差距是公共部门融入国家ESG转型的必要条件. 为此, 本文提出了针对俄罗斯联邦公共部门经济主体形成ESG评

级体系的方法学方法, 考虑了公共部门经济主体的法律与组织特点, 以及现有商业方法的局限性. 研究分析了领先的五家国际评级机构和四家俄罗斯评级机构对经济主体的ESG评估方法, 结果表明, 现有的ESG方法对公共部门的适应性较差. 研究成果是作者提出的评级方法, 该方法包括: 按活动领域对参与主体进行分类; 按ESG三要素 (环境, 社会政策, 治理) 构建指标体系; 风险管理会计机制以及结果解读等级 (从“低级”到“高级”). 此外, 还引入了针对高级ESG举措的附加系数. 所开发的方法有助于弥补公共部门对可持续发展目标贡献评估的空白, 提高透明度, 并确保不同主体 (地区, 市政当局, 国家机构) 之间结果的可比性.

关键词: ESG评级, 公共部门, 可持续发展, 评估方法, 公司治理, 社会责任, 环境责任, 评级机构

致谢: 本文系根据财政预算资金资助的俄罗斯联邦政府财政金融大学国家课题研究成果撰写而成.

Введение

Стратегические ориентиры устойчивого развития Российской Федерации получили нормативное закрепление в 2021 г., когда были приняты ключевые документы: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 №1912-р¹, определившее цели и основные направления устойчивого (в том числе «зеленого») развития, а также постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2021 №1587², установившее критерии проектов устойчивого развития и требования к верификации инструментов финансирования в данной сфере. Дальнейшее развитие институциональной среды продолжилось с введением в 2024 г. национального стандарта «Индекс деловой репутации бизнеса» (ЭКГ-рейтинг)³, который в настоящее время охватывает свыше 7 млн хозяйствующих субъектов. Таким образом, сформирована многоуровневая система оценки устойчивости, которая, однако, ориентирована преимущественно на коммерческий сектор. В то же время для экономических субъектов государственного сектора (органов государственной власти, местного самоуправления, казенных, бюджетных и автономных учреждений) уровень устойчивого развития остается невысоким, отсутствуют специализированные измерители, а интерес к ESG-повестке⁴ минимален. Существующие международные и россий-

ские методики ESG-рейтингования ориентированы преимущественно на крупные коммерческие компании и слабо учитывают особенности функционирования государственного сектора, такие как некоммерческий характер деятельности, социальная миссия, бюджетное финансирование и специфические формы отчетности. Это определяет актуальность настоящего исследования. Предложенная в исследовании методика базируется на отечественных и зарубежных практиках ESG-рейтингования, учитывает значимость соблюдения принципов учета отраслевых и организационных основ участников рейтинга, открытости методики и результатов исследования, минимизации экспертных оценок, позволяющих изменить результаты исследования.

Обзор литературы

Вопросам ESG-повестки в научной литературе уделяется достаточно много внимания. Авторы исследований рассматривают проблематику в большей степени применительно для коммерческого сектора [1–7] и в меньшей степени – для сектора государственного управления [8–11].

Анализ около 100 публикаций в высокорейтинговых журналах показал, что вопросы оценки ESG-показателей также рассматриваются в научной литературе преимущественно применительно к корпоративному сектору [12–14].

S. Ed-Dafali et al. [15] на основе ретроспективного анализа 169 статей из научных журналов установили, что состав ESG-показателей, оказывающих влияние на финансовые показатели деятельности компании, различаются в зависимости от отрасли, систем корпоративного управления, структуры собственности и используемых финансовых показателей. Авторы подчеркивают появление новых тенденций в сфере ESG в эпоху цифровых технологий и необходимость продолжения исследований в данной области.

Y. Yu et al. [16] обосновывают взаимосвязь между цифровыми технологиями и показателями ESG, приводят примеры компаний Siemens

¹ Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 № 1912-р.

² Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2021 № 1587.

³ ГОСТ Р 71198-2023 «Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса».

⁴ ESG: Environmental (экология), Social (социальная ответственность) и Governance (корпоративное управление).

и Unilever, чтобы показать, как внедрение цифровых технологий в управление данными может способствовать реализации инициатив в области устойчивого развития, социальной ответственности и корпоративного управления.

Исследование вопросов ESG-рейтингов также находит отражение в научных публикациях. Например, X. Tong et al. [17] доказывают, что более высокие ESG-рейтинги в значительной степени связаны с меньшим риском обвала цен на акции китайских компаний. Е.А. Федорова и П.А. Сальникова [18] оценивают влияние раскрытия информации по экологической повестке в отчетности российских компаний на цену их акций. Sh. Huang, J. Ge [19] связывают открытость ESG-отчетности со стоимостью компании.

Однако M.G. Fikru et al. [20] считают, что между финансовыми показателями компаний и их ESG-рейтингами не всегда имеется корреляция. Несмотря на то, что крупные компании показали более высокие ESG-рейтинги, чем мелкие, анализ 200 мелких горнодобывающих компаний не выявил прямого влияния ESG-рейтинга на финансовые показатели деятельности компаний. При этом авторы не отрицают, что ESG-рейтинги оказывают влияние на инвестиционные решения и стратегию управления отраслевыми рисками.

Многие работы посвящены исследованию вопросов разногласий и несогласованности ESG-рейтингов. Так, E. Bissoondoyal-Bheenick et al. [21] проанализировали три основных рейтинга ESG (*Sustainalytics*, *MSCI* и *Asset4*) и выявили относительно высокую корреляцию между рейтингами *Asset4* и *Sustainalytics*, в то время как рейтинги *MSCI* демонстрировали отрицательную корреляцию с обоими рейтингами. В связи с этим авторами подчеркивается важность учета и обобщения различных рейтингов при оценке ESG-показателей компаний. J. Chen & H. Lin [22] считают, что расхождение в ESG-рейтингах связано с информационной асимметрией между компаниями и рейтинговыми агентствами и предлагают решить проблему за счет прозрачного раскрытия информации в цифровом формате.

Среди факторов неопределенности в отношении ESG-рейтингов называют также наличие общей собственности [23], рыночное регулирование охраны окружающей среды [24], качественную характеристику членов Совета директоров [25], размер вознаграждения генерального директора компании [26].

В ходе исследования проанализированы подходы ряда международных рейтинговых агентств и российских лидеров рынка к ESG-рейтингованию. Установлено, что универсальной методоло-

гии не существует: наблюдается разброс оценок одного субъекта разными агентствами, низкая прозрачность и сложность интерпретации. При этом методики российских агентств, хотя и учитывают национальное законодательство, нацелены на крупный бизнес, а не на государственный сектор. Международные рейтинговые агентства применяют ESG-рейтингование стран по различным аспектам. Так, например, *MSCI Government Ratings* оценивает риски по трем блокам: природные ресурсы и климат (*Environmental*), социальная включенность и экономическая среда (*Social*), политическая стабильность и коррупция (*Governance*). *Swisscanto Country Rating*⁵ оценивает 199 стран примерно по 80 показателям, включая кибербезопасность (*Governance*) и биоразнообразие. *Carmignac (Proprietary Model)*⁶ считает, что без сильного государства экология и социальная политика не работают, поэтому вес *Governance* в рейтинге составляет 40 % (против 30 % у *Environmental* и *Social*). Изученные работы задают общие рамки корпоративной социальной ответственности, но не дают инструментария для рейтингования государственных органов. Данное исследование впервые предлагает такой инструментарий, базирующийся на лучших практиках, но модифицированный для нужд государственного сектора. Целью настоящего исследования является разработка методических подходов к формированию ESG-рейтингов для экономических субъектов государственного сектора Российской Федерации с учетом их организационно-правовых особенностей и ограниченной применимости существующих коммерческих методик.

Материалы и методы

Для обоснования авторской методики проведен сравнительный анализ 5 ведущих международных и 4 российских методик ESG-рейтингования.

⁵ Swisscanto ESG Sovereign Rating – это рейтинг стран по уровню устойчивого развития, который составляет подразделение Asset Management Zürcher Kantonalbank (Швейцария). Он оценивает страны по критериям *Environmental* (экология), *Social* (социальная сфера) и *Governance* (управление). Режим доступа: <https://www.robeco.com/en-me/insights/2025/12/denmark-extends-country-esg-winning-streak> (дата обращения: 31.03.2026).

⁶ Carmignac – французская компания, основанная в 1989 году, которая управляет активами и использует собственные проприетарные модели и системы для анализа и управления инвестиционными процессами, в том числе в сфере ESG-критериев. Режим доступа: <https://www.carmignac.com/en-gb/articles/taking-another-look-at-esg-integration-in-sovereign-investments-3218-11127> (дата обращения: 31.03.2026).

Из международных методик ESG-рейтингования были выбраны: Sustainalytics⁷, MSCI ESG⁸, ISS ESG⁹, S&P Global ESG¹⁰, а также Bloomberg ESG Disclosure¹¹. Проведенный анализ показал, что методологические подходы ведущих международных агентств, несмотря на общую цель – оценку нефинансовых рисков и возможностей компаний – демонстрируют значительный разброс как в философии измерения, так и в составе показателей. Общим для всех рейтингов является фокус на отраслевой специфике, использование комбинации данных и собственных алгоритмов, а также стремление к стандартизации оценки в ответ на запросы инвесторов. Специфика проявляется в базовой логике шкалы: Sustainalytics и MSCI используют прямо противоположные векторы (чем ниже балл у Sustainalytics – тем лучше, у MSCI – наоборот, от CCC до AAA), что требует осторожности при кросс-рейтинговом сравнении. S&P Global ESG делает акцент на взвешенной оценке экономической, социальной и управленческой составляющих с ежегодным пересмотром весов, тогда как Bloomberg ESG Disclosure в первую очередь фокусируется на полноте и глубине раскрытия информации компанией, а не на ее фактической результативности. ISS ESG отличается детализированной страновой и нормативной привязкой, а также наличием пороговых сценариев. SWOT-анализ методического обеспечения ESG-рейтингов, присваиваемых международными агентствами, позволил выявить ключевые достоинства и недостатки (табл. 1).

⁷ Sustainalytics – независимая исследовательская фирма, которая специализируется на исследованиях в области экологического, социального и корпоративного управления (ESG).

⁸ MSCI ESG Ratings – это система оценки устойчивости компаний к долгосрочным финансово значимым рискам и возможностям, связанным с экологическими, социальными и управленческими факторами (ESG).

⁹ SS ESG является ответственным инвестиционным подразделением ISS – мирового лидера в области корпоративного управления и решений для ответственных инвестиций.

¹⁰ S&P Global ESG Scores – инструмент для измерения эффективности компании в управлении существенными ESG-рисками, возможностями и воздействиями. Оценка основана на комбинации данных из публичных раскрытий компаний, анализа СМИ и заинтересованных сторон, методов моделирования и углубленного взаимодействия с компаниями через процесс Corporate Sustainability Assessment (CSA).

¹¹ Bloomberg ESG Disclosure – это система оценки уровня прозрачности компаний в области экологических, социальных и управленческих (ESG) факторов. Она помогает инвесторам и аналитикам оценить, насколько компания открыто раскрывает информацию о своих ESG-практиках, рисках и возможностях.

Таблица 1 / Table 1

SWOT-анализ методического обеспечения ESG-рейтингов, присваиваемых международными агентствами

SWOT analysis of the methodological frameworks used by international ESG rating agencies

Достоинства	Недостатки
– вариабельность подходов к формированию ESG-рейтингов. Это позволяет каждому внешнему пользователю выбрать рейтинг, наиболее удовлетворяющий его целям; – широкий спектр применяемых источников при формировании ESG-рейтинга. Это позволяет максимально точно оценить деятельность участника рейтинга	– отсутствие унифицированных подходов к формированию ESG-рейтингов. Это порождает расхождения между оценками одного и того же участника рейтинга разными международными агентствами; – ограниченные возможности коммуникации с рейтинговыми агентствами, получения дополнительных пояснений и верификации рейтинговой оценки; – недостаточная транспарентность методологий рейтингования для внешних пользователей; – сложность интерпретации итогового значения

Источник: Составлено авторами на основе SWOT-анализа методического обеспечения ESG-рейтингов

Source: Compiled by the authors based on their SWOT analysis of the ESG rating methodologies

SWOT-анализ показал, что прямое копирование международных методик для государственного сектора невозможно. Это обосновывает необходимость их адаптации, заключающейся в переносе универсальных принципов (вариабельность, широкий спектр источников) с одновременной заменой непрозрачных и сложных элементов на формализованные, открытые алгоритмы.

Более детально были проанализированы подходы российских рейтинговых агентств. Сравнительный анализ методик четырех российских агентств (Эксперт РА¹², АКРА¹³, НРА¹⁴ и НКР¹⁵) позволил выделить параметры, которые легли в основу выбора конкретных методов исследования. Анализ проводился по следующим направлениям:

¹² Эксперт РА – Акционерное общество «Рейтинговое агентство «Эксперт РА». Режим доступа: <https://raexpert.ru/> (дата обращения: 31.03.2026).

¹³ АКРА – Акционерное общество «Аналитическое кредитное рейтинговое агентство». Режим доступа: <https://www.acra-ratings.ru/> (дата обращения: 31.03.2026).

¹⁴ НРА – Общество с ограниченной ответственностью «Национальное Рейтинговое Агентство». Режим доступа: <https://www.ra-national.ru/> (дата обращения: 31.03.2026).

¹⁵ НКР – Общество с ограниченной ответственностью «Национальные Кредитные Рейтинги». Режим доступа: <https://ratings.ru/> (дата обращения: 31.03.2026).

объект рейтингования, порядок определения ESG-рейтинга присвоение весовых значений компонентам рейтинга, источники информации.

Анализ по объектам рейтингования позволил сделать следующие методологические выводы. Практически во всех рейтинговых агентствах основными объектами рейтингования выступают коммерческие нефинансовые и финансовые компании. В качестве непосредственных объектов рейтинга во всех агентствах так или иначе нашли отражение и субъекты государственного сектора, но только органы публичной власти. Вместе с тем, к государственному сектору, кроме органов публичной власти, относятся государственные некоммерческие организации и государственные коммерческие организации. В связи с этим считаем целесообразным при ESG-рейтинговании экономических субъектов государственного сектора применение метода стратифицированной классификации, согласно которому каждый субъект государственного сектора сначала относится к определенной категории (по значимым признакам), а затем к нему применяется соответствующий набор показателей.

Анализ порядка определения ESG-рейтинга позволил выделить основные методы, применяемые для рейтингования российскими рейтинговыми агентствами (табл. 2).

Анализ применяемых порядков рейтингования рассматриваемых агентств показал, что ни один из них не подходит для государственного сектора в полной мере, так как не учитывают цели формирования методики ESG-рейтингования экономических субъектов государственного сектора: обеспечение достижения целей национального развития и выход на устойчивую

траекторию экономического роста; установление показателей устойчивого развития экономических субъектов государственного сектора; организацию взаимодействия и получения обратной связи при реализации экономическими субъектами государственного сектора своих полномочий; раскрытие информации о соблюдении ESG-принципов в деятельности экономических субъектов государственного сектора¹⁶.

Анализ присвоения весовых значений компонентам рейтинга выявил, что российские рейтинговые агентства присваивают различные весовые значения отдельным компонентам ESG-рейтинга (E, S, G): от равных до сильно дифференцированных. Например, АКРА и НКР присваивают равные веса каждому компоненту (E = 33,3 %, S = 33,3 %, G = 33,3 %). Эксперты РА и НРА устанавливают диапазоны значений (эксперт РА: E = 15–30 %, S = 35–40 %, G = 35–45 %; эксперт НРА: E = 30–50 %, S = 30–50 %, G = 20–40 %). Существующий разброс весов (от равных до сильно дифференцированных) указывает на отсутствие консенсуса в отношении значимости различных ESG-аспектов. Для государственного сектора, где управленческая компонента (G) имеет первостепенное значение (антикоррупционная политика, эффективность реализации госпрограмм), требуется применение метода аналитической иерархии для определения весов, учитывающих приоритеты национальной ESG-стратегии.

¹⁶ ГОСТ Р 71198-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса: приказ Росстандарта от 29.12.2023 № 1765-ст.

Таблица 2 / Table 2

Сравнительная характеристика методик ESG-рейтингования

Comparison of ESG rating methodologies

Субъект рейтингования	Факторы, применяемые при оценке компонентов рейтинга
Эксперт РА	Параметры оцениваются по шкале от 1 до –1, к оценкам возможно применение повышающих и понижающих корректировок. <i>Факторы для компонента «Окружающая среда»:</i> воздействие на атмосферный воздух, климат водную среду, биогеоценоз; обращение с отходами; затраты на охрану окружающей среды; план по снижению негативного влияния на окружающую среду «зеленый» офис; практика ответственного инвестирования / финансирования (экологические аспекты). <i>Факторы для компонента «Общество»:</i> оплата труда персонала; условия труда; текучесть кадров; охрана труда и производственная безопасность; взаимодействие с обществом практика ответственного инвестирования / финансирования (социальные аспекты). <i>Факторы для компонента «Качество управления»:</i> деловая репутация; стратегия развития; эффективность Совета директоров; деятельность исполнительных органов; риск-менеджмент; степень прозрачности информации; ответственная цепочка поставок; политика ответственного инвестирования. Стресс-фактор может привести к снижению рейтинга на 0,2–0,4 или 1 балл, фактор поддержки – к повышению рейтинга на 0,2 или 0,4 балла

Продолжение табл. 2 / Continuation of Table 2

Субъект рейтингования	Факторы, применяемые при оценке компонентов рейтинга
АКРА	В каждом блоке: 1. Оцениваются факторы (вес факторов в блоке – 40 %, вес каждого фактора одинаков): в блоках «Экология» и «Социальная ответственность» оценка ранговым методом по шкале от 1 до 5 («1» – компания входит в 15 % лучших по данному показателю, «5» – компания входит в 15 % худших по данному показателю) с учетом динамики за последние три года (с возможной корректировкой оценки в диапазоне от –1 до +1), в блоке «Управление» – по шкале от 1 до 5 с учетом положительных и отрицательных модификаторов для всех блоков. <i>Факторы для блока «Экология»:</i> образование отходов, водопотребление, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, выбросы парниковых газов, энергопотребление, сбросы сточных вод. <i>Факторы для блока «Социальная ответственность»:</i> текучесть персонала, средняя заработная плата, гендерный состав, травматизм, смертельный травматизм, социальные инвестиции. <i>Факторы для блока «Корпоративное управление»:</i> независимость Совета директоров, стабильность состава и опыт работы членов Совета директоров в отрасли концентрация акционерной собственности, раскрытие информации, стратегия управления. 2. Оценка рисков в каждом блоке (вес в рамках блока – 30 %): – «Экология» оцениваются риски воздействия на окружающую среду; – «Социальная ответственность» оцениваются риски социального характера (социальных взрывов, возникновения острой нехватки квалифицированных кадров и др.); – «Управление» – присущие компании риски, связанные со спецификой культуры ведения бизнеса. Каждый риск оценивается по шкале от 1 до 5, где 1 отражает максимальные усилия компании по минимизации риска, а 5 – минимальные. 3. Оценка соответствия лучшим практикам в сфере ESG (вес в блоке – 30 %). Она производится по перечню факторов, которые оцениваются по шкале: 0 (не соответствует), 0,5 (частично соответствует), 1 (соответствует)
НКР	Оценка каждой компоненты (фактора) определяется исходя из балльных оценок соответствующих субфакторов в диапазоне от 1 до 7. Базовая оценка субфактора может быть скорректирована с учетом экспертных корректировок в диапазоне от –3 до 3. Вес каждого субфактора определен методикой (в том числе на основании ОКВЭД организации). <i>Показатели фактора «Экологическая компонента»:</i> – уровень воздействия на окружающую среду (углеродный «след», энергопотребление и энергоэффективность, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, воздействие на водные ресурсы, обращение с отходами, обращение с земельными ресурсами); – подверженность экологическим рискам и эффективность управления ими (динамика количественных показателей, чувствительность к истощению ресурсов, опасным природным явлениям экологическому регулированию, внутренняя документация, инвестиции и передовые технологии, взаимодействие с контрагентами). <i>Показатели фактора «Социальная компонента»:</i> – система мотивации персонала (отношения минимальной заработной платы в компании к минимальному размеру оплаты труда (МРОТ) для трудоспособного населения, медианной заработной платы в компании к прожиточному минимуму для трудоспособного населения, среднемесячной заработной платы в компании к среднемесячной заработной плате по отрасли, общая текучесть кадров и на добровольной основе, доля сотрудников, прошедших обучение, от среднестатистической численности, доля расходов на профессиональное обучение в общих затратах на рабочую силу, доля сотрудников, охваченных программой дополнительного медицинского страхования); – разнообразие и равенство (возрастная структура сотрудников, соотношение мужчин и женщин в компании, гендерный разрыв в заработной плате); – охрана труда и техника безопасности; – взаимодействие с контрагентами и обществом. <i>Показатели фактора «Управленческая компонента»:</i> – структура собственности и реализация акционерами (участниками) прав (оценка прозрачности структуры владения, деловой репутации крупнейших бенефициаров, топ-менеджмента); – органы управления (оценка эффективности); – система вознаграждения топ-менеджмента (оценка наличия и прозрачности политики по вознаграждению); – система управления рисками (оценка структуры и эффективности системы управления рисками); – качество раскрытия информации, предусмотренной законодательством, и дополнительной; – стратегия развития (оценка планов компании, в том числе на предмет соответствия целям устойчивого развития; горизонта планирования)

Субъект рейтингования	Факторы, применяемые при оценке компонентов рейтинга
НРА	Оценка компонентов (окружающая среда, социальная политика, корпоративное управление) как среднеарифметическое значение оценок составляющих элементов. Каждому элементу присваивается балл: 0/0,5/1 или 0/1. В случаях, установленных методикой, и по решению рейтингового агентства возможны корректировки суммы баллов по всем 3-м компонентам в диапазоне от –0,5 до –1. Показатели компонента «Окружающая среда»: – климат (динамика выбросов, планирование в области снижения парниковых выбросов, управление климатическими рисками, вероятность реализации риска, наличие программы адаптации к изменению климата, раскрытие информации, связанной с изменением климата); – энергопотребление и энергоэффективность (динамика, доля производственных/логистических мощностей организации на «зеленых» источниках энергии, планирование в области повышения энергоэффективности); – атмосфера (динамика, планирование в области снижения воздействия на атмосферный воздух, не превышение установленных нормативов, проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха); – водные ресурсы (динамика, доля оборотного водопользования, планирование в области снижения воздействия на водные ресурсы, не превышение установленных нормативов, проведение мониторинга состояния водных объектов); – обращение с отходами производства и потребления (динамика, доля отходов, направленных на захоронение, планирование в области обращения с отходами, не превышение установленных нормативов); – землепользование (динамика загрязненных земель, площади рекультивированной земли, планирование рационального использования земельных ресурсов); – леса и биоразнообразие; – экологический менеджмент; – расходы на охрану окружающей среды (динамика расходов, плата за негативное воздействие, выплаченные компенсации, наличие штрафов); – цепочки поставок (наличие экологических требований к подрядчикам); – ответственное инвестирование. Показатели компонента «Социальная политика»: – система мотивация персонала; – политика равенства; – охрана труда; – взаимодействие с обществом и третьими лицами (участие в социальных проектах в регионе присутствия, наличие программ благотворительности, корпоративного волонтерства, политики по взаимодействию с местным населением); – взаимодействие с клиентами и другими контрагентами. Показатели компонента «Корпоративное управление»: – структура собственности и реализация акционерами (участниками) прав (прозрачность структуры, деловая репутация, влияние различных групп акционеров, реализация прав миноритарных акционеров, наличие корпоративных конфликтов, порядка организации и проведения общего собрания акционеров, дивидендной политики и порядка выплаты дивидендов, качество человеческого капитала органов управления, раскрытие информации об аудитор); – органы управления организации (наличие регламентации, плана работы Совета директоров, самооценка Совета директоров, полномочий исполнительного органа, наличие комитета по аудиту и Совета директоров по устойчивому развитию, независимость, компетенция, сбалансированность Совета директоров); – стратегическое управление (наличие, содержание, публичность стратегии развития, ESG-стратегии, вклад Совета директоров в устойчивое развитие, регламентация порядка принятия стратегических решений, % реализации и раскрытие результатов реализации стратегии развития); – система вознаграждения; – управление рисками, осуществление внутреннего контроля и внутреннего аудита

Источник: Составлено авторами на основе: Методологии присвоения ESG-рейтингов. Режим доступа: https://www.ratings.ru/upload/iblock/f72/ihcoi10nq17kj86tqpm9evgq2tfrift7/ESG_methodology_250625.pdf; Методологии присвоения рейтингов ESG. Режим доступа: <https://raexpert.ru/docbank/f68/dcc/9cd/aa57868f4c66ae7bc20fe8b.pdf>; Принципов присвоения ESG-рейтингов нефинансовым компаниям. Режим доступа: https://www.acra-ratings.ru/upload/iblock/meth/20250708_ESG%20Methodology_Appendix_Non-Financial.pdf; Методологии присвоения ESG-рейтингов. Режим доступа: <https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/06/metodologija-prisvoenija-esg-rejtingov-versija-5.1.pdf> (дата обращения: 24.03.2026).

Source: Compiled by the authors based on the following documents: Methodology for Assigning ESG Ratings. Available at: https://www.ratings.ru/upload/iblock/f72/ihcoi10nq17kj86tqpm9evgq2tfrift7/ESG_methodology_250625.pdf; Methodology for Assigning ESG Ratings. Available at: <https://raexpert.ru/docbank/f68/dcc/9cd/aa57868f4c66ae7bc20fe8b.pdf>; Principles for Assigning ESG Ratings to Non-Financial Companies. Available at: https://www.acra-ratings.ru/upload/iblock/meth/20250708_ESG%20Methodology_Appendix_Non-Financial.pdf; Methodology for Assigning ESG Ratings. Available at: <https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2025/06/metodologija-prisvoenija-esg-rejtingov-versija-5.1.pdf> (accessed on 24.03.2026).

Анализ источников информации, используемых рейтинговыми агентствами, показал, что преимущественным источником являются данные, представленные объектом рейтингования. Для государственного сектора, где риск «самооценки» особенно высок, целесообразно использовать информацию из объективных источников (государственные информационные системы, данные Федеральной службы государственной статистики, показатели финансовой и нефинансовой отчетности, сведения уполномоченных органов).

Таким образом, прямое заимствование существующих методик международных и российских агентств для целей ESG-рейтингования экономических субъектов государственного сектора представляется не совсем корректным в силу выявленных ограничений: отсутствия унификации, недостаточной транспарентности, зависимости от самооценочных данных и ориентации на крупные коммерческие компании.

В процессе исследования выявлено, что в государственном секторе практика ESG-рейтингования не получила широкого распространения. За период 2022–2025 гг. только две государственные корпорации и одна государственная компания обратились за присвоением ESG-рейтинга¹⁷. Таким образом, коэффициент покрытия организаций государственного сектора ESG-рейтингованием для государственных корпораций составил 66,67 %, для государственных компаний – 33,33 %, для иных организаций государственного сектора – 0 % [27]. Слабое распространение ESG-рейтингования в государственном секторе объясняется следующими основными причинами:

- 1) отсутствием конкуренции за инвестиции на рынке в силу наличия бюджетного финансирования;
- 2) отсутствием нормативного требования к ESG-отчетности;
- 3) неприменимостью существующих рейтинговых методик к специфике госсектора;
- 4) платностью услуг при ограниченных бюджетных возможностях;
- 5) репутационными рисками, побуждающими избегать оценки слабых субъектов;
- 6) отсутствием законодательной ответственности за несоблюдение ESG-принципов.

В настоящее исследование сосредоточимся на решении третьей проблемы – неразработанности российскими рейтинговыми агентствами методологии присвоения ESG-рейтинга, позволяющей оценивать организации государственного сектора.

¹⁷ За 2025 год информация представлена по состоянию на 24.08.2025.

Результаты исследования

На основе исследования опыта формирования рейтингов в области устойчивого развития экономических субъектов государственного и корпоративного секторов экономики, можно выделить два подхода к формированию индикаторов устойчивого развития¹⁸. В рамках первого подхода формируется система, где каждый индикатор отражает состояние участника рейтинга в конкретной сфере устойчивого развития. Второй подход заключается в расчете единого индикатора, демонстрирующего общий уровень устойчивого развития участника рейтинга, формируемого на основе объединения групп показателей экологической, социальной, управленческой сферы. Индикаторы в данном случае выступают в качестве количественных характеристик как прошлых событий, так и оценочных данных будущих перспектив при сохранении текущей стратегии деятельности участника рейтинга. Эффективная интеграция экономических субъектов государственного сектора в систему ESG-рейтингования с учетом лучших практик, позволяющая обеспечить формирование методики на основе вышеуказанных принципов, предполагает расчет индикатора, характеризующего каждую из компонент устойчивого развития по единообразной шкале. Данный подход позволяет предотвратить компенсирование низких оценок, характеризующих одну из компонент, за счет высоких оценок по другой, тем самым искажая информацию об участнике рейтинга в целом. Предлагаемая методика, построенная на формировании индикаторов по каждой из компонент, характеризующих отражение в деятельности участника рейтинга ESG-принципов, позволяет составить профиль субъекта на дату присвоения рейтинга (рис. 1).

Методика предусматривает последовательное проведение исследования участников рейтинга в рамках нескольких этапов.

¹⁸ ESG corporate rating. Официальный сайт Institutional Shareholder Services Inc. Режим доступа: <https://www.issgovernance.com/esg/ratings/corporate-rating/> (дата обращения: 24.03.2026).

Sustainable Fitch: ESG rating. Официальный сайт Sustainable Fitch. Режим доступа: <https://www.sustainablefitch.com/products/esg-ratings> (дата обращения: 24.03.2026).

Methodology for assigning ESG ratings to corporates. Официальный сайт Rating-Agentur Expert RA GmbH. Режим доступа: https://raexpert.eu/files/methodology/Methodology_ESG_Corporates.pdf (дата обращения: 24.03.2026).

Reporting guidance 2025. Официальный сайт CDP. Режим доступа: <https://cdp.net/en/disclose/question-bank> (дата обращения: 24.03.2026).

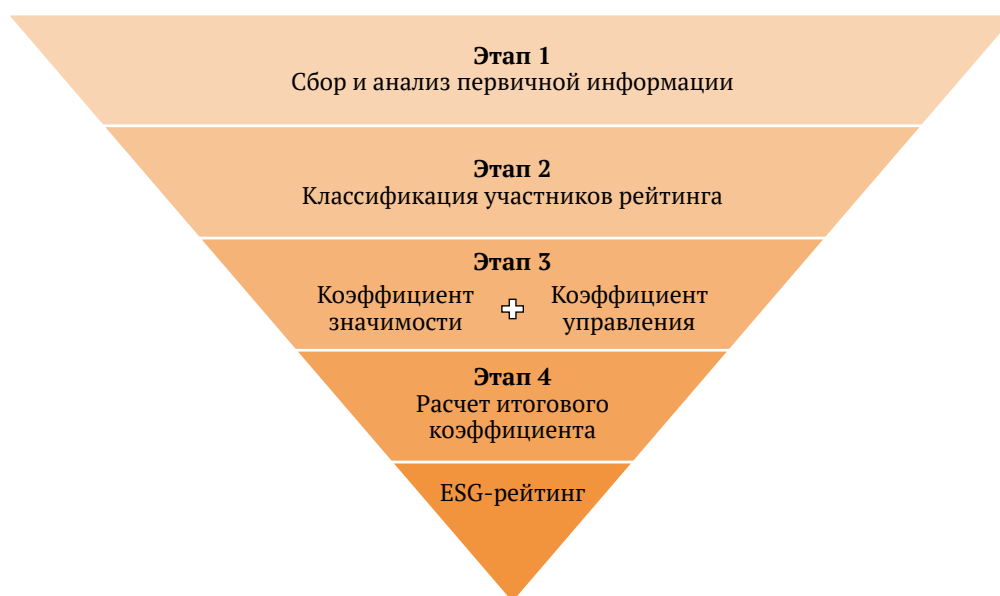


Рис. 1. Структура ESG-рейтинга и схема процесса оценки

Fig. 1. ESG rating framework and assessment workflow

На *первом этапе* происходит сбор и анализ информации об участнике рейтинга на основе источников данных, представленных государственными информационными системами, показателями финансовой и нефинансовой отчетности, сведениями реестров, ведущихся уполномоченными органами исполнительной власти.

На *втором этапе* формируется классификация участника рейтинга в зависимости от организационно-правовой формы субъекта государственного сектора Российской Федерации (государственные органы, государственные некоммерческие организации, государственные коммерческие организации), сферы деятельности. На основе исследованной информации определяется структурный состав каждого компонента применительно к сфере деятельности участника рейтинга. Так, состав показателей экологической, социальной и управленческой компоненты может варьироваться в зависимости от результатов классификации участника рейтинга. Сложившийся в практике рейтинговых агентств опыт формирования рейтингов устойчивого развития позволяет дифференцировать принципы идентификации показателей, характеризующих каждую из компонент применительно к субъектам государственного сектора.

При осуществлении выбора показателей можно воспользоваться перечнем ключевых (базовых) показателей отчетности об устойчивом развитии, утвержденных приказом Министерства экономического развития Российской

Федерации¹⁹, структурированных по четырем аспектам: 1) экономический; 2) экологический; 3) социальный; 4) управленческий. В разработанную систему показателей оценки устойчивого развития экономических субъектов государственного сектора в рамках экологической компоненты включены такие показатели, как экологичность деятельности, использование передовых технологий, экологическая политика, реализация экологических инициатив. В рамках социальной компоненты – проведение социально-ориентированных мероприятий для граждан, условия труда, структура и динамические показатели фонда оплаты труда, социальный пакет. В рамках управленческой – эффективность реализации государственных программ и национальных проектов, реализация антикоррупционной политики, экономические показатели. По каждой компоненте устойчивого развития (экологическому, социальному, управленческому) предложена система показателей, формулы их расчета и критерии оценки.

Ключевой методический подход в системе показателей основан на адаптации балльных оценок ЭКГ-рейтинга к интервалу значений от 0 до 1 с последующим определением вероятности наступления риска. Для каждого показателя задается каскадно-ступенчатая функция критери-

¹⁹ Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке отчетности об устойчивом развитии: Приказ Минэкономразвития России от 01.11.2023 № 764.

альной оценки, где значениям $P = 5, 4, 3, 2, 1, 0$ ставятся в соответствие уровни вероятности риска $E(P) = 1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0$, что позволяет дифференцировать низкую, среднюю, выше среднего и высокую степень угроз. Так, при $E(P) = 1$ вероятность наступления риска определяется как низкая, при $0,8$ – средняя, при $0,4$ – $0,6$ – выше среднего, при 0 – $0,2$ – высокая. Например, «Показатель экологичности деятельности» как внешний параметр оценки государственного органа рассчитывается по формуле

$$P = Q_i,$$

где Q_i – балл, присваиваемый в зависимости от степени реализации экологических проектов, например:

$Q_1 = 5$ баллов – при реализации масштабных для региона экологических проектов, направленных на ликвидацию ущерба окружающей среде, не связанного с результатами государственного органа;

$Q_2 = 4$ – при реализации масштабных для региона экологических проектов;

$Q_3 = 3$ – при реализации экологических акций с привлечением своих и сторонних ресурсов;

$Q_4 = 2$ – при самостоятельной реализации экологических акций;

$Q_5 = 1$ – при участии в экологических акциях;

$Q_6 = 0$ – при отсутствии экологических мероприятий, акций и проектов.

После присвоения баллов дается соответствующий критерий оценки и определяется уровень риска (табл. 3).

Таким образом, чем выше балл P , тем ниже оцениваемая вероятность экологического и технологического риска для субъекта государственного сектора.

Таблица 3 / Table 3

Критерии определения уровня риска

Criteria for determining risk levels

Показатель экологической политики (P)	Критерий оценки ($E(P)$)	Критерий уровня риска
5	1	Низкая вероятность наступления риска
4	0,8	Средняя вероятность наступления риска
3	0,6	Вероятность наступления риска выше среднего
2	0,4	
1	0,2	Высокая вероятность наступления риска
0	0	

На *третьем этапе* предусматривается исследование деятельности участников рейтинга на соответствие показателям оценки устойчивого развития, отражающим каждую из компонент – экологическую, социальную, управленческую. На основе рассчитанных показателей формируется индикатор, позволяющий определить соответствие участника рейтинга требованиям, заложенным в каждую компоненту. Для расчета коэффициента значимости экологической, социальной и управленческой компоненты, суммируются значения показателей для получения результата

$$K_{\text{зн}(\text{Э}, \text{С}, \text{У})} = \sum k_i,$$

где $K_{\text{зн}(\text{Э}, \text{С}, \text{У})}$ – значение коэффициента значимости по каждой компоненте – экологической, социальной и управленческой; k_i – значения показателей по каждой компоненте.

Отметим, что в рамках выбора подходов к управлению рисками, оказывающих влияние на значение показателей, участники рейтинга выбирают меры, наиболее соответствующие их стратегии. Так, могут быть предусмотрены меры реагирования на риски устойчивого развития, социальные, экологические, экономические²⁰, управленческие, включающие избежание, передачу, снижение и принятие риска. В свою очередь, каждый из рисков раскрыт через факторы его возникновения, что обуславливает выбор мер реагирования. Избежание риска предполагает полное исключение факторов, порождающих данный риск, из сферы деятельности участника рейтинга, даже если это приводит к потере возможностей для дальнейшего развития экономического субъекта. Передача подразумевает трансфер рисков третьим сторонам (одним из вариантов является страхование рисков). Снижение риска предполагает уменьшение вероятности возникновения риска или его влияния на деятельность участника рейтинга посредством принятых мер реагирования. Принятие риска подразумевает допущение предполагаемых потерь вследствие реализации риск-событий. Каждое из направлений предполагает возможность управления посредством мер реагирования на риск.

Каждой из мер присваивается числовой коэффициент, позволяющий идентифицировать политику участника рейтинга в отношении управления рисками, воздействующими на показатели данного направления,

$$K_{\text{общ.уп}} = \sum K_{\text{уп}i},$$

где $K_{\text{уп}i}$ – коэффициент управления рисками по i -направлению.

²⁰ Экономические риски нашли отражение в управленческой компоненте.

Таблица 4 / Table 4

Интерпретация результатов ESG-рейтингования

Interpretation of ESG rating scores

Оценка	Уровень	Интерпретация результата
121–140	Высокий	Структурированный и проактивный подход в области устойчивого развития. Политики и реальные действия по основным вопросам с подробной информацией о внедрении. Исчерпывающая отчетность по показателям в части действий и результатов. Инновационные практики и внешнее признание
91–120	Продвинутый	Структурированный и проактивный подход в области устойчивого развития. Политики и реальные действия по основным вопросам с подробной информацией о внедрении. Существенное раскрытие отчетности в области устойчивого развития по показателям в части действий и результатов
61–90	Средний	Структурированный и проактивный подход в области устойчивого развития. Политики и реальные действия по основным вопросам. Базовая отчетность в части действий и результатов
31–60	Удовлетворительный	Минимальный структурированный подход в области устойчивого развития. Несколько вариантов политики и реальных действий по части вопросов (реактивный подход)
0–30	Низкий	Отсутствие политик или реальных действий в области устойчивого развития. Свидетельство о неправомерных действиях в определенных случаях (загрязнение, коррупция)

Источник: Составлено авторами на основе [28]

Source: Compiled by the authors based on [28]

На четвертом этапе итоговый расчет коэффициентов по каждой компоненте должен оценить влияние ESG-принципов на деятельность участника рейтинга, а также подходы, применяемые к управлению ESG-рисками. На основе данных коэффициентов формируется отнесение участника к определенной группе в рейтинге. В этой связи расчет коэффициента по каждой компоненте будет осуществляться по формуле

$$K_{\text{итог}}(\mathcal{E}, \mathcal{C}, \mathcal{K}) = K_{\text{зн}}(\mathcal{E}, \mathcal{C}, \mathcal{K}) + K_{\text{общ.уп}}(\mathcal{E}, \mathcal{C}, \mathcal{K}) + K_{\text{доп}},$$

где $K_{\text{итог}}(\mathcal{E}, \mathcal{C}, \mathcal{K})$ – коэффициент, идентифицирующий политику участника рейтинга в отношении управления рисками; $K_{\text{зн}}(\mathcal{E}, \mathcal{C}, \mathcal{K})$ – коэффициент значимости по направлениям для получения результата по каждой компоненте; $K_{\text{доп}}$ – дополнительный коэффициент.

Участникам рейтинга, демонстрирующим продвинутый уровень следования ESG-принципам в рамках каждой из компонент, могут быть начислены дополнительные баллы – коэффициент $K_{\text{доп}}$ (членство в специализированных профессиональных объединениях в рамках ESG-повестки, ESG-инициативы). Максимальное число баллов, которое может быть начислено, составляет 3. На основе рассчитанного итогового коэффициента по каждой компоненте определяется положение участника рейтинга в общем сводке и его соотношение с установленной группой, а также индикатор, определяющий степень соответствия участника рейтинга принципам устойчивого развития. Пример определения результатов ESG-рейтингования представлен в табл. 4.

Таким образом, устойчивое развитие экономических субъектов государственного сектора, являясь неотъемлемой частью ESG-трансформации экономики в целом, требует определения четких критериев, позволяющих оценить степень достижения установленных целей. Оценка вклада каждого из экономических субъектов государственного сектора в процесс интеграции ESG-принципов, а также их последующее сопоставление, позволяют определить тенденции и выявить проблемы, требующие решения. ESG-рейтингование, осуществляемое на основе заданных индикаторов, являясь инструментом достижения целей устойчивого развития, закладывает основу для изменений в деятельности экономических субъектов государственного сектора и, как следствие, трансформации в социальной, экономической и экологической сферах.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сформулировать ряд ключевых выводов относительно методики ESG-рейтингования субъектов государственного сектора.

Прежде всего, разработанная методика представляет собой комплексный и структурированный подход к оценке устойчивого развития организаций государственного сектора, учитывающий их отраслевую и организационно-правовую специфику. Последовательная реализация четырех этапов – от сбора первичных данных из государственных информационных систем до итоговой интерпретации результатов – обеспе-

чивает системность и воспроизводимость оценки. Ключевым преимуществом методики является адаптация существующего национального инструментария (ЭКГ-рейтинга) к задачам оценки государственных структур, что повышает ее прикладную значимость.

Предложенный авторами подход к трансформации балльных оценок в вероятностные показатели риска (с градацией от 0 до 1) позволяет не только ранжировать участников, но и содержательно интерпретировать степень угроз в экологической, социальной и управленческой сферах. Каскадно-ступенчатая функция критериальной оценки создает прозрачный механизм перехода от качественных характеристик деятельности (реализация проектов, участие в акциях) к количественным индикаторам, пригодным для статистического анализа и сравнения. Разработанная шкала интерпретации результатов (от низкого до высокого уровня) позволяет органи-

зации понять не только свое место в рейтинге, но и конкретные пробелы в области политики, действий и отчетности.

В целом, предложенная методика ESG-рейтингования восполняет важный пробел в системе оценки деятельности организаций государственного сектора, связывая национальные приоритеты устойчивого развития с конкретными измеримыми показателями и процедурами управления рисками. Ее внедрение создает методологическую основу для сопоставительного анализа, выявления лучших практик и обоснованного принятия управленческих решений в рамках ESG-трансформации государственного сектора Российской Федерации.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на апробацию методики на эмпирических данных, уточнение весовых коэффициентов и автоматизацию расчетов на базе государственных информационных систем.

Список литературы / References

1. Sheveleva G.I. Corporate governance in generating companies of the Russian electric power industry in the context of ESG agenda. *Global Energy Interconnection*. 2022;5(5):512–523. <https://doi.org/10.1016/j.gloe.2022.10.005>
2. Fedchenko E.A., Gusarova L.V., Uskenbayeva A.R. Green building in the esg agenda for sustainable development of Russia: conditions and trends. *Construction Materials and Products*. 2024;7(3):9. <https://doi.org/10.58224/2618-7183-2024-7-3-9>
3. Чернышева Т.К. Европейские подходы к разработке концептуальных основ политики ESG. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2024;17(1):136–155. <https://doi.org/10.31249/kgt/2024.01.08>
Chernysheva T.K. European approaches to the development of conceptual frameworks for ESG policy. *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*. 2024;17(1):136–155. <https://doi.org/10.31249/kgt/2024.01.08>
4. Bhullar S., Joshi M., Sharma Sh., Kaur A., Phan D. Greenwashing and ESG: Bibliometric analysis and future research agenda Pritpal. *Pacific-Basin Finance Journal*. 2025;93:102846. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2025.102846>
5. Adardour Z., Ed-Dafali S., Sbair H., Hussainey Kh. ESG performance, family ownership, and corporate risk-taking: The moderating role of the CSR committee. *International Journal of Finance & Economics*. 2025;31(2):1979–1994. <https://doi.org/10.1002/ijfe.70026>
6. Bhat A.A., Mir A.A., Allie A.H., Lone M.A., Al-Adwan A.S., Jamali D., Riyaz I. Unlocking corporate social responsibility and environmental performance: Mediating role of green strategy, innovation, and leadership. *Innovation and Green Development*. 2024;3(2):100112. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100112>
7. Bosi M.K., Lajuni N., Wellfren A.C., Lim T.S. Sustainability reporting through environmental, social, and governance: A bibliometric review. *Sustainability*. 2022;14(19):12071. <https://doi.org/10.3390/su141912071>
8. Erin O., Ackers B., Bamigboye O. The state of SDGs and sustainability practices of public sector entities: Evidence from under-investigated context. *Journal of Cleaner Production*. 2024;465:142772. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142772>
9. Argento D., Grossi G., Persson K., Vingren Th. Sustainability disclosures of hybrid organizations: Swedish state-owned enterprises. *Meditari Accountancy Research*. 2019;27(4):505–533. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-07-2018-0362>
10. Mansi M., Pandey R., Ghauri Eh. CSR focus in the mission and vision statements of public sector enterprises: evidence from India. *Managerial Auditing Journal*. 2017;32(4/5):356–377. <https://doi.org/10.1108/MAJ-01-2016-1307>
11. Zheng H., Zhang Y. Do SOEs outperform private enterprises in CSR? Evidence from China. *Chinese Management Studies*. 2016;10(3):435–457. <https://doi.org/10.1108/CMS-10-2015-0225>
12. Белоусов А.Л. Правовые и организационные аспекты внедрения стандартов ESG в российском банковском секторе. *Russian Journal of*

- Economics and Law*. 2022;16(3):577–586. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2022.3.577-586>
Belousov A.L. Legal and organizational aspects of introducing ESG-standards in the Russian banking sector. *Russian Journal of Economics and Law*. 2022;16(3):577–586. (In Russ.). <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2022.3.577-586>
13. Криничанский К.В., Рубцов Б.Б. Регулирование финансового сектора в повестке дня реформ экономической политики. *Финансы: теория и практика*. 2022;26(5):6–21. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-5-6-21>
Krinichansky K.V., Rubtsov B.B. Financial sector regulation on the agenda of economic Policy reforms. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(5):6–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-5-6-21>
14. Адвокатова А.С., Заворыкин А.А. ESG-повестка и агрессивное налоговое планирование. *Экономика, налоги и право*. 2023;16(3):144–152. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2023-16-3-144-152>
Advocatova A.S., Zavorykin A.A. ESG agenda and aggressive tax planning. *Economics, Taxes & Law*. 2023;16(3):144–152. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2023-16-3-144-152>
15. Ed-Dafali S., Patel M., Adardour Z., Theodoraki Ch. Mapping ESG-Driven sustainable development: A retrospective review and future research agenda. *Innovation and Green Development*. 2026;5(1):100326. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2026.100326>
16. Yu Y., Chan H.-L., Cho E. Enhancing ESG performance through digital transformation: Recent development, cases and relationships. *Journal of Business Research*. 2026;202:115763. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115763>
17. Tong X., Lyu X., Jin J., Bian H. ESG ratings and stock price crash risk: Role of herding behavior and network media attention. *Pacific-Basin Finance Journal*. 2026;97:103114. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2026.103114>
18. Федорова Е.А., Сальникова П.А. Влияние раскрытия информации об экологических инициативах на цены акций публичных компаний в России. *Экономический журнал ВШЭ*. 2024;28(2):223–247. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2024-28-2-223-247>
Fedorova E., Salnikova P. Impact of environmental initiative disclosures on share prices of Russian public companies. *HSE Economic Journal*. 2024;28(2):223–247. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2024-28-2-223-247>
19. Huang Sh., Ge J. Is there heterogeneity in ESG disclosure by mining companies? A comparison of developed and developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*. 2024;104:107348. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107348>
20. Fikru M.G., Brodmann J., Eng L.L., Grant J.A. ESG ratings in the mining industry: Factors and implications. *The Extractive Industries and Society*. 2024;20:101521. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101521>
21. Bissoondoyal-Bheenick E., Bennett S., Lehnher R., Zhong A. ESG rating disagreement: Implications and aggregation approaches. *International Review of Economics & Finance*. 2024;96(6(Part A)):103532. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103532>
22. Chen J., Lin H. Corporate digitalization and ESG rating divergence: Evidence from China. *Research in International Business and Finance*. 2026;82:103264. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.103264>
23. Yang H. The role of common ownership in shaping ESG rating uncertainty: A collaborative governance perspective across time horizons. *International Review of Financial Analysis*. 2025;102:104083. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104083>
24. Zhang J., Qi F., Wu M. Market-oriented environmental regulation and ESG rating divergence. *Research in International Business and Finance*. 2025;79:103074. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.103074>
25. Батаева Б.С., Карпов Н.А. Прозрачность раскрытия информации российскими компаниями с государственным участием: влияние состава и структуры совета директоров. *Вестник экономики Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2025;60(1):129–150. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-1-7>
Bataeva B.S., Karpov N.A. Transparency of information disclosure by Russian companies with state participation: the impact of the composition and structure of the board of directors. *Lomonosov Economics Journal*. 2025;60(1):129–150. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-1-7>
26. Liu X., Peng Y., Li Q., Wu Ch.-H. CEO pay structure and ESG rating disagreement. *International Review of Financial Analysis*. 2025;102:104101. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104101>
27. Павлова А.С. Проблематика ESG-рейтингования экономических субъектов государственного сектора экономики. *Современная экономика: проблемы и решения*. 2025;9:107–122. <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2025/9/107-122>
Pavlova A.S. The problems of ESG-rating of economic entities in the public sector. *Modern Economics: Problems and Solutions*. 2025;9:107–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2025/9/107-122>
28. Гришанкова С.Д. ESG-рейтинги. В: *Сб. ст. Московского государственного института международных отношений (университет) «ESG-трансформация как вектор устойчивого развития»*. В 3-х т. Под ред. К.Е. Турбиной и И.Ю. Юргенса. М.: Аспект-Пресс. Т. 2; 2022. С. 305–444.

Конфликт интересов

Авторами не заявлен

Conflict of interest

No conflict of interest is declared by the authors

Заявленный вклад авторов

Е.А. Федченко – постановка проблемы, разработка концепции статьи и методологии исследования, контроль качества исследования.

Л.В. Гусарова – написание исходного текста, сбор и анализ материала, доработка текста, новые научные результаты;

И.М. Ванькович – анализ и описание результатов, формирование выводов исследования.

А.А. Соколовская – критический анализ литературы, сбор статистических данных, табличное и графическое представление результатов.

Authors' declared contributions

E.A. Fedchenko – problem statement, development of the article concept and research methodology, research quality control.

L.V. Gusarova – writing the original text, collecting and analyzing material, finalizing the text, new scientific results;

I.M. Vankovich – analysis and description of the results, formation of research conclusions.

A.A. Sokolovskaya – critical analysis of literature, collection of statistical data, tabular and graphical presentation of results.

Информация об авторах

Елена Алексеевна Федченко – д-р экон. наук, профессор, доцент кафедры финансового контроля и казначейского дела; главный научный сотрудник Института финансовых исследований, Финансовый факультет, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4844-0991>; e-mail: EAFedchenko@fa.ru

Любовь Васильевна Гусарова – д-р экон. наук, профессор, доцент кафедры финансового контроля и казначейского дела; главный научный сотрудник Института финансовых исследований, Финансовый факультет, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8068-0357>; e-mail: lvgusarova@fa.ru

Инна Михайловна Ванькович – канд. экон. наук, доцент кафедры финансового контроля и казначейского дела; ведущий научный сотрудник Института финансовых исследований, Финансовый факультет, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0917-2952>; e-mail: imvankovich@fa.ru

Анастасия Андреевна Соколовская – старший преподаватель кафедры финансового контроля и казначейского дела; младший научный сотрудник Института финансовых исследований, Финансовый факультет, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5459-3423>; e-mail: analyzenko@fa.ru

Information about the authors

Elena A. Fedchenko – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor; Professor and Deputy Head, Department of Financial Control and Treasury Affairs, Faculty of Finance; Chief Researcher, Institute for Financial Research, Faculty of Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4844-0991>; e-mail: EAFedchenko@fa.ru

Lyubov V. Gusarova – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor; Professor, Department of Financial Control and Treasury Affairs, Faculty of Finance; Chief Researcher, Institute for Financial Research, Faculty of Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8068-0357>; e-mail: lvgusarova@fa.ru

Inna M. Vankovich – PhD (Econ.); Associate Professor, Department of Financial Control and Treasury Affairs, Faculty of Finance; Leading Researcher, Institute for Financial Research, Faculty of Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0917-2952>; e-mail: imvankovich@fa.ru

Anastasia A. Sokolovskaya – Senior Lecturer, Department of Financial Control and Treasury Affairs, Faculty of Finance; Junior Researcher, Institute for Financial Research, Faculty of Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5459-3423>; e-mail: analyzenko@fa.ru

Поступила в редакцию 31.05.2026; поступила после доработки 06.08.2026; принята к публикации 09.08.2026

Received 31.05.2026; Revised 06.08.2026; Accepted 09.08.2026

Ключевые аспекты инвестирования в горнодобывающие проекты

С.Б. Никишичев^{1,2}✉, А.А. Твердов^{2,3}, А.В. Жура^{2,4}

¹ Межрегиональная общественная организация «Академия горных наук»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 6, Российская Федерация

² ООО «Ай Эм Си Монтан», 125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, Российская Федерация

³ ООО «Джеолоджикал Майнинг Консалтинг»,
125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, пом. 1, комн. 11, Российская Федерация

⁴ ООО «Институт конъюнктуры рынка угля»,
119002, Москва, ул. Арбат, д. 20, пом. 12/1, Российская Федерация

✉ agn@agnrf.ru

Аннотация. Освоение месторождений твердых полезных ископаемых – сложный, многогранный процесс, сочетающий технические, экономические и организационные вызовы. Вместе с тем, несмотря на высокую степень рисков, горная промышленность остается привлекательным сектором для долгосрочных инвестиций. Это вынуждает формировать подходы для обоснованного участия финансовых институтов в горнодобывающих проектах на разных этапах жизненного цикла. Целью работы является определение методики подходов инвесторов к финансированию проектов развития предприятий геологоразведочной и горнодобывающей промышленности. Каждой стадии развития горного проекта соответствует определенный набор исследований, который также выявляет риски недропользования. На основе исследований разрабатываются предпроектные документы разной степени детализации, которые принимаются инвесторами как основа для принятия решения о финансировании. В таких документах структурируются все модифицирующие факторы процессов добычи и переработки – особенности проектов от полезного ископаемого «в земле» до товарного продукта. Структурирование данных факторов, понимание рисков проекта и его особенностей в момент выпуска определенного документа влечет переход к более высокой стадии развития проекта, и, как следствие, скачок его капитализации. Результатом работы является вывод, что данные изменения стадийности в привязке к другим характеристикам проекта складываются в зависимость, на основе чего формируется методология применения разных подходов к финансированию проектов. В свою очередь, правильное и своевременное финансирование повышает эффективность проектов на всех уровнях.

Ключевые слова: экономика промышленности, горнодобывающая промышленность, риски освоения недр, твердые полезные ископаемые, эффективность освоения месторождений, инвестиции в добычу, проектное финансирование

Для цитирования: Никишичев С.Б., Твердов А.А., Жура А.В. Ключевые аспекты инвестирования в горнодобывающие проекты. *Экономика промышленности*. 2026;19(3):334–347. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1695>

Key aspects of mining projects investment

S.B. Nikishichev^{1,2}✉, A.A. Tverdov^{2,3}, A.V. Zhura^{2,4}

¹ Interregional Public Organisational “Academy of Mining Sciences”,
6 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

² IMC Montan LLC, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation

³ Geological Mining Consulting LLC, Office 1/11, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation

⁴ Coal Marketing Research Institute Ltd, Office 12/1, 20 Arbat Str., Moscow 119002, Russian Federation

✉ agn@agnrf.ru

Abstract. The development of mineral deposits is a complex and multifaceted process involving technical, economic and organisational challenges. Despite the high level of risk, however, the mining industry remains an attractive sector for long-term investment. This necessitates the

development of robust approaches to supporting the participation of financial institutions in mining projects at different stages of the project life cycle. The objective of this work is to develop a methodology for investors' financing approaches to development projects for mineral exploration and mining companies. Each stage in the development of a mining project is associated with a specific set of studies that also identify the risks related to mineral development. The results of these studies form the basis for pre-development documentation of varying levels of detail, which investors use as the basis for financing decisions. These documents provide a structured assessment of all Modifying Factors affecting mining and mineral processing, encompassing every aspect of the project from the mineral resource in situ to the final saleable product. As these factors become progressively better defined and the project risks and characteristics are more thoroughly understood at each reporting stage, the project advances to a higher level of development, typically accompanied by a significant increase in its value. This progression establishes a relationship between project maturity and value, forming the basis for a methodology for applying different financing approaches at different stages of project development. The study concludes that these changes in project development stage, when considered together with other project characteristics, form a relationship, which provides the basis for a methodology for applying different approaches to project financing. In turn, timely and appropriately structured financing enhances project performance throughout the project life cycle.

Keywords: industrial economics, mining industry, subsoil development risks, solid mineral resources, deposits development efficiency, investment in mining, project financing

For citation: Nikishichev S.B., Tverdov A.A., Zhura A.V. Key aspects of mining projects investment. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):334–347. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1695>

矿业项目投资的关键方面

S.B. 尼基希切夫^{1,2}✉, A.A. 特韦尔多夫^{2,3}, A.V. 茹拉^{2,4}

¹ 跨地区公共组织“矿业科学院”，俄罗斯联邦莫斯科列宁大街6号

² IMC Montan有限责任公司，俄罗斯联邦莫斯科恰亚诺夫街22/4号

³ 地质矿业咨询公司，俄罗斯联邦莫斯科恰亚诺夫街22/4号1号楼11室

⁴ 煤炭市场行情研究所有限责任公司，俄罗斯联邦莫斯科阿尔巴特街20号12/1室

✉ agn@agnrf.ru

摘要: 矿床开拓是一个复杂、多维的过程，涉及技术、经济和组织等多方面的挑战。然而，尽管风险程度较高，但它仍是对长期投资具有吸引力的行业。这迫使各方形成相应的方法，以促进金融机构在矿业项目生命周期不同阶段的合理参与。本研究的目的是确定投资者对地质勘探和采矿工业企业开发项目提供资金的方式方法。矿业项目发展的每个阶段都对应一套特定的研究工作，这些研究同时也揭示出矿产利用的风险。基于这些研究，编制不同详细程度的项目前期文件，投资者将其作为投资决策的依据。在这样的文件中，会整理出所有影响采矿和加工过程的因素——从地下矿产到最终商品的项目特点。系统化整理这些因素，在特定文件发布时理解项目风险及其特征，有助于推动项目进入更高的发展阶段，从而实现资本价值的跃升。研究得出结论，这些阶段性变化与项目其他特征的关联构成了一种函数关系，并在此基础上形成了针对不同项目采用不同融资方式的方法论。而正确且及时的融资则能在各个层面上提升项目的效率。

关键词: 工业经济，采矿业，矿产资源开发风险，固体矿产，矿床开发效率，采矿投资，项目融资

Введение

Инвестиции в горнодобывающее предприятие – это сложная и многогранная задача. Многие инвесторы сталкиваются с трудностями на этапе оценки минерально-сырьевых проектов, так как им не всегда понятны специфика геологических рисков, технологические особенности добычи и переработки, а также факторы, влияющие на долгосрочную рентабельность. На практике

это приводит к недооценке потенциала проекта и скептицизму или, напротив, к чрезмерно оптимистичным суждениям о перспективах добычи. В этой ситуации ключевое значение имеет экспертное сопровождение проектов и консультирование инвесторов [1]. Рассматривая месторождения твердых полезных ископаемых, каждое из которых является уникальным, необходимо учитывать все аспекты проекта, от оценки объемов

полезного ископаемого «в земле» до получения маржинального товарного продукта. Эти аспекты в международной практике называются «модифицирующими факторами», которые оказывают прямое влияние на конфигурацию и эффективность проекта.

Опираясь на многолетнюю практику взаимодействия с инвесторами, банками и ведущими горнодобывающими компаниями, группа IMC Montan¹ оказывает содействие в выстраивании стратегического подхода к определению экономического потенциала горнодобывающего проекта и привлечению капитала. Поскольку авторы стояли у истоков создания системы цивилизованного финансирования горных проектов и выходов горнодобывающих холдингов на IPO², это помогло определить целевую аудиторию инвесторов, соответствующую стадии и специфике проекта, выбрать наиболее подходящие финансовые инструменты и формы сотрудничества, а также провести анализ реальной доходности, которую можно определить как «потенциальную капитализацию проекта», заложенной в технико-экономических моделях горных предприятий. Кроме того, при выстраивании системы инвестирования особое внимание авторами уделяется всестороннему разъяснению ключевых рисков и способов их минимизации, что способствует формированию доверия и устойчивого интереса к реализации успешных проектных инициатив.

Целью работы являлось определение методики работы инвесторов при финансировании проектов развития предприятий геологоразведочной и горнодобывающей промышленности.

Исследования проводились на основе практического опыта международных горно-геологических консультантов по горному аудиту месторождений и проектов строительства добывающих предприятий.

Инвестирование в горнодобывающие проекты

Горнодобывающий инвестиционный проект обладает рядом существенных особенностей, которые напрямую влияют на его привлекательность и восприятие с позиций привлечения капитала:

- горное предприятие всегда относится к категории опасных производств, где присутствуют сложные и многоуровневые риски, связанные

с промышленной безопасностью, включая геотехнические, экологические и технологические угрозы;

- основная ценность компании не оборудование или здания, как отдельные объекты основных фондов, а перспектива добычи и переработки запасов полезных ископаемых. Именно объем и качество сырьевой базы формируют ее рыночную капитализацию. Без действующего месторождения основные фонды, техника, фабрики, коммуникации теряют значительную часть своей стоимости и могут превратиться в малоликвидные активы;

- все ключевые показатели проекта, от запасов до технологической эффективности, имеют вероятностный характер [2]. Это означает, что любые расчеты по количеству и качеству ресурсов, а также по извлекаемости и затратам, содержат определенную погрешность на каждой стадии исследования и проектирования;

- проекты отличаются высокой капиталоемкостью, особенно на стадиях строительства и организации процесса переработки, и также когда в проект включена глубокая переработка, например, до чистого металла, а не концентрата;

- географическое положение объекта и наличие развитой транспортной и энергетической инфраструктуры зачастую играют определяющую роль при принятии инвестиционного решения, поскольку большинство перспективных проектов в России сегодня смещаются в труднодоступные регионы;

- ценовая конъюнктура на многие виды сырья отличается высокой волатильностью, которая связана не только с областью применения товара, но и с мировой нестабильностью, а операционные расходы зависят от тарифов, железнодорожных перевозок, энергоснабжения и прочего множества факторов;

- каждое месторождение уникально, и его разработка несет множество технических и технологических рисков, которые трансформируются сначала от проектных, на стадии исследований и строительства, в эксплуатационные, на стадии добычи. Они исчезают только при закрытии предприятия после отработки запасов.

Указанные особенности вынуждают инвесторов с осторожностью подходить к горнодобывающим проектам. В отличие от других бизнесов и проектов, единого алгоритма оценки горнодобывающего проекта не существует, поскольку каждое месторождение имеет свои особенности. Аналоговое сравнение проектов в большинстве случаев неприменимо. Даже если речь идет об одном виде минерального сырья, всегда будут

¹ Международная консалтинговая группа IMC Montan, предоставляющая услуги в области геологии, горного дела и переработки полезных ископаемых. Режим доступа: <https://www.imcgroup.ru> (дата обращения: 23.04.2026).

² IPO, или Initial Public Offering – первый выход компании на биржу, когда она размещает свои акции для продажи всем желающим инвесторам.

различаться условия залегания, горно-геологические условия, качество полезного ископаемого, воздействие внешних факторов и другое. Иногда могут применяться региональные кондиции, но, конечно, они не могут характеризовать весь проект и его целесообразность.

Тем не менее важно понимать, что Россия обладает одним из крупнейших в мире ресурсным потенциалом. Несмотря на то, что во многих регионах расширенно продолжаются поисковые работы, а юниорные компании³, ведущие данные работы, существенно повысили свою активность за последнее десятилетие, законодательное обеспечение разведки новых месторождений все еще остается на достаточно низком уровне, и является сдерживающим фактором. Тем не менее это неизбежно вовлечет в хозяйственный оборот множество месторождений различных видов полезных ископаемых. Обсуждая вопросы независимости от импорта, необходимо понимать, что Россия на базе собственных ресурсов может самостоятельно производить любой продукт. С другой стороны, получение или синтезирование такого продукта может потребовать существенных капитальных вложений. Таким образом, при грамотной проработке модифицирующих факторов, достоверной оценке и системном процессе управления рисками, инвестиции в освоение недр способны приносить значительную и стабильную доходность [3], оставаясь надежным долгосрочным направлением вложения капитала.

Для преодоления информационной неопределенности и создания единых стандартов бизнес-процессов еще с 1972 г. начали формироваться первые международные стандарты раскрытия данных о минеральных ресурсах и запасах. Наиболее ярким примером стал кодекс JORC (Joint Ore Reserves Committee Code)⁴ – австрало-азиатский стандарт, устанавливающий минимальные требования, принципы и рекомендации по публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и запасах руды, который был принят Комитетом CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Re-

porting Standards)⁵. Эта организация заложила основу для гармонизации подходов к классификации запасов и ресурсов на глобальном уровне. Множество стран за последние 10–15 лет издали собственные кодексы отчетности о ресурсах и запасах. Это позволило выстроить более прозрачную и сопоставимую систему представления данных о запасах и ресурсах полезных ископаемых.

В России, кроме того, применяется Кодекс отчетности НАЭН (АООН «Национальная ассоциация по экспертизе недр»)⁶, который также относится к семейству CRIRSCO и может использоваться не только в дружественных странах, но до сих пор входит в правила листинга на LSE (London Stock Exchange)⁷. Применение стандартов способствует повышению доверия со стороны инвесторов, упорядочивает подачу технико-экономической информации и создает базу для обоснованного определения размеров и выбора механизмов финансирования [4]. При этом подход к привлечению капитала напрямую зависит как от типа месторождения, так и от его текущей стадии освоения – от первичной геологоразведки до полноценного промышленного производства.

Как показывает опыт работы авторов, наиболее распространенными формами финансирования горнодобывающих проектов являются:

- частное инвестирование и софинансирование;
- текущее банковское кредитование;
- проектное финансирование;
- оффтейкерские соглашения;
- привлечение средств через венчурные и специализированные отраслевые фонды;
- публичное размещение ценных бумаг – IPO, вторичный выпуск (Secondary Public Offering, SPO), выпуск облигаций, депозитарных расписок и других инструментов на фондовых рынках.

Частное финансирование остается наиболее гибкой и доступной формой поддержки на всех этапах жизненного цикла проекта, от геологоразведки до вывода на проектную мощность. Частные инвестиции во многом опираются на личные отношения бизнесменов. Однако даже

³ Юниорная компания – компания, целью бизнеса которых является получение лицензии, как правило, по заявительному принципу, на поиски и разведку месторождений полезных ископаемых. В случае удачи, оформляется первооткрывательство месторождения с постановкой его на государственный баланс.

⁴ Кодекс JORC (Австрало-Азиатский кодекс отчетности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твердых полезных ископаемых); 2012. Режим доступа: https://admin.ponen.kz/uploads/files/library/Documents/izdannyyi_perevod_JORC_2012.pdf (дата обращения: 26.04.2026).

⁵ Комитет CRIRSCO. Режим доступа: <https://crirSCO.com> (дата обращения: 26.04.2026).

⁶ Кодекс НАЭН. Редакция 2025 г. Российский Кодекс публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ (ГРП), ресурсах и запасах твердых полезных ископаемых (ТПИ). Режим доступа: https://naen.ru/np_naen/kodeks/ (дата обращения: 26.04.2026).

⁷ London LLC Exchange – Лондонская фондовая биржа. Режим доступа: <https://www.londonstockexchange.com> (дата обращения: 08.04.2026).

в этом случае каждый инвестор должен понимать объем требуемых вложений, сроки возврата капитала и уровень сопряженных с будущей деятельностью рисков.

Текущее банковское кредитование, как правило, доступно только действующим предприятиям, способным обеспечить возврат за счет стабильной выручки от реализации готовой продукции [5]. Банки и инвесторы требуют надежные гарантии в виде залога имущества, оборудования или других ликвидных активов. Такой формат финансирования малоприменим на ранних стадиях, где отсутствует операционная история и надежное залоговое обеспечение.

Проектное финансирование в горнодобывающей отрасли остается специфическим инструментом [6], которым занимаются лишь немногие финансовые игроки. Начиная с 2017 г. заработала Фабрика проектного финансирования⁸, объединяющая синдикаты банков. Но даже среди государственных банков редко встречаются те, кто работает по классической модели проектного финансирования (например, такая форма не должна предусматривать регресс на акционера). Поэтому банки часто действуют как институциональные инвесторы, т.е. входят в капитал компании-оператора, не ограничиваясь стандартным залоговым пакетом акций недропользователя. Такой подход позволяет им сохранить гибкость и участвовать в долгосрочной отдаче от проекта, как правило, с последующим опционом на продажу доли.

Структура инвестиционного финансирования формируется с учетом масштаба и сложности проекта, а также переговорной позиции сторон. Однако ключевым условием привлечения внешнего капитала почти всегда становится существенное собственное участие владельца проекта [7]. По опыту последних лет, не менее 30 % капитала должно быть профинансировано недропользователем, что воспринимается как сигнал уверенности в успехе и снижает восприятие риска со стороны потенциальных партнеров и кредиторов.

Оффтейкерские соглашения являются еще одним распространенным механизмом поддержки. Фактически компания получает предоплату за поставку будущей продукции, при этом срок может варьироваться от года до трех лет. Тем не менее авансовые платежи под будущую поставку продукции, как правило, покрывают лишь теку-

щие издержки или часть строительных затрат на развитие или расширение производства. Полностью профинансировать капиталоемкий проект за счет предварительных договоров на поставку сырья практически невозможно [8].

Что касается IPO и других форм публичного размещения ценных бумаг (облигаций, депозитарных расписок), они становятся реальным вариантом только на поздних стадиях реализации, преимущественно для уже действующих предприятий⁹. Исключения возможны лишь в рамках специализированных биржевых площадок, таких как TSX (Toronto Stock Exchange)¹⁰, где допускается выход на рынок на более ранних этапах. Также с 2025 г. появляется опыт работы юниорных компаний России на площадках СПБ Биржи/Восточной биржи¹¹ и Московской биржи¹². Однако сам процесс подготовки к публичному размещению требует значительных временных и финансовых ресурсов, глубокой транспарентности и соответствия жестким требованиям регуляторов.

Как следует из приведенного нами экспертного обзора, каждая из указанных форм финансирования эффективна в определенном контексте. Ни одна из них не является универсальной, так как их применимость напрямую зависит от стадии развития проекта, степени его технико-экономической проработки и уровня исследований, проектирования и анализа минерально-сырьевой базы (**табл. 1**).

В российской практике ключевыми этапами принятия решений по освоению месторождений являются технико-экономические обоснования (ТЭО) постоянных разведочных кондиций, ОТП (обоснование технических решений), проект строительства и эксплуатации, а также полномасштабное ТЭО проекта. В международной практике этим стадиям соответствуют *Scoping Study* (SS), *Pre-Feasibility Study* (PFS) и *Feasibility Study* (FS), как указано в **табл. 2**. на основе практического опыта авторов. Именно на этих этапах закладываются фундаментальные решения [9], определяющие эффективность всей последую-

⁹ Положение Банка России от 27.03.2020 № 714-П (ред. от 30.09.2022) «О раскрытии информации эмитентами эмиссионных ценных бумаг» (зарегистрировано в Минюсте России 24.04.2020 № 58203). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352306/ (дата обращения: 27.04.2026).

¹⁰ Toronto Stock Exchange – фондовая биржа Торонто. Режим доступа: <https://www.tsx.com/> (дата обращения: 08.04.2026).

¹¹ СПБ Биржа. Режим доступа: <http://spbexchange.ru/> (дата обращения: 27.04.2026).

¹² MOEX Московская биржа. Режим доступа: <https://www.moex.com/> (дата обращения: 27.04.2026).

⁸ Фабрика проектного финансирования ВЭБ.РФ – это механизм синдицированного кредитования инвестиционных проектов в приоритетных секторах российской экономики. Режим доступа: <https://вэб.рф/biznesu/fabrika-proektnogo-finansirovaniya/> (дата обращения: 29.04.2026).

щей отработки запасов. Здесь формируется технологическая схема, выбирается состав производственных объектов, определяются объемы инвестиций и выявляются основные риски строительства и эксплуатации горно-обогатительного комбината (ГОКа). Месторождение начинает восприниматься не как геологическое образование, а как реальный производственный объект, и выбор технологии становится обоснованным.

Однако степень достоверности таких решений напрямую зависит от качества предшествующих исследований. Переход к разработке ПредТЭО (Pre-Feasibility Study – PFS) или ТЭО (Feasibility Study – FS), а также к полноценному проектированию, невозможны без всесторонних предварительных исследований. К ним относятся глубокая геологическая изученность, гидрогеологические, экологические, социальные, инженерно-геодезические и технологические изыскания. Только на основе комплексной проработки проекта можно принимать технические и экономические решения с достаточной степенью достоверности [10]. Такой подход по-

зволяет не только обосновать целесообразность проекта, но и существенно снизить ключевые риски, связанные с его реализацией.

Для случаев, когда поисковые и разведочные работы по месторождению осуществляются не холдингом, а небольшими частными или юниорными компаниями, исследования существенно ограничены в финансировании. Из трех видов опробования при геологоразведочных работах – рядовое (качество и состав), техническое (физико-механические свойства пород), технологическое (параметры обогатимости), как правило, основное внимание при этом уделяется первому. Это усиливает риски последующего развития проекта. Однако учитывая, что каждый последующий проектный документ должен носить меньшую погрешность, все виды полноценных исследований неизбежны, и именно исследования делают понятными риски последующего строительства и эксплуатации. То же самое относится ко всем видам инженерных, экологических и прочих изысканий, необходимых для разработки и утверждения проектной документации.

Таблица 1 / Table 1

Основные виды финансирования на разных стадиях развития проекта
Possible types of financing at different stages of field development

Вид финансирования	Стадия проекта
Прямое частное финансирование	Любая стадия
Текущее банковское кредитование	Действующее предприятие
Проектное банковское финансирование	Стадия строительства
Оффтейкерские соглашения	Любая стадия
Инвестиционные фонды, венчурный капитал	Стадия предварительного исследования проекта, стадия строительства
ИРО (размещение акций, обязательств – депозитарных расписок, облигаций и др.)	Действующее предприятие (кроме TSX и юниорных площадок)

Таблица 2 / Table 2

Сопоставление этапов проектирования
Comparison of design stages

Утверждение запасов	Российский формат	Международный формат
Технико-экономическое сравнение	ТЭС, ТЭР (технико-экономические расчеты)	Concept study
Технико-экономические предложения, ТЭО временных разведочных кондиций	Предварительное обоснование инвестиций, ПредТЭО	Scoping Study (50 %)
ТЭО постоянных разведочных кондиций	ТЭО	Pre-Feasibility Study (25 %)
Актуализация кондиций разработки, при необходимости	Проект строительства и эксплуатации	Feasibility Study (до 15 %)
	Проект строительства/рабочая документация	Detailed Engineering (до 5 %)

Документ международного формата Feasibility Study не подлежит российской государственной экспертизе, однако закладываемые в него решения должны соответствовать локальному законодательству, а также экологическим, промышленным и правовым нормам региона реализации проекта [11]. Это обеспечивает не только экономическую, но и правовую реализуемость проекта, подтверждая его соответствие экологическим, промышленным и социальным стандартам. Поэтому подобные документы, как и отчетность по международным кодексам семейства CRIRSCO, подлежат разработке командой профессионалов, способных идентифицировать и рассчитать каждый аспект деятельности будущего предприятия – модифицирующие факторы, определяемые международными кодексами, и подписывается компетентными лицами, аккредитованными в профессиональных организациях списка RPO (Recognized Professional Organizations)¹³, куда также входит российское ОЭРН¹⁴.

Таким образом, чем больше достоверных исследований, тем более полное понимание рисков доступно и недропользователю, и инвестору. Чем выше степень изученности месторождения и глубина проработки технико-экономических решений, тем ниже воспринимаемая неопределенность, больше доверия со стороны инвесторов, шире круг возможных источников финансирования.

Понимание рисков позволяет непосредственно рассчитать целесообразность и экономическую эффективность проекта [12]. Если проект действительно потенциально интересный, то с более точными исследованиями риски снижаются, а эффективность проекта увеличивается. Это утверждение можно выразить в нашем положении: уровень верифицированных рисков находится в обратной зависимости от потенциальной капитализации проекта.

Опытные специалисты уже на ранних стадиях поисковых и оценочных работ участков и площадей могут на основании экспертных суждений представить потенциал будущего месторождения и его значимость для бизнеса и народного хозяйства страны. Тогда предложенная зависимость становится очевидной, если юниорная компания

действительно преследует цель найти перспективное месторождение, а не отбить затраты на работу любой ценой, даже вводя инвесторов в заблуждение. В таком случае зависимость может искажаться фактическими показателями сделок на рынке.

Таким образом формируется вывод, что на ранних этапах проекты привлекают только частных или стратегических инвесторов, готовых к высокому риску, что фактически является венчурными инвестициями [13]. По мере проведения исследований и изменения стадий проектирования достигается снижение неопределенности. В этом случае к кругу инвесторов подключаются банки, фонды, а только затем и публичные инвесторы через фондовые биржи.

Отметим, что показатель потенциальной капитализации, часто рассчитываемый как чистая приведенная стоимость (NPV – Net Present Value) на весь период жизненного цикла проекта (LOM – Life of Mine), не тождественен рыночной стоимости бизнеса. Это прогнозный экономический параметр, полученный на основе модели с допущениями, а не реальная цена актива на рынке. При проведении горного и финансового аудита должны четко разделяться два понятия:

- доходная оценка проекта, выполненная в реальных денежных потоках с учетом дисконтирования (например, при расчете NPV + TV (Terminal Value – терминальная стоимость);

- оценка стоимости самого бизнеса компании-недропользователя, которая может учитываться при привлечении кредита, сделках слияния и поглощения (M&A – Mergers and Acquisitions) или определении залоговой базы.

Эти подходы решают разные задачи и могут существенно отличаться по результатам [14]. Смешение этих понятий чревато завышенными ожиданиями и ошибками в принятии инвестиционных решений. Инженеры и геологи не являются экспертами в оценке бизнеса, не анализируют финансовые показатели юридического лица, однако могут проанализировать инженерно-техническую составляющую проекта.

Большинство финансовых институтов, оценивая возможность участия в проектном финансировании, как правило, настаивают на наличии завершеного Feasibility Study (FS), или ТЭО проекта. Эти документы служат основой для принятия обоснованных решений, поскольку содержат детализированную технико-экономическую проработку и подтвержденные данные по затратам, доходам и рискам. Тем не менее практика показывает, что в отдельных случаях кредитные комитеты могут вынести положительное решение

¹³ Организации RPO CRIRSCO, Режим доступа: https://crirSCO.com/wp-content/uploads/2023/12/CRIRSCO_Organisational_Statutes_v2_1_Septmber_2019.pdf (дата обращения: 15.03.2026).

¹⁴ Общество экспертов России по недропользованию. Режим доступа: <https://oern.expert/about>. https://naen.ru/partners/obshestvo_expertov_po_nedropolzovaniyu_oern/ (дата обращения: 15.03.2026).

на более ранней стадии, еще до завершения Банковского ТЭО (BFS – Bankable Feasibility Study). Такое одобрение формирует лимиты заимствования, но носит предварительный характер и, как правило, сопровождается отлагательными условиями. Например, такими условиями могут быть определены: подтверждение параметров добычи, согласование проектной документации (получение результатов государственной экспертизы, включая экологическую, и, соответственно, разрешения на строительство предприятия) или достижение определенных этапов строительства и заданной производственной мощности. При этом качественно выполненное ПредТЭО уже может стать важным этапом проекта. Этот этап в основном базируется на расчетах, подкрепленных исследованиями, но все еще содержит допущения и ссылки на аналоги. Такой подход позволяет не только продемонстрировать его техническую реализуемость, но и провести сравнительный анализ нескольких вариантов развития, что особенно ценно, поскольку на этапе Банковского ТЭО выбор альтернатив недопустим – все решения должны быть приняты и разработаны в инженерном плане. Более того, ПредТЭО при достижении погрешности расчетов $\pm 25\%$ становится первым серьезным аргументом при выходе на потенциальных инвесторов и партнеров, сигнализируя о переходе проекта в новую фазу, от концепции к реальной инвестиционной возможности [15].

Международные отчетные документы, такие как «Оценка ресурсов и запасов» по стандартам JORC или НАЭН, ПредТЭО/PFS и ТЭО/FS, выполняют функцию детализированных бизнес-планов. Их ключевое преимущество заключается в ясной структуре, логичной подаче информации и доступности для восприятия широкому кругу лиц. Поэтому банки считают данный формат более удобным по сравнению с российскими проектными документами. Принципиальное отличие международных отчетов (в рамках шаблона CRIRSCO) также заключается в требовании независимости консультантов, участвующих в подготовке документации. Авторы таких отчетов и подписанты – компетентные лица – обязаны действовать беспристрастно, сохраняя профессиональную свободу в оценках, независимо от интересов владельца проекта, инвестора или размера оплаты. Это формирует высокий уровень доверия со стороны банков и фондовых площадок.

Государственные и коммерческие банки, исходя из практического опыта собственных специалистов, часто создают свою терминологию для обозначения форматов аудита и проектной документации. Так, международный документ Due

Diligence¹⁵ проекта может быть представлен как «Заключение технического эксперта», «Технико-экономический аудит проекта развития месторождения», «Аналитическое обоснование инвестиционной привлекательности» или «Отчет по результатам технической проверки». Аналогично, Pre-Feasibility Study часто именуется как ПредТЭО, ОТР, «Предварительная оценка эффективности» или «Этап предварительного обоснования». Однако за этими разными формулировками скрывается одна и та же суть. Структура, глубина анализа и содержательная нагрузка таких документов соответствуют стадии изученности месторождения и международным стандартам, будь то кодексы JORC, НАЭН или другие. Разница лишь в оформлении, но не в сути. Именно поэтому, несмотря на локальные названия, такие отчеты воспринимаются инвесторами и банками как надежные, прозрачные и сопоставимые с мировой практикой. Это делает их ключевым инструментом для принятия решений и привлечения капитала.

С точки зрения анализа процесса принятия решения о финансировании, учитывая банковскую перспективу, можно констатировать, что логика действий носит структурированный и стандартизированный характер. Краткая систематизация этого механизма показывает, что ключевыми критериями выбора формы финансирования являются подтвержденная экономическая эффективность проекта и надежное обеспечение обязательств. Эти два аспекта тесно взаимосвязаны, снижение одного из них требует усиления другого. Однако четкие и понятные формы финансирования становятся возможными только при наличии корректно построенной модели денежных потоков, учитывающей степень достоверности исходных данных на конкретном этапе развития проекта. Только такая модель позволяет оценить устойчивость проекта, прогнозируемость возврата средств и обосновать выбор залоговых инструментов, в том числе наличием финансово-экономической модели (ФЭМ) (табл. 3).

Каждая форма банковского финансирования предполагает соответствующий тип обеспечения, который может быть сформирован только на определенных этапах развития проекта. Чем выше риски, тем будет затребовано более надежное обеспечение. На ранних стадиях, когда активы еще не созданы, а денежные потоки отсутствуют, предоставление кредита без внешней поддержки и залогов становится практически невозможным.

¹⁵ Due Diligence – комплексная проверка проекта, данных и др. Формат зависит от особенностей проекта и детальной проработки вопросов, модифицирующих факторов проекта.

Таблица 3 / Table 3

Возможность участия банков на разных стадиях развития проекта
Opportunity for banks to participate at different stages of project development

Стандартное банковское кредитование	Проектное финансирование	Участие в капитале	IPO/SPO
<i>Доходность</i>			
Проценты по кредиту, подтвержденные ФЭМ и фактической прибылью	Проценты по кредиту, подтвержденные ФЭМ	Рост капитализации. Подтверждается ФЭМ, рынком, регулярным аудитом	Капитализация подтверждается ФЭМ, в том числе модифицированной финансовыми аудиторами, рынком
<i>Обеспечение</i>			
Надежное: залог имеющихся активов, выручки	Залог акций, поручительства учредителей, залог прочих активов (редко)	Акции (залог, опцион)	Продажа акций или обязательств, репутация андеррайтеров и аудиторов
<i>Стадия развития проекта / предприятия</i>			
1 – ДЕЙСТВУЮЩЕЕ; 2 – СТРОЯЩЕЕСЯ; 3 – ИССЛЕДУЕМОЕ	2 – ДЕЙСТВУЮЩЕЕ; 1 – СТРОЯЩЕЕСЯ; 3 – ИССЛЕДУЕМОЕ	3 – ДЕЙСТВУЮЩЕЕ; 2 – СТРОЯЩЕЕСЯ; 1 – ИССЛЕДУЕМОЕ	1 – ДЕЙСТВУЮЩЕЕ; 2 – СТРОЯЩЕЕСЯ; 3 – ИССЛЕДУЕМОЕ

Примечание: 1 – отмечена подходящая для вида финансирования стадия развития месторождения; 2 – теоретически возможная; 3 – маловероятная.

Исключение составляют проекты в рамках крупных холдингов, где возможно привлечение дополнительного обеспечения, например, гарантий материнской компании или залога других действующих активов. Однако в таких случаях речь уже идет не о классическом проектном финансировании, а о корпоративной поддержке в рамках лимитов на группу.

Возникающий вопрос, почему инвесторы и банки выбирают именно такой подход, становится понятным при рассмотрении ключевых факторов, таких как уровень риска на каждой стадии; степень достоверности и изученности запасов; глубина технико-экономической проработки; объем необходимых инвестиций и ожидаемой капитализации горнодобывающей компании. Чем выше неопределенность, тем жестче требования к защите вложенных средств.

На начальном пути развития проекта затраты на исследования составляют небольшую часть будущих капитальных затрат. Но чем больше затраты, тем меньше степень неопределенности. В какой-то момент проект поисково-оценочных работ (ПОР) приносит положительные результаты, на основании которых разрабатывается ТЭО временных разведочных кондиций. Поисковая площадь или участок классифицируется как месторождение, а его ресурсная база попадает на государственный баланс. С этого момента недропользователь получает лицензию на геолого-

разведочные работы, последующую добычу полезного ископаемого и начинает исследования, необходимые для защиты постоянных кондиций и подсчета запасов. Затем составляется Scoping Study (предварительное исследование проекта) – первый предварительный документ, который раскрывает ориентиры перед инвесторами, и именно с этого момента начинается постепенный рост потенциальной капитализации проекта, а его оценка переходит от затратного метода к другим – сравнительному и доходному методам.

Исходя из практического опыта авторов, основанного на результатах аудита горнодобывающих компаний и проектов освоения месторождений, построена зависимость, представленная на **рис. 1**. В работах по горному аудиту формируются массивы данных, характеризующих горнодобывающие проекты. Кроме натуральных инженерных показателей горных и обогатительных работ, привязанных к конкретным срокам, учитываются экономические показатели проекта – капитальные и операционные затраты в детальной степени расшифровки, и результаты финансово-экономического моделирования. На основе обработки и авторской интерпретации этих данных наглядно продемонстрирована взаимосвязь между ростом инвестиционных затрат, увеличением капитализации и этапами технико-экономической проработки. График отражает типичную динамику горнодобывающего проекта.

На ранних стадиях, при высокой неопределенности, стоимость проекта и затраты на него составляют небольшой процент от общих затрат, особенно для капиталоемких проектов, а доступ к финансированию ограничен. По мере накопления данных, снижения рисков и перехода к детальному проектированию (ОТР (PFS) → ПД (FS)) доверие инвесторов растет, что открывает путь к привлечению более масштабного капитала и способствует существенному увеличению потенциальной капитализации, а значит и последующей рыночной оценки актива.

Приведенная зависимость носит условный характер и не может применяться как универсальный шаблон для всех проектов, так как каждое месторождение полезных ископаемых обладает собственной спецификой. График отражает типовую динамику лишь в том случае, если на каждом последующем этапе технико-экономической проработки подтверждаются или улучшаются ключевые показатели проекта [14]. Однако практика показывает, что повышение уровня изученности вовсе не всегда ведет к росту капитализации. В ряде случаев более детальные исследования выявляют отклонения от первоначальных оценок. Это может быть снижение содержания полезного компонента, возникновение сложностей с геомеханикой или водопритоками, недостижение показателя извлечения метал-

лов или выхода концентрата, рост капитальных и операционных затрат или проблемы с инфраструктурой, резкая смена рыночной конъюнктуры на конечную продукцию. Такие корректировки могут привести к существенному пересмотру экономики проекта в сторону понижения его стоимости. В некоторых случаях уточненные данные оказываются настолько неблагоприятными, что делают дальнейшее освоение экономически нецелесообразным либо приводят к временной заморозке проекта.

Основные финансовые затраты приходятся на три ключевых периода: начальная фаза, связанная с геологоразведкой; НИОКР и предпроектные исследования; пик строительства ГОКа, когда расходы достигают максимума. В то же время скачки капитализации происходят не по мере роста затрат, а в моменты завершения важных этапов исследований и их документального оформления. Именно тогда уровень рисков становится понятнее, а информация – систематизированной и доступной для восприятия инвесторами. Наиболее значимые приросты стоимости фиксируются после завершения ПредТЭО, а затем уже Банковского ТЭО проекта параллельно с проектно-сметной документацией (ПСД), прошедшей государственную экспертизу [16]. Эти документы становятся точками доверия, после которых проект переходит в новое качество.

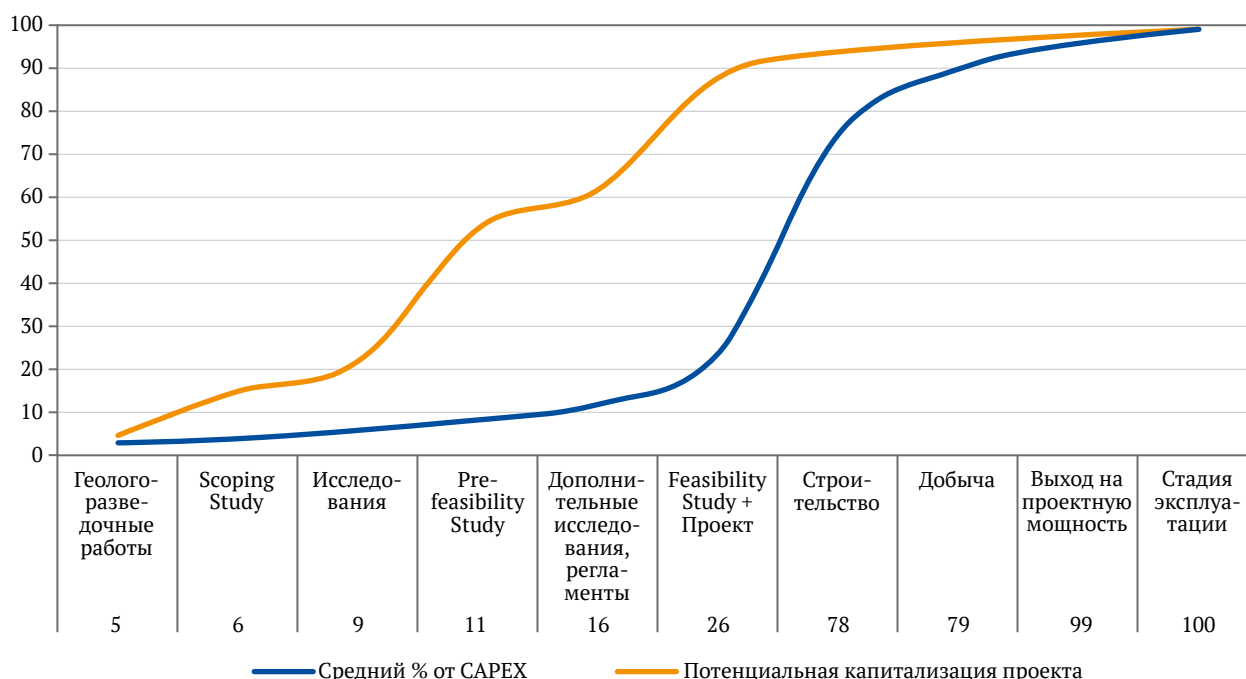


Рис. 1. Среднестатистическая взаимосвязь затрат на освоение месторождений и потенциальной капитализации

Fig. 1. Average statistical relationship between field development costs and potential capitalization

С точки зрения банков, особенно при проектном финансировании, главное требование – надежность обеспечения возврата средств. В идеале таким залогом выступают акции будущего предприятия, однако банк соглашается на такой формат только при высокой степени достоверности и понимании всех ключевых параметров проекта. Именно поэтому интересы кредитных организаций, как правило, сосредоточены в «верхнем правом углу» графика (см. рис. 1), т.е. на поздних, наиболее изученных стадиях. Это минимизирует риски, хотя и исключает возможность участия в сверхдоходах от раннего входа в проект. Взамен банки получают стабильность, которая заключается в гарантированной уплате процентов и контролируемом графике погашения. Тем не менее, как уже отмечалось, каждый проект уникален [9]. Даже на стадии ПредТЭО возможны положительные решения со стороны финансовых институтов, особенно при наличии сильного спонсора, государственной поддержке [17], благоприятной сырьевой конъюнктуре или стратегической значимости объекта.

Частные инвесторы, готовые войти в капитал компании-оператора, зачастую берут на себя повышенный риск, стремясь занять позицию как можно раньше в жизненном цикле проекта, поскольку их цель – участвовать в потенциальном скачке капитализации, который возникает при переходе от высокой неопределенности к подтвержденной экономической эффективности [18]. Чем ближе такой вход к начальным этапам, тем больше разрыв между понесенными затратами и будущей стоимостью актива и, соответственно, выше возможная доходность. Однако этот подход оправдан только при условии трезвой и всесторонней оценки всех факторов, влияющих на реализуемость и будущую рентабельность проекта. Скачки стоимости не происходят сами по себе. Они возможны лишь тогда, когда месторождение обладает реальным потенциалом, с учетом качества сырья, масштаба и условий залегания запасов, географического положения и внешней инфраструктуры, технических и технологических решений. Не каждый проект способен обеспечить устойчивый экономический эффект даже в благоприятной рыночной конъюнктуре. Большая их часть существуют лишь на грани рентабельности и зависит от колебаний цен. Именно поэтому предпроектные исследования и изыскания играют ключевую роль.

Заключение

Проведенный анализ аспектов влияния различных факторов на проект позволяет создать систему, понять логику и условия участия банков,

фондов, инвесторов и других финансовых игроков при финансировании объектов недропользования. Таким образом формируется согласованное взаимодействие между недропользователями и источниками привлечения инвестиций. Чем раньше инвестор входит в проект, тем больше рисков, но, в то же время, тем выше вероятная инвестиционная доходность. Такой процесс поддается алгоритмизации, что способствует гармонизации отношений между заинтересованными сторонами, повышению уровня транспарентности проектных инициатив и формированию успешной стратегии совместных действий. Своевременное финансирование не только позволяет запустить предприятие по освоению месторождения, но и повысить экономическую эффективность всего проекта, что в свою очередь напрямую отражается на его потенциальной капитализации.

Проведен анализ методов инвестирования горнодобывающих проектов на разных стадиях развития месторождений, включая необходимые документы и обеспечение возвратности денежных средств. Эффективность инвестирования и особенности взаимодействия недропользователей и финансовых структур напрямую влияют на экономику и эффективность горнодобывающего проекта. В свою очередь, оценка возможной доходности от инвестирования также зависит от степени рисков.

В настоящее время эти подходы особенно востребованы. Даже после продолжительного периода замораживания вследствие макроэкономических факторов ресурсные проекты в России снова выходят на фазу активного развития. Отмечено, что также значимым фактором является система государственного регулирования недропользованием, от расчета стоимости лицензии (при выводе ее на аукцион) до определения механизмов поддержки через государственно-частные партнерства. В этих условиях конструктивное взаимодействие между недропользователями, финансовыми институтами и проектными организациями становится основой успешной деятельности. Таким образом, при таком грамотном сотрудничестве и профессиональном подходе многие проекты получают своевременную поддержку и будут успешно реализованы.

Данная статья может быть полезна как научным кругам, там и операционным руководителям. Авторы готовы и впредь оказывать экспертную помощь, консультационное сопровождение и техническую поддержку всем участникам процесса недропользования в интересах устойчивого и технологически передового развития отечественной горной промышленности.

Список литературы / References

1. Цхададзе Н.В., Кудряшов А.Л., Кучковская Н.В., Фролова В.Б., Лазарев М.П. Исследование влияния внедрения практик устойчивого развития на экологическую и социально-экономическую ответственность горнодобывающих компаний России. *Горная промышленность*. 2024;(5S):130–136. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-130-136>
Tskhadadze N.V., Kudryashov A.L., Kuchkovskaya N.V., Frolova V.B., Lazarev M.P. Studying the effects of implementing sustainable development practices on the environmental, social and economic responsibility of mining companies in Russia. *Russian Mining Industry*. 2024;(5S):130–136. (In Russ.). <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2024-5S-130-136>
2. Цой А.Э. Риски развития горнодобывающего проекта – почему так немного месторождений становятся предприятиями. *Недропользование XXI век*. 2013;(1(38)):58–60. Режим доступа: https://nedra21.ru/upload/iblock/7af/1u6m8pwupt89ldazlseeidrzhp61myv2/058_060.pdf (дата обращения: 05.06.2026).
Tsoi A.E. Risks of developing a mining project – why so few deposits become enterprises. *Nedropol'zovanie XXI vek*. 2013;(1(38)):58–60. (In Russ.). Режим доступа: https://nedra21.ru/upload/iblock/7af/1u6m8pwupt89ldazlseeidrzhp61myv2/058_060.pdf (дата обращения: 05.06.2026).
3. Никишичев С.Б., Твердов А.А., Жура А.В. Международный инженерно-технический аудит проектов с позиции привлечения инвестиций. *Горная промышленность*. 2019;(6):94–99. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2019-6-94-99>
Nikishichev S.B., Tverdiv A.A., Zhura A.V. International engineering and technical project auditing from investment generation perspective. *Russian Mining Industry*. 2019;(6):94–99. (In Russ.). <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2019-6-94-99>
4. Малянов Д.В. Развитие ресурсной базы промышленных предприятий с использованием инструментов проектного финансирования. *Экономические науки*. 2025;(1(242)):227–233. <https://doi.org/10.14451/1.242.227>
Malyanov D.V. Development of the resource base of industrial enterprises using project financing tools. *Ehkonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2025;(1(242)):227–233. (In Russ.). <https://doi.org/10.14451/1.242.227>
5. Бондаренко М.П., Попадюк Т.Г., Скрипник О.Б., Борисова О.В. Проектное финансирование освоения месторождений твердых полезных ископаемых в условиях ужесточения требований банковского кредитования. *Горная промышленность*. 2026;(2):161–168. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-2-161-168>
Bondarenko M.P., Popadyuk T.G., Skripnik O.B., Borisova O.V. Project financing for development of solid mineral deposits under tightening bank lending requirements. *Russian Mining Industry*. 2026;(2):161–168. (In Russ.). <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2026-2-161-168>
6. Малянов Д.В. Стратегический вектор развития промышленности в России: проектное управление и структурное финансирование. *Экономические науки*. 2024;(2(241)):469–474. <https://doi.org/10.14451/1.241.469>
Malyanov D.V. Strategic vector of industrial development in Russia: Project management and structural financing. *Ehkonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2024;(2(241)):469–474. (In Russ.). <https://doi.org/10.14451/1.241.469>
7. Ежов А.И. Риски и возможности горнопромышленных предприятий в контексте развития интеграционных процессов в Евразии (риски недропользования в сфере ТПИ). *Недропользование XXI век*. 2016;(2(59)):38–46. Режим доступа: https://nedra21.ru/upload/iblock/2e8/yiavw2j6x5in6vb5kq382p9gmh2y6zgx/-2_2016-Nedropolzovanie-XXI-vek_10-Mb_40_49.pdf (дата обращения: 05.06.2026).
Ezhov A.I. Risks and opportunities of mining enterprises in the context of the development of integration processes in Eurasia (risks of subsoil use in the solid minerals sector) *Nedropol'zovanie XXI century*. 2016;(2(59)):38–46. Режим доступа: https://nedra21.ru/upload/iblock/2e8/yiavw2j6x5in6vb5kq382p9gmh2y6zgx/-2_2016-Nedropolzovanie-XXI-vek_10-Mb_40_49.pdf (дата обращения: 05.06.2026).
8. Шайдуллина В.К. Привлечение инвестиций в угольную промышленность России: проблемы и перспективы. *Уголь*. 2018;(7):38–41. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-38-41>
Shaidullina V.K. Attraction of investments into the Russian coal industry: problems and prospects. *Ugol' = Coal*. 2018;(7):38–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-38-41>
9. Nwaila G.T., Frimmel H.E., Zhang S.E., Bourdeau J.E., Tolmay L.C.K., Durrheim R.J., Ghorbani Y. The minerals industry in the era of digital transition: An energy-efficient and environmentally conscious approach. *Resources Policy*. 2022;78:102851. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102851>
10. Landry D. Chinese mining investment globally: Who, where, and how? *Resources Policy*. 2025;111(C):105780. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2025.105780>

11. Cehlár M., Rybar P., Mihok J., Engel J. Analysis of investments in the mining industry. *Journal of Mining and Geotechnical Engineering*. 2020;(1):4–31. <https://doi.org/10.26730/2618-7434-2020-1-4-31>
12. Заляднов В.Ю., Гавришев С.Е., Михайлова Г.В., Кадеров С.С., Коваленко Н.В. Обоснование стратегии развития горнодобывающих предприятий на основе анализа доходности и риска при аутсорсинге и диверсификации. *Горная промышленность*. 2021;(4):134–139. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-4-134-139>
13. Zalyadnov V.Yu., Gavrishchev S.E., Mihailova G.V., Kaderov S.S., Kovalenko N.V. Justification of the development strategy of mining enterprises on the basis of analysis of profitability and risk in outsourcing and diversification. *Russian Mining Industry*. 2021;(4):134–139. (In Russ.). <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-4-134-139>
14. Sánchez F., Hartlieb P. Innovation in the mining industry: Technological trends and a case study of the challenges of disruptive innovation. *Mining, Metallurgy & Exploration*. 2020;37:1385–1399. <https://doi.org/10.1007/s42461-020-00262-1>
15. Chatterjee C., Sindhwani R., Mangla S.K., Hasteer N. Digitization of the mining industry: Pathways to sustainability through enabling technologies. *Resources Policy*. 2025;100:105450. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105450>
16. Litvinenko V., Bowbrick I., Naumov I., Zaitseva Z. Global guidelines and requirements for professional competencies of natural resource extraction engineers: Implications for ESG principles and sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*. 2022;338:130530. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130530>
17. Франкевич Ж.А., Князева Т.М. Анализ методов совершенствования разработки экономической части ТЭО кондиций. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2017;(12):201–206.
18. Frankievich Zh.A., Knyazeva T.M. Methods of economic analysis quality enhancement in mineral mining feasibility study. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2017;(12):201–206. (In Russ.)
19. Тютюкина Е.Б., Губернаторов А.М., Егорова Д.А. Развитие научно-практического подхода к выбору модели государственно-частного партнерства при реализации инвестиционного проекта в регионе. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(5):6–20. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20>
20. Tyutyukina E.B., Gubernatorov A.M., Egorova D.A. The development of a scientific and practical approach to selecting a public-private partnership model for implementation of an investment project in a region. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(5):6–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2025-29-5-6-20>
21. Mudd G.M., Jowitt S.M. Global trends in gold mining: Towards quantifying environmental and resource sustainability? *Journal of Cleaner Production*. 2023;403:136789. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136789>

Вклад авторов

Никишичев С.Б. – (основной автор) выполнил оценку применения разных инвестиционных форматов и сформировал зависимость потенциальной доходности проектов на разных стадиях развития месторождений в зависимости от глубины исследований и рисков недропользования. Разработал проект статьи, выпускал итоговую версию статьи.

Твердов А.А. – выполнил анализ рисков освоения месторождений и добычи твердых полезных ископаемых. Сформулировал риски. Определил взаимосвязь международной и российской проектной и предпроектной документации, разработав таблицу 2. Провел корректировку таблицы 3.

Жура А.В. – выполнил анализ инвестиционных проектов и определил формы финансирования в горнодобывающую промышленность. Вносил правки в статью, помогал разрабатывать зависимость, выделяя затраты по проектам и расчетные показатели эффективности.

Author Contributions

S.B. Nikishichev – (lead author) evaluated the application of various investment approaches and developed the relationship linking the potential investment returns of projects at different stages of deposit development to the extent of technical studies and the risks associated with mineral development. He drafted the manuscript and prepared its final version.

A.A. Tverdov – analysed the risks associated with the development and mining of hard-rock mineral deposits, identified the key risk factors, established the relationship between international and Russian pre-development and project documentation, and prepared Table 2. He also revised Table 3.

A.V. Zhura – analysed investment projects and identified financing approaches used in the mining industry. He revised the manuscript and contributed to the development of the proposed relationship by identifying project costs and calculating performance indicators.

Информация об авторах

Сергей Борисович Никишичев – канд. экон. наук, компетентное лицо FIMMM QMR (Fellow of the Institute of Materials Minerals and Mines, Qualified for Mineral Reserves, Великобритания) и НАЭН/ОЭРН (Национальная ассоциация по экспертизе недр и Общество экспертов России по недропользованию), эксперт ЕСОЭН (Евразийское общество экспертов недропользования), президент, Межрегиональная общественная организация «Академия горных наук», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 6, Российская Федерация; директор, ООО «Ай Эм Си Монтан», 125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, Российская Федерация; e-mail: agn@agnrf.ru

Андрей Александрович Твердов – канд. техн. наук, эксперт ГКЗ (Государственная комиссия по запасам), ОЭРН (Общество экспертов России по недропользованию), технический директор «Ай Эм Си Монтан», 125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, Российская Федерация; ООО «Джеолоджикал Майнинг Консалтинг», 125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, пом. 1, комн. 11, Российская Федерация, e-mail: andrey.tverdov@imcgroup.ru

Алексей Викторович Жура – канд. экон. наук, эксперт ГКЗ (Государственная комиссия по запасам), ОЭРН (Общество экспертов России по недропользованию), ООО «Ай Эм Си Монтан», 125047, Москва, ул. Чаянова, д. 22, стр. 4, Российская Федерация; генеральный директор, ООО «Институт конъюнктуры рынка угля», 119002, Москва, ул. Арбат, д. 20, пом. 12/1, Российская Федерация; e-mail: zhura@incru.ru

Information about the authors

Sergey B. Nikishichev – PhD (Econ.), Competent Person of FIMMM QMR (Fellow of the Institute of Materials Minerals and Mines, Qualified for Mineral Reserves, UK) and NAEN/OERN (National Association for Subsoil Audit / Russian Society of Subsoil Use Experts), Expert of the EUES (EuroAsian Union of Experts on Subsoil), President, Interregional Public Organisational “Academy of Mining Sciences”, 6 Leningrad Ave., Moscow 119049, Russian Federation; Director, IMC Montan LLC, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation; e-mail: agn@agnrf.ru

Andrey A. Tverdov – PhD (Eng.), Expert of the GKZ (State Committee for Reserves) and OERN (Russian Society of Subsoil Use Experts), Technical Director, IMC Montan LLC, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation; Geological Mining Consulting LLC, Office 1/11, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation; e-mail: andrey.tverdov@imcgroup.ru

Alexey V. Zhura – PhD (Econ.), Expert of the GKZ (State Committee for Reserves) and OERN (Russian Society of Subsoil Use Experts), IMC Montan LLC, 22/4 Chayanova Str., Moscow 125047, Russian Federation; General Director, Coal Marketing Research Institute Ltd, Office 12/1, 20 Arbat Str., Moscow 119002, Russian Federation; e-mail: zhura@incru.ru

Поступила в редакцию 02.04.2026; поступила после доработки 05.07.2026; принята к публикации 12.08.2026

Received 02.04.2026; Revised 05.07.2026; Accepted 12.08.2026

Модели и системы стратегирования развития углехимической индустрии России

Д.Л. Логинов  

Угледобывающая компания «Колмар»,
678960, Республика Саха (Якутия), Нерюнгри, просп. Геологов, д. 55, корп. 1, Российская Федерация
 dmtry.loginov@gmail.com

Аннотация. Проведено исследование теоретических и методических основ стратегирования развития углехимической индустрии России как ресурсоориентированной высокотехнологичной отрасли промышленности. На основе методологии стратегирования В.Л. Квинта разработана многоуровневая архитектура стратегии развития углехимической индустрии, включающая федеральный, региональный и корпоративный уровни управления. Обоснованы ключевые механизмы реализации стратегии, среди которых государственно-частное партнерство, специальные инвестиционные контракты, технологические консорциумы, программы импортозамещения и инструменты поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Предложена организационно-экономическая модель стратегирования углехимической индустрии, отражающая взаимосвязь стратегических ориентиров, ресурсного потенциала, механизмов реализации и конечных результатов развития отрасли. Разработана сценарная система стратегических индикаторов развития углехимической промышленности России, позволяющая оценивать эффективность реализации стратегии по направлениям технологического развития, глубокой переработки угля, цифровой трансформации, экологической устойчивости и экспортного потенциала. В исследовании применены методы системного анализа, стратегического прогнозирования, моделирования и экспертных оценок. Научная новизна работы заключается в разработке концептуальной модели стратегирования ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности и формировании организационно-экономического механизма реализации долгосрочной отраслевой стратегии. Результаты исследования могут быть использованы при разработке государственной промышленной политики, отраслевых стратегий и программ технологического развития углехимического комплекса России.

Ключевые слова: стратегирование, углехимическая индустрия, высокотехнологичная промышленность, ресурсоориентированное развитие, промышленная политика, технологический суверенитет, глубокая переработка угля, инновации, цифровизация, государственно-частное партнерство

Для цитирования: Логинов Д.Л. Модели и системы стратегирования развития углехимической индустрии России. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):348–362. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1776>

Models and systems for strategizing the development of the Russian coal chemical industry

D.L. Loginov  

Coal Mining Company “Kolmar”,
55/1 Geologov Ave., Neryungri, Republic of Sakha (Yakutia) 678960, Russian Federation
 dmtry.loginov@gmail.com

Abstract. A study was conducted on the theoretical and methodological foundations for strategizing the development of Russia’s coal-chemical industry as a resource-oriented, high-tech industrial sector. Based on V.L. Kvint’s strategizing methodology, a multi-level architecture for the industry’s development strategy was developed, encompassing federal, regional, and

corporate management levels. Key mechanisms for implementing the strategy are substantiated, including public-private partnerships, special investment contracts, technology consortia, import substitution programs, and instruments for supporting research and development work. An organizational and economic model for strategizing the coal chemical industry is proposed, reflecting the relationship between strategic guidelines, resource potential, implementation mechanisms, and the final results of industry development. A scenario system of strategic indicators for the development of the coal chemical industry in Russia has been developed, allowing for the assessment of the effectiveness of strategy implementation in the areas of technological development, deep coal processing, digital transformation, environmental sustainability, and export potential. The study applies methods of system analysis, strategic forecasting, modeling, and expert assessments. The scientific novelty of this work lies in the development of a conceptual model for strategizing resource-oriented high-tech industries and the formation of an organizational and economic mechanism for implementing a long-term industry strategy. The research results can be used in the development of state industrial policy, industry strategies, and technological development programs for the Russian coal chemical industry.

Keywords: strategy, coal chemical industry, high-tech industry, resource-oriented development, industrial policy, technological sovereignty, deep coal processing, innovation, digitalization, public-private partnership

For citation: Loginov D.L. Models and systems for strategizing the development of the Russian coal chemical industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(3):348–362. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1776>

俄罗斯煤化工产业发展战略化的模型与机制

D.L. 洛吉诺夫  

科尔马尔管理公司股份公司、

678960, 俄罗斯联邦萨哈 (雅库特) 共和国涅留恩格里地质学家大街55号1栋

 dmtry.loginov@gmail.com

摘要: 本文研究了俄罗斯煤化工产业作为资源导向型高科技工业部门发展战略化的理论与方法基础。基于V.L. 昆特的战略化方法论, 构建了煤化工产业发展战略的多层级架构, 涵盖联邦、地区和企业三个管理层面。论证了战略实施的关键机制, 包括公私伙伴关系、专项投资合同、技术联盟、进口替代计划以及科研与试验设计工作的支持工具。提出了煤化工产业战略化的组织经济模型, 反映了战略目标、资源潜力、实施机制与产业最终发展成果之间的相互关系。开发了俄罗斯煤化工产业发展的战略指标情景体系, 该系统可从技术发展、煤炭深加工、数字化转型、生态可持续性和出口潜力等方向评估战略实施效果。研究采用了系统分析、战略预测、建模和专家评估等方法。本研究的科学新颖性在于构建了资源导向型高科技工业部门战略化的概念模型, 并形成了实施长期行业战略的组织经济机制。研究成果可用于制定国家工业政策、行业战略以及俄罗斯煤化工综合体的技术发展规划。

关键词: 战略化, 煤化工产业, 高科技工业, 资源导向型发展, 工业政策, 技术主权, 煤炭深加工, 创新, 数字化, 公私伙伴关系

Введение

Современные трансформационные процессы мировой экономики характеризуются усилением конкуренции за технологическое лидерство, ускорением научно-технического прогресса и изменением структуры глобальных сырьевых и энергетических рынков [1]. В данных условиях особое значение приобретает развитие ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности, обеспечивающих создание продукции с высокой добавленной стоимостью

на основе эффективного использования национального ресурсного потенциала¹.

Россия обладает одними из крупнейших в мире запасов угля, однако значительная часть угледобывающей отрасли по-прежнему ориенти-

¹ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2025 г. № 908-р. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/LWYfSENa10uBrrBoyLQqAAOj5eJYlA60.pdf> (дата обращения: 12.07.2026).

рована на экспорт сырья и продукции с низкой степенью переработки. Одновременно мировая практика демонстрирует высокую эффективность развития углехимической индустрии, основанной на производстве синтетического топлива, водорода, метанола, аммиака, углеродных материалов и других видов высокотехнологичной продукции.

В условиях санкционных ограничений, необходимости укрепления технологического суверенитета и повышения конкурентоспособности национальной экономики, особую актуальность приобретает разработка стратегических подходов к развитию углехимической индустрии как наиболее перспективной ресурсоориентированной высокотехнологичной отрасли промышленности. При этом важнейшей задачей становится формирование эффективной системы стратегирования, обеспечивающей согласованность целей, механизмов и инструментов развития отрасли на федеральном, региональном и корпоративном уровнях управления.

Целью исследования является разработка моделей и механизмов стратегирования развития углехимической индустрии России, направленных на обеспечение технологического лидерства, рост добавленной стоимости продукции и укрепление национального технологического суверенитета.

Теоретической основой исследования является методология стратегирования В.Л. Квинта, рассматривающая стратегию как систему долгосрочных приоритетов, обеспечивающих достижение конкурентных преимуществ в условиях изменяющейся внешней среды [2; 3].

Для достижения поставленной цели в исследовании решены следующие задачи:

- выявлены специфические характеристики углехимической индустрии как объекта стратегирования;
- разработана многоуровневая архитектура стратегии развития углехимической индустрии, обеспечивающая согласование целей на федеральном, региональном и корпоративном уровнях управления;
- обоснованы ключевые механизмы реализации стратегии, включая государственно-частное партнерство, специальные инвестиционные контракты, технологические консорциумы и программы импортозамещения;
- сформирована организационно-экономическая модель стратегирования углехимической индустрии, отражающая взаимосвязь стратегических ориентиров, ресурсного потенциала и механизмов реализации;

– разработана сценарная система стратегических индикаторов развития углехимической отрасли промышленности России.

Методы исследования

Методологической основой исследования выступают положения теории стратегического управления и методологии стратегирования, разработанной В.Л. Квинтом. Данная методология предполагает выявление долгосрочных возможностей развития, определение стратегических приоритетов и формирование механизмов их реализации с учетом национальных интересов и конкурентных преимуществ [4].

Применительно к предмету настоящего исследования методология стратегирования дополнена положениями системного и ресурсного подходов, сравнительного отраслевого анализа, сценарного прогнозирования и экономического анализа цепочек создания стоимости.

Принципиальным является то, что стратегическим приоритетом признается не всякое технологически возможное направление переработки угля, а направление, для которого одновременно существуют долгосрочный рыночный потенциал, конкурентные преимущества и приемлемые условия ресурсного обеспечения.

Результаты и их обсуждение

Модель стратегирования углехимической индустрии России. Специфика углехимической индустрии как объекта стратегирования заключается в том, что она занимает промежуточное положение между добывающей, энергетической и химической промышленностью. Ее развитие основано на использовании минерально-сырьевого ресурса, однако конечный экономический результат определяется не масштабом добычи, а глубиной технологического преобразования угля и структурой получаемой продукции. В этом состоит ее принципиальное отличие от традиционной ресурсной модели. При этом число стадий формирования стоимости увеличивается, а конкурентное преимущество постепенно перемещается от природных ресурсов к обладанию технологиями его преобразования. Именно эта трансформация позволяет отнести углехимическую индустрию к ресурсоориентированным высокотехнологичным отраслям промышленности.

Первой особенностью углехимической отрасли выступает тесная связь производства с ресурсной базой. Однако для стратегирования недостаточно учитывать только объемы запасов. Существенное значение имеют качество и технологические свойства угля, пространственное

размещение месторождений, стоимость добычи, доступность транспортной инфраструктуры и пригодность конкретного сырья для выбранных процессов переработки.

Вторая особенность отрасли связана с высокой энергоемкостью технологических процессов. Газификация, производство синтезгаза, разделение газовых компонентов и последующий химический синтез требуют значительного энергетического обеспечения. Одновременно углехимические комплексы характеризуются высокой капиталоемкостью. Это повышает чувствительность проектов к стоимости капитала, срокам строительства, коэффициенту загрузки мощностей и ценовой конъюнктуре конечных рынков. Поэтому при выборе стратегических приоритетов недостаточно исходить из технологической возможности производства конкретного продукта, а требуется учитывать экономику полной технологической цепочки.

Третьей принципиальной особенностью является сочетание требований промышленной и экологической безопасности. Развитие углехимических производств связано с высокотемпературными процессами, горючими и токсичными веществами, газовыми смесями и химическими реагентами. Поэтому промышленная безопасность должна рассматриваться не как внешний ограничитель уже выбранной стратегии, а как один из критериев выбора технологических решений. Аналогичная логика применима к экологическому фактору. Высокая углеродоемкость отдельных технологий способна существенно изменить экономику проекта в условиях ужесточения требований к выбросам.

Наконец, принципиальной характеристикой углехимической отрасли является возможность формирования различных продуктовых цепочек из одного базового ресурса. Угольное сырье посредством разных технологических маршрутов может быть преобразовано в продукты, относящиеся к существенно различающимся рынкам. Поэтому стратегирование должно осуществляться не по принципу «сколько угля переработать», а по принципу «какую продуктовую структуру целесообразно сформировать».

Таким образом, учитывая все особенности углехимической отрасли важно понимать, что стратегическая глубина переработки угольного сырья – экономически и технологически обоснованная степень последовательного преобразования угольного ресурса, обеспечивающая максимизацию долгосрочной создаваемой стоимости при приемлемом уровне технологических, инвестиционных, экологических и рыночных рисков (рис. 1).

Стратегический анализ целесообразно проводить не применительно к углехимии как однородной отрасли, а по отдельным продуктовым направлениям. В настоящем исследовании к таким направлениям отнесены производство метанола, аммиака, водорода, синтетического топлива и углеродных материалов. Их объединяет возможность включения в технологические цепочки глубокой переработки угольного сырья, однако они существенно различаются по зрелости технологий, капиталоемкости, структуре спроса, потенциалу создания добавленной стоимости и экологическим ограничениям.

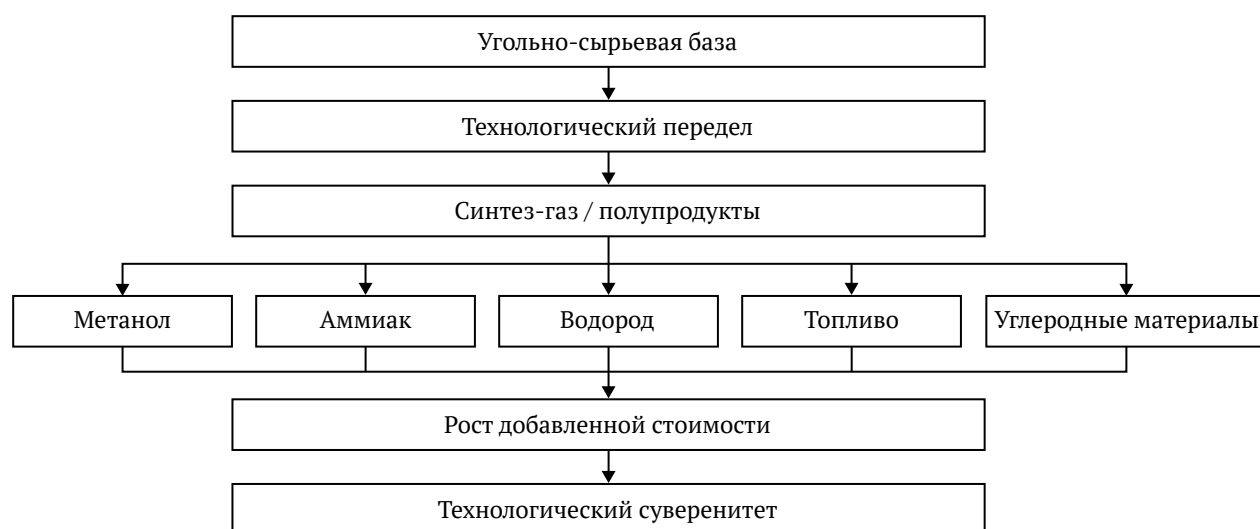


Рис. 1. Экономико-технологическая специфика углехимии

Fig. 1. Economic and technological specifics of coal chemistry

С позиций стратегирования перспективность конкретного продукта не может определяться только размером соответствующего мирового рынка или технологической возможностью его производства из угля. Необходимо установить, соответствует ли данное направление долгосрочным тенденциям, обладает ли Россия конкурентными преимуществами (табл. 1) для его развития и обеспечивает ли оно приемлемое соотношение создаваемой стоимости, требуемых ресурсов и рисков (табл. 2).

Проведенный анализ показывает, что Россия обладает значительными исходными конкурент-

ными преимуществами для развития углехимической индустрии: масштабной ресурсной базой, энергетической инфраструктурой, научно-технологическими компетенциями, возможностями территориальной кластеризации и потенциалом межотраслевой кооперации. Однако данные преимущества ограничиваются высокой капиталоемкостью проектов, технологической зависимостью, санкционными и инфраструктурными ограничениями, экологическими требованиями, промышленными рисками и дефицитом специализированных кадров. Поэтому стратегической задачей является не просто использование

Таблица 1 / Table 1

Ключевые конкурентные преимущества развития российской углехимии

Key competitive advantages of the development of Russian coal chemistry

Преимущество	Содержание	Стратегическое значение
Сырьевая база	Значительные запасы различных типов углей	Долгосрочная ресурсная обеспеченность
Энергетическая инфраструктура	Доступ к крупным энергетическим системам	Возможность размещения энергоемких производств
Научно-технологические компетенции	Газификация, химия, катализ, материалы	База для технологического развития
Территориальная концентрация ресурсов	Крупные угольные регионы	Возможность формирования кластеров
Транспортная инфраструктура	Железные дороги, порты, восточные направления	Формирование экспортных цепочек
Внутренний рынок	Химия, энергетика, АПК, ОПК	Спрос на продукцию глубокой переработки
Потенциал межотраслевой кооперации	Связь с химией, энергетикой, машиностроением	Мультипликативный эффект

Таблица 2 / Table 2

Критерии стратегического отбора продуктовых направлений углехимической отрасли

Criteria for strategic selection of coal chemistry product lines

Критерий	Экономическое содержание	Значение для стратегического выбора
Рыночный потенциал	Перспективы внутреннего и внешнего спроса	Определяет возможность масштабирования производства
Добавленная стоимость	Рост стоимости продукции по отношению к исходному сырью	Характеризует экономический эффект углубления переработки
Ресурсное соответствие	Возможность использования российской сырьевой и энергетической базы	Формирует исходное конкурентное преимущество
Технологическая реализуемость	Зрелость и доступность необходимых технологий	Определяет сроки и риски реализации
Инвестиционная нагрузка	Масштаб и продолжительность капиталовложений	Определяет требования к финансированию
Экологическая приемлемость	Выбросы, водопотребление, отходы и возможность их сокращения	Влияет на долгосрочную конкурентоспособность
Межотраслевой эффект	Использование продукта другими высокотехнологичными отраслями	Определяет мультипликативный эффект

имеющихся ресурсов, а преобразование ресурсных преимуществ в технологические конкурентные преимущества.

Таким образом, стратегический выбор должен осуществляться не по одному показателю, а исходя из сочетания рынка, технологии, ресурса, стоимости и риска. Проведенный анализ позволяет сопоставить рассматриваемые направления не по условным баллам, а по содержательно определенным характеристикам (табл. 3).

Характеристики, представленные в табл. 3, показывает принципиальное различие между масштабом рынка и стратегической ценностью направления. Крупнотоннажный продукт не обязательно обеспечивает максимальную добавленную стоимость на единицу исходного ресурса. Напротив, относительно меньшие по физическому объему рынки специальных углеродных материалов могут создавать существенно более высокую стоимость за счет технологической сложности продукции.

Эффективная реализация стратегии развития углехимической индустрии требует формирования многоуровневой системы управления, обеспечивающей согласованность стратегических целей, инструментов и механизмов реализации на различных уровнях управления. В соответствии с методологией стратегирования В.Л. Квинта архитектура стратегии должна обеспечивать вертикальную интеграцию наци-

ональных приоритетов, региональных конкурентных преимуществ и корпоративных стратегий предприятий.

Для ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности такая система особенно важна, поскольку развитие углехимической отрасли предполагает участие государства, региональных органов власти, научно-образовательных организаций и бизнеса в реализации долгосрочных инвестиционных проектов [5; 6].

Архитектура стратегии развития углехимической индустрии включает три взаимосвязанных уровня федеральный, региональный и корпоративный (табл. 4).

Особое значение для развития отрасли является ее включение в перечень приоритетных высокотехнологичных отраслей промышленности.

На федеральном уровне определяется стратегическая архитектура, а также долгосрочные приоритеты развития углехимической индустрии в контексте национальных интересов и достижения технологического суверенитета России. Основными задачами на этом уровне являются формирование государственной стратегии развития отрасли, усовершенствование нормативно-правовой базы, государственная поддержка и иные виды стимулирования научно-технологического развития, а также обеспечение экспортной поддержки продукции глубокой переработки и координация межотраслевого взаимодействия.

Таблица 3 / Table 3

**Сравнительная характеристика стратегических продуктовых направлений
российской углехимической отрасли**

Comparative characteristics of strategic product lines of the Russian coal chemistry industry

Направление	Рыночная функция	Потенциал добавленной стоимости	Технологическая сложность	Капиталоемкость	Экологические ограничения	Предлагаемая стратегическая роль
Метанол	Крупнотоннажный продукт и сырье для последующих переделов	Высокий	Средняя–высокая	Высокая	Значительные	Базовая продуктовая платформа
Аммиак	Химическая продукция и сырье для удобрений	Высокий	Высокая	Высокая	Значительные	Межотраслевая интеграция
Водород	Энергетический и промышленный продукт	Потенциально высокий	Очень высокая	Очень высокая	Критическая роль углеродного следа	Долгосрочный технологический резерв
Синтетическое топливо	Замещение жидких углеводородов, специальные топлива	Высокий	Очень высокая	Очень высокая	Высокие	Селективное стратегическое направление
Углеродные материалы	Высокотехнологичные материалы	Очень высокий на единицу сырья	Высокая	От средней до высокой	Зависят от технологии	Высокотехнологичный стратегический приоритет

Источник: разработано автором по результатам сравнительного анализа

Source: developed by the author based on the results of a comparative analysis

Таблица 4 / Table 4

Многоуровневая архитектура стратегии развития углехимической индустрии

Multi-level architecture of the coal chemical industry development strategy

Уровень	Основная цель	Ключевые инструменты
Федеральный	Формирование национальной политики развития углехимии	Государственные программы, налоговые льготы, инвестиционная поддержка
Региональный	Развитие углехимических кластеров	Территориальные программы, инфраструктурные проекты
Корпоративный	Реализация инвестиционных проектов и инноваций	Корпоративные стратегии, цифровизация, НИОКР

Федеральный уровень обеспечивает формирование единого стратегического пространства развития отрасли и создание благоприятной институциональной среды для реализации крупных инвестиционных проектов.

Региональный уровень ориентирован на использование конкурентных преимуществ отдельных территорий и развитие территориально-производственных комплексов. Основными задачами регионального уровня выступают формирование углехимических кластеров, развитие транспортной и энергетической инфраструктуры, привлечение инвестиций, подготовка кадров и развитие научно-образовательных центров. Особую роль играют регионы с высокой концентрацией угольных ресурсов и промышленного потенциала. Региональный уровень обеспечивает адаптацию национальной стратегии к особенностям конкретных территорий и способствует формированию локальных точек промышленного роста.

Корпоративный уровень является уровнем непосредственной реализации стратегии и включает деятельность промышленных предприятий, научно-производственных объединений и инвесторов. Ключевые направления корпоративного стратегирования включают в себя внедрение технологий глубокой переработки угля, цифровизация производственных процессов, развитие водородных технологий, создание новых материалов, реализация экологических программ и повышение экспортной конкурентоспособности [7]. Концептуальная архитектура корпоративной стратегии углехимического предприятия отражает взаимосвязь ключевых направлений развития компании и механизм формирования долгосрочных конкурентных преимуществ. Это демонстрирует последовательную логику стратегического управления, в рамках которой корпоративная стратегия выступает основой для реализации инновационных, инвестиционных и цифровых инициатив предприятия.

Центральным элементом модели является стратегия предприятия, определяющая долгосрочные цели, направления развития и механизмы повышения конкурентоспособности. Именно на данном уровне формируются стратегические ориентиры, учитывающие рыночные тенденции, технологические изменения и отраслевые приоритеты. Для достижения поставленных целей стратегия предприятия реализуется через три ключевых направления.

Первым направлением выступают научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), обеспечивающие создание новых технологий, разработку инновационных продуктов и совершенствование существующих производственных процессов. Они являются важнейшим источником технологического развития предприятия и позволяют формировать уникальные компетенции в области глубокой переработки угля, производства водорода, углеродных материалов и другой высокотехнологичной продукции [8].

Вторым элементом стратегии является цифровизация, предполагающая внедрение современных цифровых технологий, которые способствуют повышению эффективности управления производственными процессами.

Третьим направлением являются инвестиции, обеспечивающие финансовую основу модернизации производственных мощностей, внедрения инноваций и расширения масштабов деятельности предприятия. Реализация крупных инвестиционных проектов позволяет создавать современные высокотехнологичные производства и повышать уровень технологической оснащенности предприятий углехимического комплекса.

Указанные направления функционируют во взаимосвязи и совместно формируют основу для создания и внедрения **новых технологий**. Именно данный этап выступает ключевым результатом интеграции научных разработок, цифровых решений и инвестиционной активности. Новые

технологии обеспечивают повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, улучшение экологических характеристик производств и расширение ассортимента выпускаемой продукции.

Завершающим элементом представленной архитектуры являются конкурентные преимущества предприятия, формирующиеся на основе внедрения новых технологий. К числу таких преимуществ относятся повышение производительной эффективности, снижение издержек производства, улучшение качества продукции, повышение экологической устойчивости, рост инновационного потенциала и укрепление рыночных позиций предприятия.

Корпоративная стратегия демонстрирует, что устойчивое развитие углехимического предприятия достигается за счет комплексного взаимодействия научно-технологических, цифровых и инвестиционных факторов. В современных условиях именно интеграция НИОКР, цифровизации и инвестиционной деятельности становится основой формирования новых технологий и долгосрочных конкурентных преимуществ, обеспечивающих успешное функционирование предприятий в условиях технологической трансформации промышленности и усиления глобальной конкуренции [9].

Эффективность реализации стратегии зависит от согласованности действий всех участников стратегического процесса. Каждый уровень выполняет собственные функции, однако их взаимодействие должно обеспечивать достижение единой стратегической цели – формирование в России конкурентоспособной высокотехнологичной углехимической индустрии мирового уровня [10].

Многоуровневая архитектура стратегии развития углехимической индустрии России, отражает последовательную систему стратегического управления отраслью от государственного уровня до уровня конкретных производственных проектов. Данная модель основана на принципах стратегирования В.Л. Квинта и демонстрирует взаимосвязь различных уровней управления, обеспечивающих достижение общей стратегической цели – формирование конкурентоспособной высокотехнологичной углехимической индустрии [11].

Взаимодействие на всех уровнях стратегирования направлено на создание **высокотехнологичной углехимической индустрии**, которая будет основана на современных технологиях переработки угля, производстве водорода, новых материалов, химической продукции и цифровизации производственных процессов [12].

Предлагаемая архитектура стратегии обеспечивает комплексное управление развитием

углехимической индустрии и позволяет согласовать национальные интересы, региональные конкурентные преимущества и корпоративные стратегии предприятий. Синхронизация данных уровней создает основу для формирования в России современной ресурсоориентированной высокотехнологичной отрасли, способной обеспечить рост добавленной стоимости, укрепление технологического суверенитета и повышение конкурентоспособности национальной экономики.

Механизмы реализации стратегии развития углехимической индустрии. Эффективность реализации стратегии развития ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности определяется не только качеством сформулированных стратегических приоритетов, но и наличием действенных механизмов их практического воплощения. В условиях высокой капиталоемкости углехимических проектов, технологических ограничений и возрастающей глобальной конкуренции особое значение приобретают инструменты, обеспечивающие консолидацию ресурсов государства, бизнеса, науки и финансовых институтов [13].

Для достижения стратегических целей развития углехимической индустрии России целесообразно использовать комплекс взаимосвязанных механизмов реализации, включающий государственно-частное партнерство, специальные инвестиционные контракты (СПИК), технологические консорциумы, программы импортозамещения и механизмы поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Государственно-частное партнерство (ГЧП) является одним из ключевых инструментов реализации крупных инфраструктурных и промышленных проектов. Основными направлениями применения ГЧП являются строительство объектов энергетической инфраструктуры, развитие транспортно-логистических комплексов, создание промышленных парков и технопарков, строительство опытно-промышленных установок и реализация пилотных углехимических проектов. Преимущества ГЧП в углехимической индустрии представлены в **табл. 5**.

Важным механизмом стимулирования развития высокотехнологичных производств выступают СПИК, предусматривающие предоставление инвесторам долгосрочных гарантий стабильности условий ведения бизнеса. Для углехимической индустрии применение эти контракты позволяют снизить инвестиционные риски, обеспечить налоговые льготы, ускорить локализацию технологий, повысить инвестиционную привлекательность проектов.

Учитывая сложность современных углехимических технологий, важнейшим инструментом реализации стратегии становится создание технологических консорциумов, объединяющих научные организации, университеты, промышленные предприятия и государственные структуры.

Основные задачи технологических консорциумов заключаются в разработке новых технологий переработки угля, создании отечественного технологического оборудования, коммерциализация научных разработок, подготовке кадров и реализации совместных инновационных проектов. Такие консорциумы позволяя ускорить процесс внедрения инноваций и сократить сроки вывода новых технологий на рынок.

Санкционные ограничения и необходимость обеспечения технологического суверенитета делают программы импортозамещения одним из ключевых механизмов реализации стратегии. Их приоритетными направлениями являются оборудование для газификации угля, катализаторы химических процессов, цифровые системы управления, оборудование для производства водорода и технологии улавливания и хранения углерода (табл. 6) [14].

Наиболее высокий уровень приоритетности имеет разработка и изготовление газификационного оборудования, занимающего первое место среди рассматриваемых направлений. Это обусловлено тем, что технологии газификации являются фундаментом современной углехимической отрасли и лежат в основе производства синтезгаза, водорода, метанола, аммиака и других продуктов глубокой переработки угля. Зависимость от зарубежного оборудования в данном сегменте существенно ограничивает возможности масштабного развития отрасли, поэтому локализация производства газификационных установок выступает стратегической задачей национальной промышленной политики [15].

Таким образом, приоритеты импортозамещения в углехимической индустрии сосредоточены прежде всего на развитии критически важных технологических компонентов производственного цикла. В краткосрочной перспективе основное внимание должно быть направлено на создание отечественного газификационного оборудования, катализаторов и систем автоматизации, тогда как в средне- и долгосрочной перспективе особое значение приобретут водородные и CCUS-технологии [16].

Научно-технологическое развитие является фундаментом формирования современной углехимической индустрии. В связи с этим особое значение приобретают механизмы государ-

ственной поддержки исследований и разработок. Основными инструментами поддержки выступают государственные гранты, субсидирование НИОКР, программы технологического развития, создание научно-образовательных центров мирового уровня и поддержка опытно-конструкторских работ.

Рассматриваемые механизмы должны функционировать как единая система, обеспечивающая полный цикл развития отрасли – от фундаментальных исследований до создания конкурентоспособной промышленной продукции.

Таблица 5 / Table 5

Преимущества государственно-частного партнерства в углехимической индустрии

Advantages of public-private partnerships in the coal chemical industry

Преимущества	
для государства	для бизнеса
Развитие регионов	Снижение инвестиционных рисков
Рост налоговых поступлений	Доступ к инфраструктуре
Создание рабочих мест	Государственная поддержка
Ускорение технологического развития	Повышение инвестиционной привлекательности

Таблица 6 / Table 6

Ранжирование приоритетов импортозамещения в углехимической индустрии

Ranking of import substitution priorities in the coal chemical industry

Направление	Уровень приоритетности	Стратегическое значение
Газификационное оборудование	Очень высокий	Основа глубокой переработки угля
Катализаторы	Очень высокий	Ключевой элемент химических процессов
Системы автоматизации	Высокий	Цифровая независимость предприятий
Водородные технологии	Высокий	Формирование новых рынков и экспортных продуктов
CCUS-технологии	Средне высокий	Экологическая устойчивость и декарбонизация

Комплексная система реализации стратегии представлена в **табл. 7**. Она отражает взаимосвязь основных организационно-экономических механизмов, обеспечивающих достижение стратегических целей отрасли.

Особое место в системе занимают НИОКР, которые обеспечивают создание новых знаний, разработку инновационных технологических решений и формирование научно-технического задела для дальнейшего развития углехимической индустрии.

Совместное функционирование перечисленных механизмов обеспечивает формирование инновационных технологий, которые являются ключевым результатом реализации стратегии. Конечным результатом функционирования всей системы становится создание высокотехнологичной углехимической индустрии, ориентированной на выпуск продукции глубокой переработки угля с высокой добавленной стоимостью.

Таким образом, реализация стратегии развития углехимической индустрии требует комплексного использования взаимосвязанных инструментов государственного регулирования, инвестиционной поддержки, научно-технологического развития и промышленной политики. Только их синергия способна обеспечить формирование современной высокотехнологичной углехимической отрасли, соответствующей целям технологического лидерства и устойчивого развития Российской Федерации.

Организационно-экономическая модель стратегирования углехимической индустрии России. Результаты проведенного стратегического анализа позволяют сформировать организационно-экономическую модель развития углехи-

мической индустрии, учитывающую специфику данной отрасли как ресурсоориентированной высокотехнологичной системы. В отличие от универсальных моделей промышленного развития, предлагаемая конструкция строится вокруг последовательного преобразования угольного сырья в продукцию более высоких технологических переделов и связывает ресурсную обеспеченность, технологические возможности, продуктовые рынки и механизмы реализации стратегии.

Необходимость такого подхода обусловлена тем, что экономический эффект углехимии формируется не на стадии добычи ресурса, а в процессе многоступенчатой технологической трансформации. Поэтому объектом стратегирования выступает не только отрасль как совокупность предприятий, но и **цепочка создания стоимости**, объединяющая сырьевую базу, технологические процессы, инфраструктуру, продуктовый портфель и рынки.

В наиболее общем виде организационно-экономическую модель можно представить определенным образом (**рис. 2**).

Верхний уровень модели – **внешняя среда**, которая формирует систему ограничений и возможностей для развития углехимической индустрии. К основным факторам внешней среды относятся: глобальные тенденции развития энергетических и сырьевых рынков, экономические условия хозяйствования, экологические вызовы, технологические изменения, государственная промышленная политика и социальные факторы. Именно данные элементы определяют направления стратегического выбора и оказывают непосредственное влияние на формирование долгосрочных приоритетов развития отрасли.

Таблица 7 / Table 7

Механизмы реализации стратегии развития углехимической индустрии
Mechanisms for implementing the strategy for the development of the coal chemical industry

Механизм	Основная функция	Ожидаемый результат
Государственно-частное партнерство	Консолидация ресурсов государства и бизнеса	Реализация крупных проектов
СПИК	Стимулирование инвестиций и локализации	Создание новых производств
Технологические консорциумы	Интеграция науки и промышленности	Разработка новых технологий
Импортозамещение	Технологическая независимость	Развитие отечественного оборудования
НИОКР	Формирование инновационного потенциала	Создание научно-технического задела
Инновационные технологии	Коммерциализация разработок	Рост эффективности и конкурентоспособности
Высокотехнологичная углехимия	Выпуск продукции высокой добавленной стоимости	Технологический суверенитет и экспортный рост



Рис. 2. Организационно-экономическая модель стратегирования углехимической индустрии России

Fig. 2. Organizational and economic model for strategizing the coal chemical industry in Russia

Под воздействием факторов внешней среды формируются **стратегические ориентиры**, включающие миссию, стратегическое видение, цели, приоритеты и ключевые показатели развития углехимической индустрии. Стратегические ориентиры выступают связующим звеном между внешними условиями и практическими механизмами реализации стратегии, определяя направления концентрации ресурсов и управленческих усилий.

Важнейшим элементом модели является **ресурсный потенциал**, который формирует основу конкурентных преимуществ отрасли. В его структуру входят сырьевая база и запасы угля, производственные мощности, научно-технологический потенциал, кадровые ресурсы, финансовые ресурсы и инфраструктурное обеспечение. Наличие значительного ресурсного потенциала позволяет России рассматривать углехимическую индустрию как одну из перспективных ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности.

Параллельно с ресурсным потенциалом функционируют **механизмы реализации стратегии**,

обеспечивающие трансформацию имеющихся ресурсов в конкретные результаты развития. Комплексное использование данных инструментов позволяет создать благоприятные условия для реализации стратегических проектов и ускорения технологической модернизации отрасли.

Центральное место в модели занимает **реализация стратегии**, представляющая собой процесс практического воплощения стратегических приоритетов. В рамках данного процесса осуществляется управление инновационными проектами, технологическое развитие, модернизация производственных мощностей, совершенствование кадрового потенциала, обеспечение экологической устойчивости и развитие экспортной деятельности. Все указанные направления находятся в тесной взаимосвязи и формируют единый цикл стратегического управления отраслью.

Конечным элементом модели являются **стратегические результаты**, которые отражают эффективность реализации стратегии и степень достижения поставленных целей. К числу ключевых результатов относятся рост добавленной стоимости продукции, повышение конкурен-

тоспособности отрасли, расширение экспорта продукции глубокой переработки, повышение экологической безопасности производства, укрепление технологического суверенитета страны и обеспечение устойчивого социально-экономического развития регионов [17].

Ключевые элементы организационно-экономической модели стратегирования углехимической индустрии представлены в **табл. 8**.

Таким образом, представленная организационно-экономическая модель демонстрирует системный подход к стратегированию углехимической индустрии России. Особенность модели заключается в интеграции ресурсного подхода, механизмов промышленной политики и концепции стратегирования, что позволяет обеспечить согласованное развитие всех элементов отраслевой системы. Реализация данной модели создает условия для перехода от сырьевой модели использования угольных ресурсов к высокотехнологичной модели производства продукции глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью, способствуя укреплению технологического суверенитета и повышению конкурентоспособности российской экономики.

Таблица 8 / Table 8

**Ключевые элементы
организационно-экономической модели
стратегирования углехимической индустрии**

Key elements of the organizational and economic model
for strategizing the coal chemical industry

Элемент модели	Содержание	Функция
Внешняя среда	Экономические, технологические и экологические факторы	Формирование возможностей и ограничений
Стратегические ориентиры	Цели, приоритеты, миссия и видение	Определение направления развития
Ресурсный потенциал	Сырье, технологии, кадры, инфраструктура	Основа конкурентных преимуществ
Механизмы реализации	ГЧП, СПИК, НИОКР, импортозамещение	Инструменты достижения целей
Реализация стратегии	Проекты, технологии, управление	Практическое воплощение стратегии
Стратегические результаты	Экспорт, добавленная стоимость, суверенитет	Оценка эффективности стратегии

Показатели эффективности реализации стратегии. Показатели эффективности могут быть выражены через следующие показатели: доля продукции глубокой переработки, добавленная стоимость, объем инвестиций, экспорт высокотехнологичной продукции, количество патентов, уровень локализации технологий [18; 19].

Формирование долгосрочной стратегии развития углехимической индустрии требует не только определения приоритетов и механизмов их реализации, но и разработки системы количественных ориентиров, позволяющих оценивать степень достижения стратегических целей. При этом прогнозные значения на длительный горизонте не могут рассматриваться как безусловные величины. Они должны интерпретироваться как параметры различных сценариев развития отрасли, основанных на определенных предпосылках относительно технологической динамики, инвестиционной активности, глубины переработки угля, состояния продуктовых рынков и экологических ограничений [20]. В связи с этим в настоящем исследовании предлагается перейти к сценарной системе стратегических индикаторов. Такое представление позволяет избежать трактовки целевых значений как заранее заданного результата и одновременно обеспечивает количественную основу для мониторинга реализации стратегии.

Сценарии различаются по интенсивности технологического развития, масштабам инвестиций, уровню локализации критических технологий, глубине переработки угля и темпам формирования новых рынков продукции углехимии.

Инерционный сценарий (S_1) предполагает сохранение преимущественно действующей модели развития отрасли с ограниченным расширением глубокой переработки угля. Технологическое обновление осуществляется преимущественно за счет локальных проектов, инвестиционная активность остается умеренной, а высокотехнологичные продукты формируют небольшую долю отраслевого выпуска.

Сценарий технологической модернизации (S_2) предполагает ускоренное развитие газификации, производства метанола, аммиака, отдельных видов водородной продукции и углеродных материалов, реализуются крупные проекты с использованием механизмов ГЧП, СПИК, технологических консорциумов и государственной поддержки НИОКР. Уровень локализации критического оборудования постепенно возрастает, формируются региональные углехимические кластеры.

Сценарий технологического лидерства (S_3) основывается на структурной трансформации угольной отрасли и формировании полноценной вы-

сокотехнологичной углехимической индустрии. Ключевыми признаками становятся высокий уровень глубокой переработки, развитие собственных критических технологий, рост выпуска углеродных материалов и специализированной химической продукции, широкое использование цифровых решений и CCUS, а также существенное увеличение добавленной стоимости на единицу переработанного сырья.

Основные характеристики сценариев развития углехимической индустрии представлены в табл. 9.

Разработанный сценарный подход позволяет отказать от детерминированного прогнозирования долгосрочного развития углехимической индустрии и перейти к формированию альтернативных траекторий, различающихся по интенсивности технологического развития, глубине переработки, уровню локализации и структуре выпуска.

Заключение

Проведенное исследование показало, что долгосрочное развитие углехимической индустрии России целесообразно рассматривать не как простое расширение масштабов переработки угля, а как направление структурной и технологической трансформации угольной промышленности. В условиях изменения мировых сырьевых и энергетических рынков, усиления технологических ограничений и необходимости повышения добавленной стоимости промышленного производства стратегическое значение приобретает переход от преимущественно сырьевой

модели использования угольных ресурсов к формированию технологически связанных цепочек глубокой переработки.

В качестве определяющих характеристик данной отрасли выделены высокая ресурсо-, энерго- и капиталоемкость, технологическая взаимосвязанность производственных переделов, длительный инвестиционный цикл, повышенные требования к промышленной и экологической безопасности, а также зависимость экономической эффективности от структуры конечных продуктовых рынков.

В результате исследования:

1. Показано, что углехимическая индустрия не должна рассматриваться как однородное направление переработки угля. Метанол, аммиак, водород, синтетические топлива и углеродные материалы характеризуются различной технологической зрелостью, капиталоемкостью, структурой спроса, экологическими ограничениями и потенциалом формирования добавленной стоимости. Поэтому выбор стратегических приоритетов должен осуществляться применительно к конкретным цепочкам «сырье–технология–продукт–рынок», а не к отрасли в целом.

2. Уточнено содержание конкурентных преимуществ российской углехимической отрасли. Масштабная сырьевая база рассматривается как необходимое, но недостаточное условие для ее развития. Реальное стратегическое преимущество возникает при сочетании качества и доступности сырья с энергетической и транспортной инфраструктурой, отечественными технологиями,

Таблица 9 / Table 9

Основные характеристики сценариев развития углехимической индустрии

Key characteristics of the coal chemical industry development scenarios

Характеристика	S_1 – инерционный	S_2 – технологическая модернизация	S_3 – технологическое лидерство
Глубина переработки угля	Низкие темпы роста	Устойчивое расширение	Быстрое структурное увеличение
Инвестиционная активность	Ограниченная	Высокая	Очень высокая
Локализация технологий	Частичная	Последовательная	Преимущественно отечественная технологическая база
НИОКР	Локальные проекты	Системное финансирование	Интегрированная система НИОКР и коммерциализации
Продуктовый портфель	Преимущественно традиционный	Метанол, аммиак, водород, материалы	Высокая доля продукции высоких переделов
Цифровизация	Фрагментарная	Широкое внедрение	Сквозная цифровизация
Экологические технологии	Минимальные	Расширение CCUS и модернизации	Интеграция экологических технологий в производственный цикл
Экспорт	Преимущественно сырьевой	Рост доли переработанной продукции	Преобладание высокотехнологичных продуктов

инженерными и научными компетенциями, инвестиционными ресурсами и доступом к перспективным рынкам.

3. Разработана многоуровневая архитектура стратегии развития углехимической индустрии, обеспечивающая согласование стратегических целей на федеральном, региональном и корпоративном уровнях управления. Предложены ключевые механизмы реализации стратегии, включающие ГЧП, СПИК, технологические консорциумы, программы импортозамещения и инструменты поддержки научно-технологического развития. Результаты исследования также показывают, что традиционные инструменты промышленности – ГЧП, СПИК, поддержка НИОКР, импортозамещение и технологические консорциумы – приобретают практическое значение только тогда, когда они соотносятся с конкретными ограничениями отрасли.

При этом ключевой задачей становится не формирование максимально широкого перечня проектов, а стратегический отбор ограниченно-го числа продуктово-технологических приоритетов. Метанол, аммиак, водород, синтетические топлива и углеродные материалы существенно различаются по технологической зрелости, капиталоемкости, рыночной функции, экологическим ограничениям и потенциалу создания стоимости. Поэтому одинаковая государственная или корпоративная политика в отношении всех продукто-вых направлений представляется недостаточно обоснованной.

4. Сформирована организационно-экономическая модель стратегирования, ядром которой является последовательное преобразование ресурсных преимуществ в технологические

и рыночные. Модель объединяет ресурсный, технологический, продуктовый, рыночный и институциональный блоки и реализуется на федеральном, региональном и корпоративном уровнях. Проведенная в данном исследовании доработка модели за счет включения продуктово-технологического выбора, отраслевых ограничений и сценарной системы индикаторов позволяет приблизить модель непосредственно к специфике углехимической отрасли.

5. Доказано, что в долгосрочной перспективе экологические характеристики технологической цепочки способны непосредственно влиять на рыночную конкурентоспособность конечной продукции. Особенно отчетливо это проявляется применительно к водороду и аммиаку, где происхождение сырья и размер углеродного «следа» существенно влияют на характеристику конечного продукта.

Дальнейшие исследования целесообразно сосредоточить на сравнительной оценке экономической эффективности отдельных технологических маршрутов производства метанола, аммиака, водорода, синтетических топлив и углеродных материалов; определении добавленной стоимости на единицу исходного сырья; оценке эффективности технологий CCUS, а также разработке моделей оптимальной специализации перспективных углехимических кластеров.

Таким образом, стратегическая перспектива российской углехимической отрасли может рассматриваться как одно из направлений перехода от преимущественно сырьевого использования природных ресурсов к развитию ресурсоориентированных высокотехнологичных отраслей промышленности России.

Список литературы / References

1. Чурсин А.А., Ермаков В.А., Назют С.В. Пути и методы совершенствования ресурсного обеспечения национальной экономики для реализации технологического суверенитета *Креативная экономика*. 2024;18(4):765–788. <https://doi.org/10.18334/ce.18.4.120694>
Chursin A.A., Ermakov V.A., Nazyuta S.V. Ways and methods of improving the resource supply of the national economy for technological sovereignty. *Creative Economy*. 2024;18(4):765–788. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/ce.18.4.120694>
2. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. Кемерово: КеМГУ; 2022. 170 с.
3. Квинт В.Л. *Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке*. М.: Бизнес Атлас; 2012. 627 с.
4. Квинт В.Л., Окрепилов В.В. Роль качества в зарождении и развитии глобального формирующегося рынка. *Экономика и управление*. 2011;(5):3–21.
Kvint V.L., Okrepilov V.V. The role of quality in the birth and development of global emerging market. *Ehkonomika i upravlenie*. 2011;(5):3–21. (In Russ.)
5. Porter M.E. *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press; 2008. 592 p.
6. Porter M.E. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press; 2008. 396 p.
7. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента РФ от 28 февраля 2024 г. № 145. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358?ref=supernova.is>

8. Промышленное производство в России 2025. Стат. сб.. М.: Росстат; 2025. 250 с.
9. International Energy Agency. Coal 2024: Analysis and Forecast to 2027. Paris: IEA. December 18, 2024. Available at: <https://www.iea.org/reports/coal-2024>
10. World Coal Association. The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal. London: WCA, 2023.
11. Speight J.G. *The chemistry and technology of coal*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2020. 768 p.
12. Dry M.E. The Fischer–Tropsch process: 1950–2000. *Catalysis Today*. 2002;71(3–4):227–241. [https://doi.org/10.1016/S0920-5861\(01\)00453-9](https://doi.org/10.1016/S0920-5861(01)00453-9)
13. Цивилева А.Е., Голубев С.С. Мультипликативный экономический и социальный эффект деятельности территорий опережающего социально-экономического развития Республики Саха (Якутия). *Уголь*. 2021;(11):33–37. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-11-33-37>
Tsivileva A.E., Golubev S.S. Multiplier economic and social effect of activities in territories of priority social and economic development in the republic of Sakha (Yakutia). *Ugol'*. 2021;(11):33–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-11-33-37>
14. Цивилева А.Е. Развитие производственно-технологического потенциала предприятий угольной промышленности на основе внедрения цифровых технологий. *Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России*. 2022;(1):76–86. Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/880213>
Tsivileva A.E. The development of production and technological potential of coal industry enterprises on the basis of introduction of digital technologies. *Nauchnyj vestnik oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii*. 2022;(1):76–86. (In Russ.). Available at: <https://rucont.ru/efd/880213>
15. Волчанин К.В., Антипов С.О. Технологии топливо-подготовки и сжигания твердых топлив. *Вестник современных исследований*. 2017;(6-1(9)):116–119. Режим доступа: <http://orcacenter.ru/doc/mr.2017.06.01.pdf>
Volchanin K.V., Antipov S.O. Technologies of fuel preparation and combustion of solid fuels. *Vestnik sovremennyh issledovaniy*. 2017;(6-1(9)):116–119. (In Russ.). Available at: <http://orcacenter.ru/doc/mr.2017.06.01.pdf>
16. Кудрявцев И.Д. Инновационные направления развития энергетики. В: *Сб. статей по материалам XIV Всеросс. науч.-практ. конф. студентов «Интеллектуальный потенциал России XXI века»*. Мценск, 04 апреля 2025 г. Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева; 2025. С. 326–330.
17. Логинов Д.Л., Голубев С.С. Стратегическая диверсификация углехимической индустрии регионов ресурсного типа на основе формирования высокотехнологичного межотраслевого промышленного кластера. *Уголь*. 2026;(4):30–36.
Loginov D.L., Golubev S.S. Strategic diversification of the coal chemical industry in resource-based regions through formation of a high-tech cross-industry industrial cluster. *Ugol'*. 2026;(4):30–36. (In Russ.)
18. Логинов Д.Л. О формировании стратегических приоритетов углехимической индустрии Кемеровской области – Кузбасса. *Экономика и управление*. 2025;31(6):782–793. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-6-782-793>
Loginov D.L. The formation of strategic priorities of the coal chemical industry of the Kemerovo Region – Kuzbass. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2025;31(6):782–793. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-6-782-793>
19. Дубинин А.М., Кагарманов Г.Р., Финк А.В. Производство водорода из твердых топлив. *Промышленная энергетика*. 2008;(7):39–45.
Dubinin A.M., Kagarmanov G.R., Fink A.V. Hydrogen production from solid fuels. *Promyshlennaya energetika*. 2008;(7):39–45. (In Russ.)
20. Киселев Р.В., Низамова А.Ш. Исследование работы энергоблока с газификатором угля. В: *Сб. XXV Всеросс. аспирантско-магистерский науч. семинар, посвященный Дню энергетика*. Казань, 07–08 декабря 2021 г. В 3-х т. Казань: Казанский государственный энергетический университет; 2022. Т. 2. С. 40–42.

Информация об авторе

Дмитрий Львович Логинов – директор по развитию, АО «УК «Колмар», 678960, Республика Саха (Якутия), Нерюнгри, просп. Геологов, д. 55, корп. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8571-7881>; e-mail: dmtry.loginov@gmail.com

Information about the author

Dmitriy L. Loginov – Development Director, Coal Mining Company “Kolmar”, 55/1 Geologov Ave., Neryungri, Republic of Sakha (Yakutia) 678960, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8571-7881>; e-mail: dmtry.loginov@gmail.com

Поступила в редакцию 11.06.2026; поступила после доработки 04.09.2026; принята к публикации 14.09.2026
Received 11.06.2026; Revised 04.09.2026; Accepted 14.09.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1711>

Факторное моделирование и прогнозная оценка инновационной активности обрабатывающей промышленности

О.И. Донцова  , В.Н. Засько 

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

 oidontsova@fa.ru

Аннотация. Цель исследования заключается в разработке релевантной модели индекса инновационной активности обрабатывающей промышленности для количественной оценки отраслевого уровня инновационного развития в динамике. Авторами выбрана одна из базовых отраслей экономики России – обрабатывающая промышленность. В исследовании произведен синтез сценарных матриц и инструментов количественной оценки фискальных эффектов при интеграции государственных информационных систем. В ходе исследования построена модель многофакторной линейной регрессии отраслевого индекса инновационной активности обрабатывающей промышленности, которая может применяться федеральными экономическими ведомствами, органами исполнительной власти субъектов РФ, институтами развития, корпоративными структурами и экспертными сообществами при разработке и корректировке налоговой политики, подготовке нормативных актов и сопровождении инвестиционных проектов в обрабатывающих отраслях промышленности.

Ключевые слова: обрабатывающая промышленность, эконометрическое моделирование, многофакторная линейная регрессия, индекс инновационной активности, индекс инновационной результативности, инновационное развитие, макроэкономические показатели

Благодарности: Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных в 2026 г. за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету при Правительстве Российской Федерации.

Для цитирования: Донцова О.И., Засько В.Н. Факторное моделирование и прогнозная оценка инновационной активности обрабатывающей промышленности. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):363–374. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1711>

Factor-based modeling and forecasting of innovation activity in manufacturing

O.I. Dontsova  , V.N. Zasko 

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

 oidontsova@fa.ru

Abstract. This study aims to develop a fit-for-purpose model of the manufacturing innovation activity index for quantitatively assessing changes in sectoral innovation development over time. The analysis focuses on manufacturing, one of the core sectors of the Russian economy. The study integrates scenario matrices with tools for quantifying the fiscal effects associated with the integration of government information systems. A multiple linear regression model is estimated for the manufacturing innovation activity index. The model can be used by federal economic agencies, executive authorities in the constituent entities of the Russian Federation, development institutions, corporations, and expert communities when developing and adjusting tax policy, drafting regulations, and supporting investment projects in manufacturing industries.

Keywords: manufacturing, econometric modeling, multiple linear regression, innovation activity index, innovation performance index, innovation development, macroeconomic indicators

Acknowledgments: This article reports findings from research conducted in 2026 with public funding under the state assignment awarded to the Financial University under the Government of the Russian Federation.

For citation: Dontsova O.I., Zasko V.N. Factor-based modeling and forecasting of innovation activity in manufacturing. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):363–374. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1711>

制造业创新活跃度的因子建模与预测评估

O.I. 东佐娃 , V.N. 扎西科 

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

 oidontsova@fa.ru

摘要: 本研究的目的是开发制造业的创新活跃度指数模型, 用于动态地量化评估行业的创新发展水平。作者选取了俄罗斯经济的基础性行业之一——制造业作为研究对象。研究中综合运用了情景矩阵和整合国家信息系统时的财政效应定量评估工具, 建立了制造业创新活跃度行业指数的多元线性回归模型。该模型可供俄罗斯联邦经济部门, 联邦主体的行政机关, 发展机构, 企业和专家团体在制定和调整税收政策, 编制法规性文件以及支持制造业投资项目时使用。

关键词: 制造业, 计量经济学建模, 多元线性回归, 创新活跃度指数, 创新绩效指数, 创新发展, 宏观经济指标

致谢: 本文系根据财政预算资金资助的俄罗斯联邦政府财政金融大学国家课题研究成果撰写而成。

Введение

Российская экономика сталкивается с многочисленными вызовами, влияющими на различные приоритетные направления на макроуровне вплоть до национальной безопасности государства. Санкции стимулируют импортозамещение и развитие высокотехнологичных секторов экономики на основе передовых разработок. Инновации обеспечивают устойчивость экономики России в качестве инструмента противостояния внешней агрессии и преодоления структурных дисбалансов экономики [1], тогда как отсутствие научно-технической трансформации экономики ведет к социально-экономической деградации и изоляции экономики РФ от глобальных процессов [2].

В настоящее время государственная поддержка базовых отраслей экономики приоритетна в силу обеспечения ими фундамента хозяйственной системы за счет создания добавленной стоимости, стимулирования инновационного развития, привлечения инвестиций, обеспечения занятости и экономической безопасности РФ. Возникает потребность в формировании сценарных прогнозов инновационного развития базовых отраслей для выявления ключевых драйверов роста, барьеров и факторов

развития критической инфраструктуры, обновления инструментария стратегического планирования и разработки целевых государственных программ, включающих комплекс мер отраслевой поддержки при формировании межотраслевой кооперации и укреплении технологической безопасности.

В рамках инновационного развития и модернизации экономики значимую роль играет кластерный подход, основанный на формировании территориально-отраслевых объединений бизнеса и образовательных организаций для сокращения разрывов между научными разработками и их внедрением в хозяйственную практику [3]. Сотрудничество участников кластеров способствует достижению синергетических эффектов. В этой связи кластеры становятся драйверами роста регионов, стимулируя создание рабочих мест, обеспечение современной и востребованной инфраструктуры и повышение уровня жизни в регионе.

Кластерный подход широко применяется для анализа инновационного развития экономики [4; 5], интеграции образовательных организаций и бизнеса [6], а также для оценки эффективности налоговых стимулов [7] как фискальных инструментов финансовой поддержки НИОКР

и инновационной деятельности [8] и как компонента современных стратегий диверсификации бизнеса [9]. При этом подчеркивается важность адаптации инструментов налогового стимулирования к текущим социально-экономическим условиям [10; 11] и необходимости реализации инновационного потенциала производственных субъектов хозяйствования [12]. Также в исследованиях проанализировано формирование, развитие межрегиональных интеграционных группировок и их типологизация [13; 14], разработаны модели инновационной деятельности на региональном [15] и отраслевом уровнях [16].

В настоящем исследовании применена модель многофакторной линейной регрессии в рамках кластерного подхода ввиду простоты и функциональной надежности данного метода, гибкости и возможности построения сценарных прогнозов на его основе, а также учета различных факторов и их совместного влияния на результативность инновационного развития в отраслевом разрезе, оценка которого в современных условиях приобретает особую ценность.

Новизна исследования состоит в интеграции кластерного подхода с регрессионным анализом инновационной активности, выявлении кластер-специфичных факторов инновационной активности на примере отрасли обрабатывающей промышленности и разработке модели многофакторной линейной регрессии индекса инновационной активности обрабатывающей промышленности. Предложена модель мониторинга эффективности реализации программ межотраслевого и кластерного развития.

Теоретический анализ

Вопросы оценки инновационной активности и роли кластеров в инновационном развитии на регионально-отраслевом уровне освещены в научной литературе.

Л.С. Шаховская и Е.В. Гончарова исследуют эффективность взаимодействия вузов и предприятий в рамках цифровизации экономики с учетом параметров функционирования создаваемых на их основе кластеров как приоритетного направления взаимодействия науки и бизнеса для выделения условий успешного регионального кластерообразования и достижения синергетических эффектов [6].

Н.Е. Булетова и А.М. Губин анализируют интеграционные процессы как основу кластерного подхода. На основании анализа данных Росстата они разделили субъекты РФ по структуре региональных экономик на 3 группы: аграрный субъект, индустриальный и сервисный. Также

авторы классифицировали модели межрегиональной интеграции в российской экономике [13].

Л.С. Валинурова и В.В. Орешников обобщают различные подходы к определению ключевых понятий в сфере инновационной деятельности и применяемых подходов к ее прогнозированию и моделированию на региональном уровне, делая вывод о неактуальности данных подходов в рамках проводимого исследования. На основе модели инновационной деятельности авторами составлена более масштабная модель социально-экономического развития регионов – структурно-логическая модель инновационной деятельности региона [14].

Н.П. Кетова и В.Н. Овчинников исследуют способы повышения эффективности инновационных кластеров регионов России и усиления их роли в развитии инновационных систем. Авторами рассматриваются актуальное состояние ведущих российских кластеров, функционирующих в базовых отраслях, и перспективы реализации стратегии инновационных экосистем для российских инновационных кластеров [15].

М.В. Райская и А.В. Аксянова рассматривают действующие методы оценки эффективности инновационной деятельности и предлагают собственную методику, основанную на расчете относительных показателей эффективности инноваций и кластерном анализе. В результате авторами выделено три кластера по принципу однородности параметров эффективности инновационных процессов и по отраслевому признаку, а также заявлено об универсальном характере предложенной методики применительно к обрабатывающей промышленности [16].

В ходе анализа исследований, посвященных инновационному развитию России, кластерному анализу, формированию и функционированию территориально-отраслевых кластеров в современных условиях отмечено единство мнений о достижении мультипликативных межотраслевых и межрегиональных эффектов функционирования кластеров, реализующих инновационный потенциал отдельных регионов и страны в целом [17]. В рамках кластерного анализа и формирования прогноза развития отдельных регионов страны, их типологизации по различным критериям активно используются математические и эконометрические модели.

Стимулирование инноваций и деловой активности бизнеса приоритетно для обеспечения долгосрочного экономического развития [16]. Несмотря на лидерство России по формальным показателям инновационной активности, отставание по объемам НИОКР является дестабилизи-

рующим фактором, что в перспективе нивелирует эффект от структурных стимулов и может вызвать рецессию инновационной активности [18]. Это обуславливает необходимость верификации теоретических положений и выявления степени и характера воздействия ключевых драйверов на результирующие показатели инновационного развития на макроуровне. Представляется целесообразным перейти от качественного анализа к экономико-математическому моделированию с учетом общеэкономических и узконаправленных факторов, характеризующих инновационный потенциал национальной экономики, уровень государственного технологического развития и наукоёмкой конкурентоспособности по аналогии с индексом глобальной конкурентоспособности [16].

В ходе исследования построена авторская модель многофакторной линейной регрессии, определяющей зависимость индекса инновационной активности обрабатывающей промышленности от макроэкономических показателей и факторов развития базовых отраслей экономики, обладающих системообразующим значением для воспроизводственных контуров и достижения технологического лидерства [20].

Сравнивая индекс инновационной активности обрабатывающей промышленности (ИИА ОП) с международными показателями инноваций (например, Global Innovation Index (GII), European Innovation Scoreboard (EIS), Bloomberg Innovation Index (BII) и др.), можно выделить несколько принципиальных различий:

1) фокус исследования показателя ИИА ОП сосредоточен исключительно на базовой отрасли обрабатывающей промышленности, в то время как упомянутые международные индексы направлены на оценку инновационности экономики страны в целом;

2) индексы GII, EIS и пр. представляются инструментами межстранового сопоставления и оценки развития инноваций; индекс ИИА ОП лучше подходит для анализа отраслевой динамики, устойчивости и инновационного развития конкретной отрасли в России;

3) спецификация характера связи между набором факторов и ИИА ОП позволяет смоделировать прогнозные сценарии инновационной активности;

4) интерпретация ИИА ОП позволяет оценивать устойчивость инновационной системы к внешним вызовам на отраслевом уровне. Оценка инновационной активности требует учитывать отраслевую специфику для выявления конкурентных преимуществ, стимулирующих потенциал субъектов хозяйствования.

В соответствии с отражением пользовательского отношения к ожидаемому эффекту от инновационной деятельности возможно выделить четыре уровня ее реализации:

Уровень 1. Генерация – формирование запроса на инновации и создание готового продукта для последующей коммерциализации.

Уровень 2. Реализация – производство и внедрение разработок, обеспечивающие их интенсивную эксплуатацию как фактора экономического роста.

Уровень 3. Интеграция – модернизация операционных процессов на основе инноваций при сохранении базовой технологической модели.

Уровень 4. Сервис – прикладная эксплуатация инноваций как перевод в потребительский опыт или управленческую функцию для обеспечения безопасности и стабильности среды.

В качестве объекта исследования выбрана обрабатывающая промышленность как структурный элемент 2-го и 3-го уровней, так как практическая реализация мероприятий по инновационному развитию в основном базируется на промышленном производстве.

К ключевым факторам активизации инновационной деятельности в сегменте обрабатывающей промышленности относятся:

- адаптация инновационных разработок под запрос реального сектора экономики;
- технологическая модернизация экономики за счет создания новой или модернизации существующей производственной базы;
- отраслевая кастомизация для удовлетворения запросов клиентов и потребителей;
- рост операционной эффективности путем внедрения инновационных решений как оптимизации функционирования отдельных хозяйствующих субъектов.

Спецификация модели

При построении модели многофакторной линейной регрессии ИИА ОП зависимой переменной Y (результат), на которую влияют независимые переменные X_n (факторы), выступает отраслевой индекс.

Для построения модели необходимо найти уравнение зависимости результата от ниже представленных факторов X_n :

- Y – ИИА ОП;
- X_1 – ВВП, млн руб.;
- X_2 – инфляция, %;
- X_3 – курс доллара, руб.;
- X_4 – цена на нефть Urals (мировые), долл/барр.;
- X_5 – экспорт, долл. США;
- X_6 – импорт, долл. США;

X_7 – торговый баланс, долл. США;
 X_8 – прибыль прибыльных организаций для целей бухгалтерского учета, млрд руб.;
 X_9 – прибыль по всем видам деятельности, млн руб.;
 X_{10} – оборот розничной торговли, млн руб.;
 X_{11} – объем платных услуг населению, млн руб.;
 X_{12} – объем отгруженной продукции (работ, услуг), млн руб.;
 X_{13} – численность рабочей силы, млн чел.;
 X_{14} – численность занятых в экономике, млн чел.;
 X_{15} – прожиточный минимум в среднем на душу населения (за год), руб./мес.;
 X_{16} – прожиточный минимум в среднем на душу населения (за год) трудоспособного населения, руб./мес.;
 X_{17} – прожиточный минимум в среднем на душу населения (за год) пенсионеров, руб./мес.;
 X_{18} – прожиточный минимум в среднем на душу населения (за год) детей, руб./мес.;
 X_{19} – фонд заработной платы работников организаций, млн руб.;
 X_{20} – номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников организаций, руб./мес.;
 X_{21} – среднегодовая стоимость амортизируемого имущества, млн руб.;
 X_{22} – амортизация основных фондов, начисленная за отчетный год в коммерческих организациях, млн руб.;

X_{23} – инвестиции в основной капитал в РФ, млн руб.

Указанные факторы отражаются не только в структуре бюджетных поступлений и затрат, но и в параметрах экономического и социального развития государства [21].

Уравнение многофакторной регрессии позволяет построить прогнозные значения ИИА ОП на будущие периоды. Выборка включает фактические значения переменных за 2005–2024 гг. и прогнозные значения на 2025–2028 гг. (рис. 1). Отбор влияющих факторов осуществлен методом исключения, предполагающим построение уравнения с учетом полной совокупности переменных с дальнейшим последовательным уменьшением количества переменных в модели до тех пор, пока не выполнится заданное математическое условие.

Регрессионная модель позволяет включить в анализ любое число факторов, однако на практике в этом нет необходимости. Отбор факторов проводится с помощью качественного теоретико-экономического анализа. Тем не менее теоретический анализ не всегда позволяет дать однозначный ответ на вопрос о количественной взаимосвязи включаемых в модель признаков и целесообразности добавления того или иного фактора. В связи с этим, отбор факторов проходит в 2 стадии: на первой стадии выбираются факторы исходя из сущности рассматриваемой проблемы; на второй – определяется статистика для параметров регрессии на основе корреляционной матрицы.

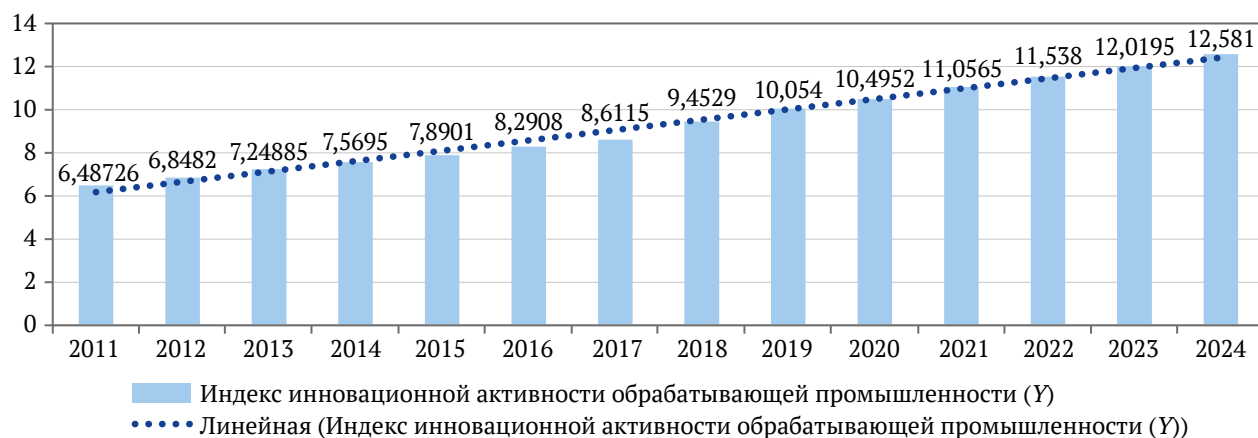


Рис. 1. Гистограмма ИИА ОП с 2011 по 2024 г.

Источник: составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

Режим доступа: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 10.01.2026) и аналитического портала ФНС России. Режим доступа: <https://analytic.nalog.gov.ru/> (дата обращения: 14.01.2026).

Fig. 1. Manufacturing innovation activity index (2011–2024)

Source: compiled by the authors using data from the Federal State Statistics Service (Rosstat)

Available at: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/10705> (accessed on 10.01.2026) and the Federal Tax Service of Russia.

Available at: <https://analytic.nalog.gov.ru/> (accessed on 14.01.2026).

Для определения степени влияния макроэкономических переменных на ИИА ОП и их последующего отбора для построения модели множественной регрессии независимые переменные проверяются на мультиколлинеарность посредством построения корреляционной матрицы, отражающей частные коэффициенты корреляции каждой пары переменных. Значение коэффициента корреляции больше нуля указывает на положительную связь между X и Y : с ростом одной из переменных вторая также растет.

Максимальное значение коэффициента корреляции принимает между факторами X_{15} и X_{16} (0,9999) ввиду их непосредственной экономической зависимости. Аналогичные значения коэффициента корреляции принимают все показатели, связанные с прожиточным минимумом (X_{15} – X_{18}), следовательно, в модели использован один из указанных факторов, демонстрирующий должный уровень значимости. Высокое значение корреляции продемонстрировали переменные X_{19} и X_{20} (0,9997), X_{21} и X_{22} (0,9991), что отражает прямую положительную линейную зависимость между данными факторами. В случае выраженной корреляции между факторами невозможно определить их обособленное влияние на результат (Y).

Таблица 1 / Table 1

**Матрица частных коэффициентов корреляции
выбранных для моделирования факторов**

Pairwise correlation matrix for the factors selected
for modeling

X_4	X_7	X_{14}	X_{20}	
1,0000	0,5863	–0,5508	–0,3900	X_4
	1,0000	–0,2271	–0,0343	X_7
		1,0000	0,6680	X_{14}
			1,0000	X_{20}
R-квадрат		0,969194		

Оценка мультиколлинеарности факторов осуществляется с помощью определителя матрицы парных коэффициентов корреляции факторов (**табл. 1**): 5%-ные критические значения (двухсторонние) = 0,5324 для $n = 14$.

Таким образом, с учетом исключенных факторов, оказывающих дублирующее воздействие на Y , для построения многофакторной модели регрессии, определяющей зависимость ИИА ОП от макроэкономических показателей, используются следующие факторы: цена на нефть Urals (мировые) (X_4 , долл. США/барр.), торговый баланс (X_7 , млн долл. США), численность занятых в экономике (X_{14} , млн чел.) и номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников организаций (X_{20} , руб/мес.).

Показатель X_4 оказывает достаточное (–0,4920), но обратное влияние (49,20 %) на экономику, а в дальнейшем и на ИИА ОП, X_7 является важным фактором, хоть и оказывает не такое существенное влияние на Y (–0,0130), но прямое (1,3 %), не коррелируя с другими показателями (факторами X). Параметр X_{14} учитывается при анализе ИИА ОП с влиянием на Y на 65,24 %, а X_{20} в наибольшей степени воздействует на ИИА ОП (0,9674), оказывая прямое влияние (96,74 %). Остальные факторы показали дублирующее воздействие на ИИА ОП и были исключены из модели регрессии.

**Построение многофакторной модели регрессии
и оценка ее параметров**

Для оценки параметров регрессии, линейной по параметрам, используется метод наименьших квадратов (МНК) (**табл. 2**).

Уравнение многофакторной регрессии будет выглядеть следующим образом:

$$Y = -0,0221469 \cdot X_4 + 5,60029 \cdot 10^{-6} \cdot X_7 - 0,0781147 \cdot X_{14} + 9,57950 \cdot 10^{-5} \cdot X_{20} + 11,1267. \quad (1)$$

Таблица 2 / Table 2

Оценка параметров линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов

Ordinary least squares estimates of the linear regression model

Факторы	Коэффициент	Статистическая ошибка	t-статистика	p-значение
Constant	11,1267	6,91599	1,609	0,1421
X_4	–0,0221469	0,00716098	–3,093	0,0129
X_7	$5,60029 \cdot 10^{-6}$	$2,63739 \cdot 10^{-6}$	2,123	0,0627
X_{14}	–0,0781147	0,0968227	–0,8068	0,4406
X_{20}	$9,57950 \cdot 10^{-5}$	$8,43961 \cdot 10^{-6}$	11,35	<0,0001

Коэффициент детерминации (R -квадрат) равен 0,969194, следовательно, ИИА ОП на 96,92 % зависит от выбранных макроэкономических показателей; иные факторы оказывают влияние на 3,08 %.

Проверка адекватности регрессионной модели

Оценка статистической значимости коэффициента корреляции осуществляется с применением критерия Стьюдента (t -критерия). Выдвигается нулевая гипотеза H_0 о статистически незначимой отклонении коэффициента корреляции от нуля. Оценка значимости проверяемого коэффициента проводится с помощью сопоставления его значения с величиной случайной ошибки.

В статистических пакетах программ (например, авторами используется Gretl – программный пакет с инструментарием для эконометрического моделирования и тестирования спецификации модели) для проведения процедуры проверки гипотез используется p -значение, обычно равное вероятности того, что случайная величина с данным распределением примет значение не меньшее, чем фактическое значение тестовой статистики. Если p -значение ниже выбранного уровня значимости α ($p < \alpha$), то нулевая гипотеза H_0 отклоняется. Также p -значение показывает, при каком уровне значимости нулевая гипотеза может быть отвергнута.

Так как p -значение меньше 0,1 для большинства коэффициентов, гипотеза H_0 о статистической незначимости коэффициентов отклоняется (табл. 3), за исключением X_{14} , незначимость которого не означает отсутствие влияния, а его исключение может привести к несостоятельности оценки. Численность занятых в экономике (X_{14}) является необходимым фактором, который стоит учитывать при анализе ИИА ОП с влиянием на Y на 65,24 %, в результате чего данный фактор включен в модель.

Таким образом, построенное уравнение регрессии в основном содержит статистически значимые параметры.

Проверка по статистическим критериям возможна лишь при условии нормальности распределения зависимой переменной Y , что подтвердилось тестом программы Gretl (рис. 2).

Проверка адекватности модели на значимость в целом происходит с использованием критерия Фишера (F -критерий). С помощью программы Gretl были установлены определенные параметры (табл. 4).

Таким образом, $F_{\text{стат}} > F_{\text{крит}}$ ($70,78849 > 8,47 \cdot 10^{-7}$), что отражает необходимость отвержения гипотезы H_0 в пользу альтернативной гипотезы H_1 . Следовательно, построенное уравнение регрессии включает статистически значимые переменные и сама модель многофакторной регрессии статистически значима, что означает высокий уровень качества уравнения регрессии.

Таблица 3 / Table 3

Величина p -значения коэффициентов регрессии
P-values for the regression coefficients

Факторы	p -значение
Constant	0,1421
X_4	0,0129
X_7	0,0627
X_{14}	0,4406
X_{20}	< 0,0001

Таблица 4 / Table 4

Показатели, характеризующие качество модели линейной регрессии

Linear regression model fit statistics

$F(4,9)$	70,78849
p -значение (F)	$8,47 \cdot 10^{-7}$

Тест на нормальное распределение Y :

Тест Дурника-Хансена (Doornik-Hansen) = 1,793; p -значение = 0,407994

Тест Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk W) = 0,945393; p -значение = 0,491711

Тест Лиллиефорса (Lilliefors) = 0,132833; p -значение $\approx$ 0,72

Тест Жарка-Бера (Jarque-Bera) = 1,08131; p -значение = 0,582367

Рис. 2. Проверка на нормальное распределение результирующей переменной

Fig. 2. Normality tests for the dependent variable

Проверка на гетероскедастичность

Гетероскедастичность¹ случайных ошибок искажает оценки МНК, делая статистические выводы о них неадекватными. Проверка наличия гетероскедастичности происходит с использованием формального теста Уайта (рис. 3).

Так как *p*-значение больше 0,1, гипотеза Н0 об отсутствии гетероскедастичности в построенной модели не отклоняется, что означает применимость построенной модели на практике.

Авторами построена модель многофакторной регрессии, характеризующая зависимость ИИА ОП от отобранных факторов (*X*₄, *X*₇, *X*₁₄ и *X*₂₀) и учитывающая влияние внешних макроэкономических факторов, повышающих точность прогноза.

¹ Гетероскедастичность выявляет неоднородность наблюдений, которая выражается в неодинаковой дисперсии случайной ошибки эконометрической модели.

Ретроспективный прогноз ИИА ОП на 2011–2024 гг.

Для расчета прогнозного значения использованы данные отобранных факторов (*X*₄, *X*₇, *X*₁₄, *X*₂₀) за 2011–2024 гг. и произведен расчет ретроспективного прогноза по модели многофакторной линейной регрессии значений ИИА ОП. Например, ретроспективный прогноз за 2011 г. по ИИА ОП равен

$$Y_{2011} = -0,0221469 \cdot 10^9 + 5,60029 \cdot 10^{-6} \cdot 196853 - 0,0781147 \cdot 67,7 + 9,57950 \cdot 10^{-5} \cdot 23369 + 11,1267 = 6,76.$$

Тренд ретроспективного прогноза на 2011–2024 гг. по модели многофакторной линейной регрессии значений ИИА ОП отражен на рис. 4. Средним результатом относительной ошибки прогноза является 3,2 %, что говорит о применимости данной модели на практике.

Тест Уайта (White) на гетероскедастичность
МНК, использованы наблюдения 1–14
Зависимая переменная: *uhat*²

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
Constant	-90,4391	54,6419	-1,655	0,1588	
X4	-0,0424817	0,0171144	-2,482	0,0557	*
X7	1,52019e-05	2,95078e-06	5,152	0,0036	***
X14	2,59121	1,56230	1,659	0,1581	
X20	-2,45452e-05	1,30240e-05	-1,885	0,1182	
sq_X4	0,000218600	0,000108499	2,015	0,1000	
sq_X7	-3,26212e-011	6,09657e-012	-5,351	0,0031	***
sq_X14	-0,0183738	0,0111496	-1,648	0,1603	
sq_X20	2,83530e-010	1,19121e-010	2,380	0,0632	*

Неисправленный R-квадрат = 0,929811
Тестовая статистика: *TR*² = 13,017349
p-значение = P(Chi-квадрат (8) > 13,017349) = 0,111254

Рис. 3. Тест Уайта на гетероскедастичность

Fig. 3. White’s test for heteroskedasticity

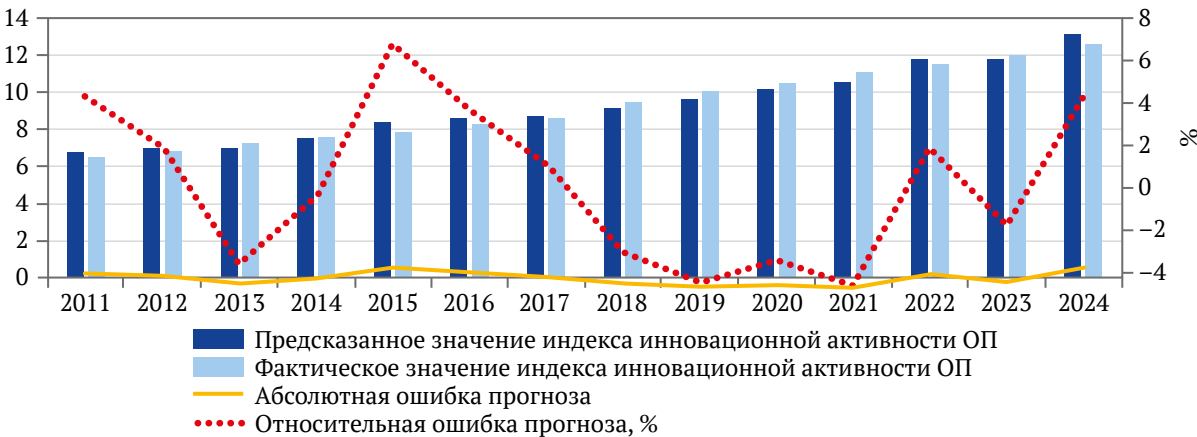


Рис. 4. Тренд ретроспективного прогноза на 2011–2024 гг. по ИИА ОП

Fig. 4. Trend in the retrospective forecast of the manufacturing innovation activity index (2011–2024)

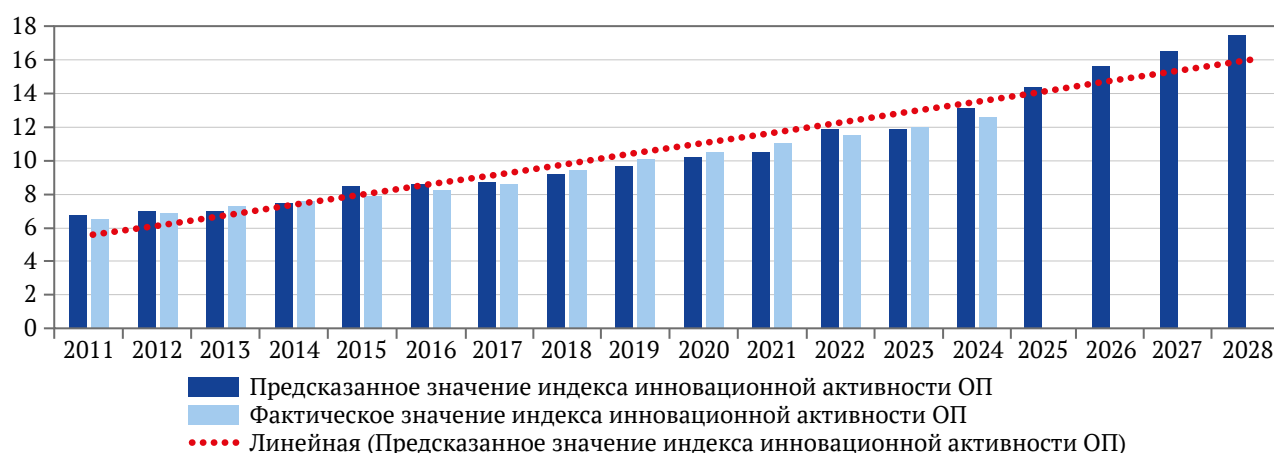


Рис. 5. Тренд перспективного прогноза на 2025–2028 гг. по ИИА ОП

Fig. 5. Trend in the prospective forecast of the manufacturing innovation activity index (2025–2028)

Точность прогноза модели зависит от прогноза факторных величин, что создает дополнительную погрешность при расчете прогнозных величин ИИА ОП. Можно сделать вывод о корректности построенной модели ввиду того, что в среднем относительная ошибка прогноза составляет 3,2 %, что приемлемо в рамках данного прогнозирования (в пределах 5 %). Кроме того, если не учитывать данные за 2015 г., в котором отклонение составило 6,8 %, то средняя относительная ошибка прогноза будет равна 2,9 %.

Перспективный прогноз до 2028 г.

Перспективный прогноз с опорой на официальные утвержденные макропоказатели ограничен 2028 г. Регрессионная модель строится на основе экстраполяции ретроспективных зависимостей и динамики ключевых макроэкономических показателей, вследствие чего надежность модели существенно снижается за пределами указанного периода ввиду структурных сдвигов, внешних вызовов и других экзогенных факторов.

Для построения перспективного прогноза значений ИИА ОП на 2025–2028 гг. необходимы прогнозные показатели факторов уравнения регрессии. Расчет прогноза по модели многофакторной линейной регрессии по ИИА ОП для 2025 г.:

$$Y_{2025} = -0,0221469 \cdot 58,5 + \\ + 5,60029 \cdot 10^{-6} \cdot 86770,5 - 0,0781147 \cdot 74,3 + \\ + 9,57950 \cdot 10^{-5} \cdot 102728 + 11,1267 = 14,35.$$

Тренд перспективного прогноза на 2025–2028 гг. по модели многофакторной линейной регрессии значений ИИА ОП представлен на **рис. 5**.

Прогнозные значения ИИА ОП находятся в прямой зависимости от прогнозных значений

факторов уравнения регрессии (X_7, X_{20}) и в обратной зависимости от X_4 и X_{14} . При высоких прогнозных значениях торгового баланса и номинальной начисленной среднемесячной заработной платы работников организаций значения по ИИА ОП будут выше ретроспективных, что предполагает позитивный сценарий инновационного развития базовой отрасли – обрабатывающей промышленности. При этом высокие прогнозные значения цен на нефть марки Urals и численности занятых в экономике, согласно построенной модели, приведут к снижению ИИА ОП по сравнению с ретроспективными значениями.

Ретроспективный анализ показал, что отклонения фактических и прогнозных значений находятся в допустимых пределах, поэтому при заданных величинах цен на нефть Urals, торгового баланса, численности занятых в экономике и номинальной начисленной среднемесячной заработной платы работников организаций значения ИИА ОП будут практически соответствовать прогнозируемому уровню.

Заключение

В ходе исследования построена комплексная модель, сочетающая сценарный и эконометрический подходы к моделированию инструментов налоговой поддержки, способствующих обеспечению инновационного развития России, обеспечению инструментария принятия решений и последующего мониторинга эффективности реализации кластерных программ.

Модель обладает адаптивным характером в отношении других базовых отраслей и может трансформироваться с учетом конкретных заданных параметров и задач, в том числе и для

комплексного анализа региональной экономики. Сопоставимость получаемых результатов в перспективе формирует возможность для сравнения драйверов роста, ключевых факторов и пространственных эффектов между отраслями.

Практическая ценность модели состоит в ее применимости для выработки ключевых параметров экономической политики и в возможности количественно оценить влияние отобранных факторов, определить ключевые предпосылки к принятию стратегических решений по донстройке экономической политики России в рамках стимулирования базовых отраслей экономики. Результаты моделирования способствуют установлению приоритетных направлений поддержки для разных типов регионов, оптимизации распределения бюджетных средств и координации межрегиональных инновационных проектов (особых территорий, кластеров и др.).

Синтез сценарных матриц, инструментов количественной оценки фискальных эффектов, механизмов интеграции с государственными

информационными системами демонстрирует оригинальность авторского подхода и его особенности сравнительно существующих аналогов. Высокая степень адекватности модели подтверждается возможностью оперативного пересмотра сценарных допущений и параметров налоговых инструментов и прочих макроэкономических факторов. Предложенный подход позволяет обеспечить максимальную управляемость налоговой политики с учетом отраслевых эффектов в условиях макроэкономической волатильности и международных налоговых реформ.

Таким образом, построенная модель многофакторной линейной регрессии – это комплексный инструмент анализа и прогнозирования инновационного развития базовых отраслей экономики. Комплексность модели проявляется в учете широкого ряда факторов (макроэкономических показателей), демонстрирующих разнонаправленное влияние на реализацию инновационного потенциала предприятий обрабатывающей промышленности.

Список литературы / References

1. Карпова С.В., Погодина Т.В. Импортзамещение в высокотехнологичном секторе как фактор устойчивого развития и модернизации транспортного комплекса России. *Экономика. Налоги. Право*. 2024;17(3):48–57. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-3-48-57>
Karpova S.V., Pogodina T.V. Import substitution in the high-tech sector as a factor of sustainable development and modernization of the Russian transport complex. *Economics, Taxes and Law*. 2024;17(3):48–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-3-48-57>
2. Галушко Д.В., Киселев А.С., Остроушко А.В. Финансово-правовые инструменты обеспечения технологического суверенитета приоритетных отраслей экономики Российской Федерации. *Финансы: теория и практика*. 2026;30(2):63–77. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-63-77>
Galushko D.V., Kiselev A.S., Ostroushko A.V. Financial and legal instruments for ensuring the technological sovereignty of priority sectors of the economy of the Russian Federation. *Finance: Theory and Practice*. 2026;30(2):63–77. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-63-77>
3. Митенков А.В., Елисеева Е.Н. Эволюция инновационных экосистем и трансформация бизнеса. *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки*. 2024;17(2):154–165. <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2024-2-154-165>
Mitenkov A.V., Eliseeva E.N. Evolution of innovation ecosystems and business transformation. *Bulletin of the South-Russian State Technical University (NPI)*. 2024;17(2):154–165. (In Russ.). <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2024-2-154-165>
4. Портер М. *Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов*. М.: Альпина Паблишер; 2026. 456 с. (Russ. transl. from: Porter M.E. *Competitive strategy techniques for analyzing industries and competitors*. The Free Press; 1980. 420 p.)
5. Den Hertog P., Remoe S. *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*. Paris: OECD Publishing; 2001. 419 p. <https://doi.org/10.1787/9789264193383-en>
6. Шаховская Л.С., Гончарова Е.В. Кластеры как формат инновационного развития региональной экономики в условиях санкций. *Региональная экономика. Юг России*. 2022;10(4):53–61. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.4.5>
Shakhovskaya L.S., Goncharova E.V. Clusters as a format for innovative development of the regional economy under sanctions. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii = Regional economy. The South of Russia*. 2022;10(4):53–61. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.4.5>
7. Klemm A., Van Parys S. Empirical evidence on the effects of tax incentives. *International Tax and Public Finance*. 2012;19:393–423.
8. Полежарова Л.В., Волков Д.М. Зарубежный опыт фискальных механизмов преференциальной экономики. *Экономика. Налоги. Право*. 2024;17(4):145–154. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-4-145-154>
Polezharova L.V., Volkov D.M. Foreign experience of fiscal mechanisms of preferential economy. *Economics*, Series: Socio-Economic Sciences. 2024;17(2):154–165. (In Russ.). <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2024-2-154-165>

- Taxes and Law*. 2024;17(4):145–154. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-17-4-145-154>
9. Пинская М.Р., Костин А.А., Аветисян С.А., Мангасарян Р.Я., Минасян М.М. Дифференциация налоговой нагрузки по размеру субъектов малого и среднего предпринимательства. *Финансы: теория и практика*. 2026;30(1):174–187. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-1-174-187>
Pinskaya M.R., Kostin A.A., Avetisyan S.A., Mangasaryan R.Ya., Minasyan M.M. Differentiation of the tax burden based on the size of small and medium-sized businesses. *Finance: Theory and Practice*. 2026;30(1):174–187. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-1-174-187>
 10. Дьячкова Д.Е., Гончаренко М.А., Гончаренко Л.И. Сравнительный анализ бюджетно-налоговых механизмов в особых экономических зонах: опыт России и зарубежных стран. *Финансы: теория и практика*. 2026;30(2):90–107. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-90-107>
Dyachkova D.E., Goncharenko M.A., Goncharenko L.I. Comparative analysis of fiscal mechanisms in special economic zones: The experience of Russia and foreign countries. *Finance: Theory and Practice*. 2026;30(2):90–107. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-90-107>
 11. Засько В.Н., Донцова О.И. Теоретико-методические треки построения эконометрических моделей диверсификации налоговой политики. *Экономика промышленности*. 2025;18(4):505–517. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-4-1521>
Zasko V.N., Dontsova O.I. Theoretical and methodological tracks for building econometric models of tax policy diversification. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(4):505–517. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-4-1521>
 12. Гончаренко Л.И., Адвокатова А.С. Основные направления налоговой политики на 2026–2028 гг.: новые тренды и меры реализации национальных целей. *Экономика. Право*. 2026;19(1):154–169. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2026-19-1-154-169>
Goncharenko L.I., Advokatova A.S. Tax policy's 2026–2028: New trends and measures for national goals accomplishment. *Economics, Taxes and Law*. 2026;19(1):154–169. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2026-19-1-154-169>
 13. Булетова Н.Е., Губин А.М. Моделирование межрегиональных интеграционных процессов: кластерный подход в условиях цифровизации. *Вопросы инновационной экономики*. 2023;13(1):521–534. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117060>
Buletova N.E., Gubin A.M. Modeling of interregional integration processes: cluster approach amidst digitalization. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2023;13(1):521–534. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.117060>
 14. Валинурова Л.С., Орешников В.В. Подход к моделированию инновационной деятельности региона. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2023;18(3):275–291. <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2023-3-275-291>
Valinurova L.S., Oreshnikov V.V. An approach to modeling a regional innovation activities. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*. 2023;18(3):275–291. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2023-3-275-291>
 15. Кетова Н.П., Овчинников В.Н. Политика управления развитием региональных инновационных кластеров. *Управление наукой и наукометрия*. 2023;18(1):63–87. <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2023.18-1.63-87>
Ketova N.P., Ovchinnikov V.N. Regional innovation clusters management efficiency. *Science Governance and Scientometrics*. 2023;18(1):63–87. (In Russ.). <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2023.18-1.63-87>
 16. Райская М.В., Аксянова А.В. Методика оценки характера эффективности инновационных процессов в среднетехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности Российской Федерации. *Вопросы инновационной экономики*. 2023;13(4):2059–2074. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.4.119581>
Raiskaya M.V., Aksyanova A.V. Methodology for assessing the effectiveness of innovation processes in medium-tech manufacturing industries of the Russian Federation. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2023;13(4):2059–2074. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.13.4.119581>
 17. Митенков А.В., Кондраков О.В., Кузьмина А.А. Инновационный потенциал и ресурсная база промышленности: экономический аспект возможностей Сибири и Дальнего Востока. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2025;4(9):127–134. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.09.04.014>
Mitenkov A.V., Kondrakov O.V., Kuzmina A.A. The innovative potential and resource base of industry: The economic aspect of the possibilities of Siberia and the Far East. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2025;4(9):127–134. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.09.04.014>
 18. Матризаев Б.Д. Исследование сравнительных характеристик и функциональных особенностей коинтеграции технологических инноваций и деловой активности и их влияния на формирование макроэкономической динамики. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(6):31–43. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-31-43>
Matrizaev B.J. The research of comparative characteristics and functional features of the co-integration of technological innovations and business activity and their impact on the formation of macroeconomic dynamics. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(6):31–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-6-31-43>
 19. Демидова С.Е., Васюнина М.Л. Финансовые механизмы достижения технологического суве-

- ренитета: оценка отдачи расходов на НИОКР. *Финансы: теория и практика*. 2026;30(2):78–89. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-78-89>
- Demidova S.Y., Vasyunina M.L. Financial mechanisms for achieving technological sovereignty: Assessing the impact of R&D expenditures. *Finance: Theory and Practice*. 2026;30(2):78–89. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2026-30-2-78-89>
20. Гончаренко Л.И. Диверсификация налоговой системы как фактор реализации национальных проектов развития России. *Экономика. Налоги. Право*. 2025;18(3):144–154. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-18-3-144-154>
- Goncharenko L.I. Diversification of the tax system as a factor in the implementation of national development projects in Russia. *Economics, Taxes and Law*. 2025;18(3):144–154. (In Russ.) <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2024-18-3-144-154>
21. Полозков М.Г., Андреев Е.В., Жарницкий В.Я., Баяк О.А. Технологическое предпринимательство как инструмент перехода на инновационный тип развития экономики. *Экономика. Налоги. Право*. 2022;15(5):67–77. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2022-15-5-67-77>
- Polozkov M.G., Andreev E.V., Zharnitskii V.Ya., Bayuk O.A. Technological entrepreneurship as a tool for the transition to an innovative type of economic development. *Economics, Taxes and Law*. 2022;15(5):67–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2022-15-5-67-77>

Информация об авторах

Олеся Игоревна Донцова – д-р экон. наук, доцент, главный научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга, профессор кафедры бизнес-аналитики, Факультет налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7924-2111>; e-mail: oidontsova@fa.ru

Вадим Николаевич Засько – д-р экон. наук, доцент, декан, главный научный сотрудник Центра научных исследований и стратегического консалтинга, Факультет налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0901-9720>; e-mail: vnzasko@fa.ru

Information about the authors

Olesya I. Dontsova – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor; Chief Researcher, Center for Scientific Research and Strategic Consulting; Professor, Department of Business Analytics, Faculty of Taxation, Auditing, and Business Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7924-2111>; e-mail: oidontsova@mail.ru

Vadim N. Zasko – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor; Dean, Faculty of Taxation, Auditing, and Business Analysis; Chief Researcher, Center for Scientific Research and Strategic Consulting, Faculty of Taxation, Auditing, and Business Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0901-9720>; e-mail: vnzasko@fa.ru

Поступила в редакцию 25.06.2026; поступила после доработки 09.08.2026; принята к публикации 09.08.2026

Received 25.06.2026; Revised 09.08.2026; Accepted 09.08.2026

Технологический суверенитет как национальная цель Российской Федерации: региональные аспекты и современные вызовы

И.В. Манаева  

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация

 in.manaeva@yandex.ru

Аннотация. Комплексный и междисциплинарный характер проблематики технологического суверенитета (макροэкономика, политология, социология, региональная экономика) определяет актуальность и значимость данного исследования. Цель работы – оценка индикаторов и факторов технологического развития субъектов Российской Федерации и страны в целом. Методы исследования включают сравнительный и регрессионный анализы для выявления и количественной оценки силы влияния факторов на результирующие показатели технологического развития субъектов РФ. Анализ проводился на основе данных Федеральной службы государственной статистики за период 2000–2024 гг. Для количества разработанных передовых производственных технологий получена положительная динамика, значительный рост отмечен с 2017 г., незначительное снижение произошло в 2023 г. Выявлен значительный рост уровня цифровизации в Российской Федерации. Число подключенных абонентских устройств с 2003 по 2024 г. выросло в 9,2 раз, количество организаций, использовавших серверы, увеличилось в 4,5 раза. Доля домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет в 2024 г. составила 90 %. Затраты на технологические инновации оказали положительное и экономически значимое влияние на долю инновационных организаций в регионах РФ. В исследовании определена роль технологического развития в межрегиональном неравенстве РФ: новые технологии в сфере цифровизации, с одной стороны, создают предпосылки для выравнивания возможностей субъектов РФ, с другой – внедрение и использование технологий концентрируется в наиболее развитых центрах (Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Нижегородская область), усиливая дифференциацию. Полученные результаты отражают сложную, нелинейную динамику технологического развития РФ, что целесообразно учитывать при разработке региональных стратегий.

Ключевые слова: технологический суверенитет, национальные цели, цифровизация, критические вызовы, патенты, факторы технологического развития, межрегиональное неравенство

Для цитирования: Манаева И.В. Технологический суверенитет как национальная цель Российской Федерации: региональные аспекты и современные вызовы. *Экономика промышленности*. 2026;16(3):375–387. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1670>

Technological sovereignty as a national goal of the Russian Federation: regional dimensions and current challenges

I.V. Manaeva  

Belgorod State National Research University,
85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation

 in.manaeva@yandex.ru

Abstract. The complex and interdisciplinary nature of technological sovereignty, which spans macroeconomics, political science, sociology, and regional economics, determines the relevance and significance of this study. The study aims to assess indicators and drivers of technological development in the constituent entities of the Russian Federation and in the country

as a whole. Comparative and regression analyses were used to identify and quantify the effects of various drivers on technological development indicators in the constituent entities of the Russian Federation. The analysis was based on data from the Federal State Statistics Service for 2000–2024. The number of advanced production technologies developed increased overall, with substantial growth beginning in 2017 and a slight decline in 2023. The level of digitalization in the Russian Federation increased considerably. Between 2003 and 2024, the number of connected subscriber devices increased 9.2-fold, while the number of organizations using servers increased 4.5-fold. In 2024, 90% of households had broadband Internet access. Expenditure on technological innovation had a positive and economically significant effect on the share of innovative organizations in Russian regions. The study identifies the role of technological development in interregional inequality in the Russian Federation. On the one hand, new digital technologies create conditions for equalizing opportunities among Russian regions; on the other hand, technologies are adopted and used primarily in the most developed regions, including Moscow, the Moscow Region, St. Petersburg, and the Nizhny Novgorod Region, thereby widening interregional disparities. The findings reflect the complex, nonlinear dynamics of technological development in the Russian Federation, which should be taken into account when developing regional strategies.

Keywords: technological sovereignty, national goals, digitalization, critical challenges, patents, drivers of technological development, interregional inequality

For citation: Manaeva I.V. Technological sovereignty as a national goal of the Russian Federation: regional dimensions and current challenges. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):375–387. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1670>

技术主权作为俄罗斯联邦的国家目标：区域层面与面临的挑战

I.V. 马纳耶娃  

别尔哥罗德国立研究型大学, 308015, 俄罗斯联邦别尔哥罗德胜利大街85号

 in.manaeva@yandex.ru

摘要: 技术主权问题的综合性和跨学科特征 (涉及宏观经济, 政治学, 社会学, 区域经济学) 决定了本研究的现实意义与重要性。本文的目的是评估俄罗斯联邦主体及全国技术发展指标与影响因素。研究方法包括比较分析和回归分析, 以识别并定量评估各因素对俄罗斯联邦主体技术发展结果指标的影响力。分析基于2000–2024年俄罗斯联邦国家统计局数据。在先进生产技术研发数量方面呈现出良好态势, 自2017年起增长显著, 2023年略有下降。俄罗斯联邦数字化水平大幅提升, 接入的终端设备数量自2003年至2024年增长了8.2倍, 使用服务器的组织数量增加了3.5倍, 2024年拥有宽带互联网接入的家庭占比达到了90%。技术创新支出对俄罗斯各地区创新组织占比产生了积极且具有经济意义的影响。研究揭示了技术发展在俄罗斯区域间不平等中的作用: 一方面, 数字化领域的新技术为各联邦主体均衡发展创造条件, 另一方面, 技术的引入和使用集中在最发达的中心 (莫斯科, 莫斯科州, 圣彼得堡, 下诺夫哥罗德州), 加剧了区域分化。所得结果反映了俄罗斯联邦技术发展复杂且非线性的动态特征, 在制定区域战略时宜予以考虑。

关键词: 技术主权, 国家目标, 数字化, 关键挑战, 专利, 技术发展因素, 区域间不平等

Введение

Технологический суверенитет официально закреплён как одна из национальных целей развития Российской Федерации до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.¹ В настоящее время технологический суверенитет – это не просто экономическая задача, а вопрос национальной безопасности и развития государства в услови-

ях санкционного давления, которое разрушило сложившиеся технологические и логистические цепочки, сделав критической зависимость от импорта в стратегически важных отраслях. Дефиниция «технологический суверенитет» находится на стадии активного научного осмысления и законодательного оформления, что подчеркивает значимость данной работы. В российском законодательстве не закреплено толкование этого термина; в научном сообществе ведутся активные дискуссии: одни трактуют его как полную автономию, другие – как способность создавать крити-

¹ Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 20.02.2026).

чески важные технологии, не исключая международной кооперации с дружественными странами.

Актуальность проблематики исследования технологического суверенитета носит комплексный и междисциплинарный характер, находится на стыке макроэкономики, политологии, социологии и региональной экономики. Работы по данному направлению позволяют не только проанализировать эффективность текущей государственной стратегии и выявить места, но и предложить пути консолидации усилий государства, бизнеса, науки и общества для обеспечения независимости и конкурентоспособности Российской Федерации.

Цель исследования – оценка индикаторов и факторов технологического развития субъектов Российской Федерации и страны в целом.

Литературный обзор

Для достижения цели исследования целесообразно представить литературный обзор по двум направлениям: законодательно-нормативная и теоретико-методическая базы.

Законодательно-нормативная база. В Указе Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ» технологический суверенитет впервые был обозначен как один из национальных интересов наряду с обороной². В Указе Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» «технологическое лидерство» (как развитие суверенитета) закреплено в качестве отдельной национальной цели³.

Концепция технологического развития на период до 2030 г. (далее – Концепция) задает новую парадигму: переход от политики импортозамещения к политике формирования собственной повестки⁴. Технологический суверенитет в Концепции определяется как «наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий собственных линий разработки и условий производства продукции на их осно-

ве, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственные национальные цели развития и реализовывать национальные интересы»⁵. В данном документе введены конкретные показатели достижения «технологической независимости» по «критической номенклатуре». Целевой показатель к 2030 г. – достижение 95 % доли отечественных товаров и услуг в структуре потребления по «критической номенклатуре».

Теоретико-методический базис. В современной научной среде идет активная дискуссия о том, что считать технологическим суверенитетом: полную независимость или способность контролировать критические технологии в условиях кооперации.

В зарубежных работах под технологическим суверенитетом понимают «способность государства или государственных объединений создавать и использовать технологии, обладающие критической значимостью для национального благосостояния, а также иметь возможность получить эти технологии без односторонней зависимости» [1; 2]. Р. Беллонова с соавторами (R. Bellanova et al.) представили два определения «технологического суверенитета»: суверенитета над технологиями – развитие собственных технологий и контроль над ними; суверенитета с помощью технологий – использование технологий для поддержания национальной безопасности [3]. Технологический суверенитет – это «возможность неких коллективных общностей (государств, сообществ) самостоятельного инновационного развития и деятельного участия в развитии технологий» [4]. Технологический суверенитет – это «стремление государства формировать глобальные кооперационные системы и управлять ими с конечной целью определения будущего экономического благополучия и способности выполнять и далее развивать государственные функции для поддержки населения» [5]. Ключевая идея достижения технологического суверенитета заключается в возможности создавать самостоятельно или получать извне (например, закупать или разрабатывать совместно) критические для развития научно-технологического потенциала технологии без формирования односторонней зависимости [6; 7]. В отдельных трудах технологический суверенитет отождествляется с цифровым суверенитетом [8].

² Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». Режим доступа: <https://base.garant.ru/401425792/> (дата обращения: 21.02.2026).

³ Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 20.02.2026).

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р «Концепция технологического развития на период до 2030 года». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/> (дата обращения: 21.02.2026).

⁵ Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р «Концепция технологического развития на период до 2030 года». Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf> (дата обращения: 21.02.2026).

Значительный вклад в разработку методологических основ достижения технологического суверенитета вносит научная школа академика В.Л. Квинта. Технологический суверенитет учеными рассматривается не как самоцель, а как важнейший элемент долгосрочной национальной стратегии, который должен опираться на методологию стратегирования В.Л. Квинт подчеркивает, что «в условиях ограниченного доступа к высоким технологиям, достижение суверенитета является преобладающим стратегическим приоритетом и требует концентрации на передовых отечественных разработках» [9]. Ученые обосновывают, что «процесс формирования технологического суверенитета национальной экономики должен соответствовать методологии стратегирования, следовать долгосрочным регламентированным этапам и методологическим принципам разработки и реализации соответствующей национальной стратегии» [9].

Академик С.Ю. Глазьев обосновывает необходимость перехода к новому технологическому и мирохозяйственному укладу, определяет технологический суверенитет не как изоляцию, а как опору на собственные научные школы и интеграцию с партнерами по ЕАЭС и БРИКС [10]. С.Д. Бодрунов в своих трудах представляет концепцию «нового индустриального общества второго поколения», где технологический суверенитет рассматривается как база для возвращения к реальному сектору экономики и преодолению деиндустриализации [11]. В.К. Фальцман технологическим суверенитетом называет «способность того или иного вида экономической деятельности обеспечить свое народное хозяйство своей продукцией надлежащего качества, пусть даже за счет ее импортных поставок, но при обязательном условии возмещения импортных затрат за счет поступлений от реализации собственного экспорта» [12]. Технологический суверенитет рассматривается так же как «независимость и возможность разработки и применения широкого спектра собственных и заимствованных способов производства на экономической территории страны на основе решений государственной власти» [13]. Сущность технологического суверенитета заключается в «беспрепятственной реализации национальных интересов в техносфере с учетом существующих и перспективных угроз» [14]. Д. Файкова и Д. Байдаров под технологическим суверенитетом понимают «возможность и способность страны независимо от внешних воздействий выбирать, создавать, приобретать, использовать, продвигать технологии, которые обеспечивают геополитическое ли-

дерство и преимущества в долгосрочном развитии» [15]. Л.А. Коптева с соавторами определяют технологический суверенитет как «способность государства самостоятельно производить высокотехнологичную продукцию, необходимую для достижения стратегических целей и задач» [16].

Е.А. Капогузов и А.М. Пахалов утверждают, что «необходимым условием возможности создавать и использовать технологии является наличие в стране фундаментальной и прикладной науки; промышленности, способной использовать разработанные технологии и производить достаточный объем готовой продукции; достаточный уровень аналитики для выбора приоритетов и прогнозирования научно-технического развития» [17]. Особого внимания заслуживает позиция, представленная в работе А.С. Юхно, в которой обосновано положение, что технологический суверенитет представляет собой «не статическую автаркию, а динамическую способность государства к стратегическому управлению взаимозависимостям» [18]. Автор выявляет и анализирует структурное противоречие между задачами технологической безопасности, технологического суверенитета и технологического лидерства [18].

В работе Е.В. Пономаренко и Д.И. Дрожжина предложена концептуальная модель технологического суверенитета, включающая 4 универсальных структурных компонента: 1) новые технологии; 2) научно-производственная база в сочетании с инновационной инфраструктурой; 3) эффективные инструменты государственной экономической политики; 4) исключительные национальные ресурсы (природные, интеллектуальные и финансовые). Авторы подчеркивают, что механизмы реализации этих компонентов различаются в зависимости от конкретных условий развития каждого государства [19].

Вопросы «цифрового суверенитета» поднимаются в трудах Ю.Е. Хохлова и С.Б. Шапошника. Учеными разработана комплексная концептуальная схема, показатели и композитный индекс мониторинга состояния человеческого капитала как фактора цифрового развития [20].

С.Н. Растворцева проводит оценку влияния развития цифровых каналов связи, широкополосного интернета, цифровой зрелости органов власти и инвестиций в технологии на производительность труда в региональной экономике РФ, особое внимание уделяет обрабатывающей промышленности [21]. Автор приходит к выводу, что «возникающий эффект выше в технологически развитых регионах с хорошо развитой инфраструктурой и высоким уровнем компетенций информационно-коммуникационных технологий» [21].

Региональная цифровизация предполагает трансформацию социальных и экономических институтов на основе цифровых технологий [22]. Переходные процессы приводят к интеграции онлайн и офлайн-активности, повышению эффективности бизнес-моделей и улучшению сервисов. Ведущую роль в этом играет государство, стимулирующее развитие цифровой инфраструктуры и создающее условия для рыночной конкуренции, поддерживая инновационную активность и оптимальное распределение ресурсов [23].

Материалы и методы

Для проведения исследования отобраны данные Федеральной службы государственной статистики за 2000–2024 гг.:

- количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки и их динамика выступают важными индикаторами технологического развития РФ;
- динамика разработанных передовых производственных технологий отражает процессы перестройки инновационной системы в условиях внешнего давления;
- доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг – ключевой индикатор, который используется для оценки эффективности инновационной деятельности;
- количество патентных заявок, выданных на изобретения и полезные модели – это многомерный индикатор, который отражает способность

страны создавать новое знание, определяет уровень ее технологической независимости, структурные диспропорции и эффективность государственной политики в сфере науки и технологий;

– ключевые показатели цифровизации Российской Федерации: число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 чел. населения; организации, использовавшие серверы; доля населения, использовавшее сеть Интернет для заказа товаров; доля домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет.

Оценка межрегионального технологического неравенства субъектов РФ проводилась по ключевым показателям: доля организаций, осуществлявших технологические инновации; доля численности персонала, занятого исследованиями и разработками в общей численности занятых; внутренние затраты на научные исследования и разработки; доля затрат на технологические инновации.

Анализ факторов, определяющих технологическое развитие регионов-лидеров, проводился применением АС «Региональные экономические стратегии».

Результаты исследования

На первом этапе данного исследования целесообразно проанализировать информацию по ключевым показателям технологического суверенитета (рис. 1–3) и цифровизации (рис. 4 и 5) в РФ.



Рис. 1. Динамика показателей технологического развития Российской Федерации 2000–2024 гг.

Источник: здесь и далее рассчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики.

Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 25.02.2026).

Fig. 1. Trends in technological development indicators in the Russian Federation, 2000–2024

Source: here and below, calculated by the author using data from the Federal State Statistics Service.

Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed on 25.02.2026).

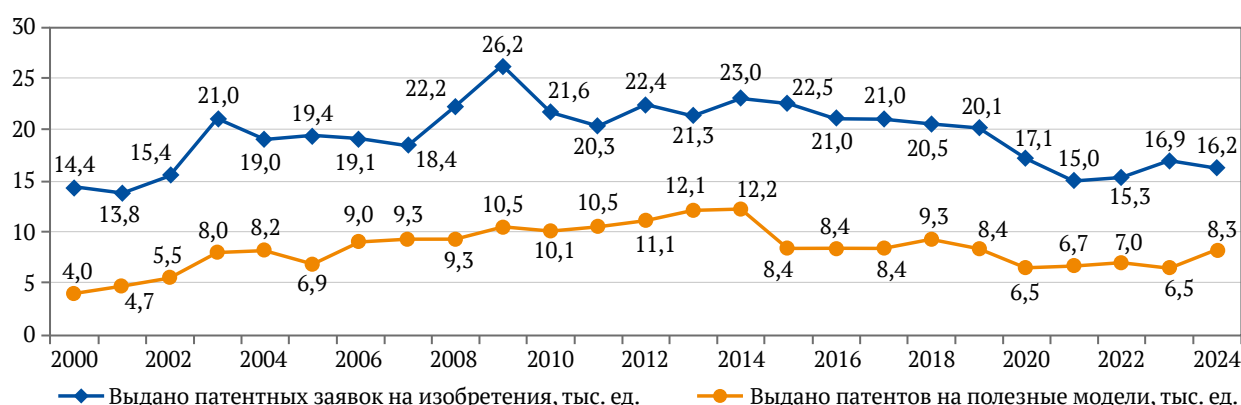


Рис. 2. Динамика выданных патентов на изобретения и полезные модели в Российской Федерации в 2000–2024 гг., тыс. ед.

Fig. 2. Trends in the number of patents granted for inventions and utility models in the Russian Federation, 2000–2024 (thousand units)

Количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Российской Федерации за период 2000–2024 гг., значительно не изменилось, отмечается как рост, так и снижение их числа (темп роста в 2024 г. к 2000 г. составляет 1,01 %).

Для количества разработанных передовых производственных технологий получена положительная динамика, значимый рост отмечается с 2017 г., незначительное снижение произошло в 2023 г., но в 2024 г. значение показателя превысило данные 2022 г. Доля инновационных товаров имеет неоднозначную динамику, так с 2010 по 2013 г. произошел значимый рост с 4,8 до 9,2 % по причине активного государственного стимулирования инноваций.

Начиная с 2010 г., реализовывалась политика поддержки малых инновационных компаний, активно финансировалось как создание новых инновационных компаний, так и поддержка существующих. Создавалась инновационная инфраструктура: центры кластерного развития и трансфера технологий, центры коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию. Было принято Постановление Правительства РФ № 218 от 9 апреля 2010 г.⁶, что позволило реализовать механизм выделения субсидий (до 100 млн руб. в год) производственным предприятиям для реализации комплексных проектов

по созданию высокотехнологичных производств совместно с вузами и научными учреждениями. Это напрямую связывало научные разработки с их практическим внедрением.

Начиная с 2014 г., в РФ наметилась тенденция значимого снижения доли инновационных товаров по ряду причин. Во-первых, санкционное давление и закрытие технологических рынков: российские компании столкнулись с невозможностью приобретать или получать в рамках кооперации современные технологии и оборудование из-за рубежа. Во-вторых, снижение спроса и экономическая неопределенность: девальвация рубля, падение реальных доходов населения и общая нестабильность привели к ухудшению условий спроса на инновационную продукцию. В-третьих, высокая стоимость заемных средств: рост ключевой ставки ЦБ, направленный на борьбу с инфляцией, сделал кредиты и лизинг оборудования труднодоступными для компаний. В-четвертых, в условиях кризиса сокращение бюджетных расходов на финансовую поддержку инновационной деятельности компаний: затраты на науку снизились с 1,13 до 1,03 % валового внутреннего продукта (ВВП). Отметим, что с 2023 г. наметилась небольшая тенденция роста доли инновационных товаров.

За анализируемый период наблюдается неоднозначная динамика анализируемых показателей: рост патентных заявок на изобретения до 2009 г. вызван увеличением затрат на научные исследования и разработки, а также рост объемов инвестиций в обновление основных фондов. Начиная с 2009 г., отмечается тенденция снижения выдачи патентных заявок на изобретения, с 2019 г. – устойчивое снижение патентной актив-

⁶ Постановление Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства». Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/72010/> (дата обращения: 07.03.2026).

ности, достигшее минимума в 2021 г. Причины этого спада связаны с сокращением объема финансирования науки и кадровыми проблемами.

Тренд на снижение патентов на полезные модели наблюдается с 2015 г. по причине санкционного давления, но в 2024 г. наметилась положительная динамика данного показателя.

Оценивая динамику темпа роста показателей технологического развития Российской Федерации заключили, что за анализируемый период положительно можно оценить темп роста внутренних затрат на научные исследования и разработки, но подчеркнем, что выявленный рост имеет тенденцию снижения. Нестабильный темп роста также характерен для показателя «Разработанные передовые производственные технологии».

Проведен анализ индикаторов цифровизации Российской Федерации (см. рис. 4 и 5).

Данные, представленные на рис. 4 и 5 демонстрируют значимый рост уровня цифровизации в Российской Федерации за анализируемый период. Число подключенных абонентских устройств с 2003 по 2024 г. выросло в 9,2 раз, количество организаций, использовавших серверы, увеличилось в 4,5 раза. За 2014–2024 гг. произошел стремительный рост доли населения, использующей сеть Интернет для заказа товаров. Доля домашних хозяйств, имевших широкополосный доступ к сети Интернет, приблизился к 90 %. Подчеркнем, что реализация ФЦП «Электронная Россия» (2002–2010 гг.) способствовала формированию базиса цифровизации в Российской Федерации.

На следующем этапе исследования рассмотрим особенности технологического развития в разрезе российских регионов (рис. 6–9).

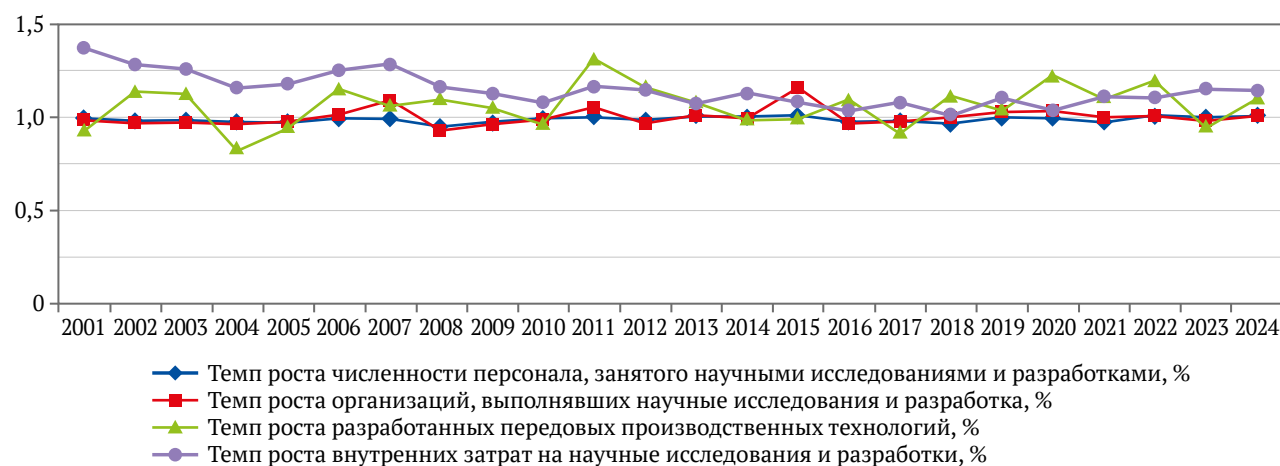


Рис. 3. Динамика темпа роста показателей технологического развития Российской Федерации в 2000–2024 гг., %

Fig. 3. Growth rates of technological development indicators in the Russian Federation, 2000–2024 (%)



Рис. 4. Динамика показателей цифровизации РФ в 2003–2024 гг.

Fig. 4. Trends in digitalization indicators in the Russian Federation, 2003–2024



Рис. 5. Динамика использования сети Интернет домашними домохозяйствами в РФ в 2014–2024 гг.

Fig. 5. Household internet use by households in the Russian Federation, 2014–2024



Рис. 6. Доля организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций в регионах РФ в 2024 г., %

Fig. 6. Share of organizations engaged in technological innovation in the total number of surveyed organizations across Russian regions, 2024 (%)

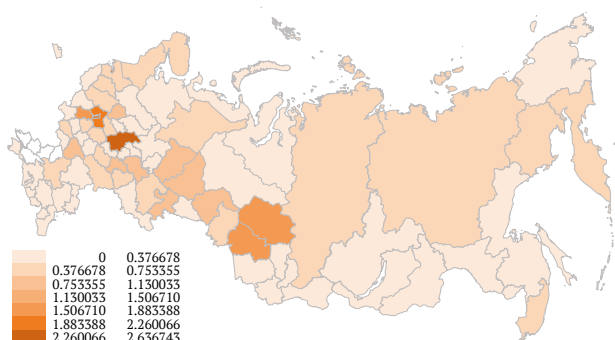


Рис. 7. Доля численности персонала, занятого исследованиями и разработками в общей численности занятых в регионах РФ в 2024 г., %

Fig. 7. Research and development (R&D) personnel as a share of total employment across Russian regions, 2024 (%)

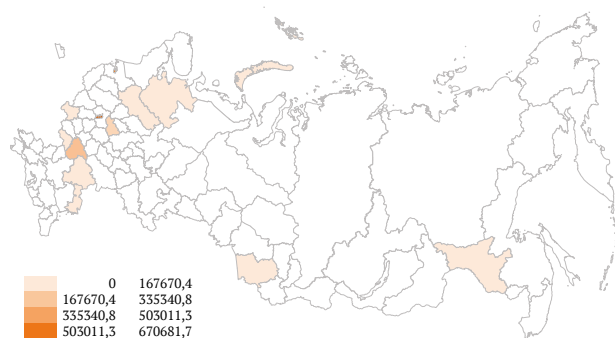


Рис. 8. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в регионах Российской Федерации в 2024 г., млн руб.

Fig. 8. Intramural R&D expenditure across Russian regions, 2024 (million rubles)

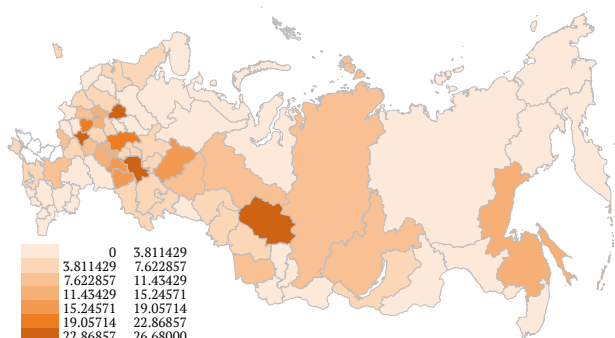


Рис. 9. Доля затрат на технологические инновации (в объеме инвестиций в основной капитал, %) в регионах Российской Федерации в 2023 г., %

Fig. 9. Technological innovation expenditure as a share of fixed capital investment across Russian regions, 2023 (%)

По данным, представленным на рис. 6, можно сделать вывод о наличии дифференциации в субъектах РФ по анализируемому показателю. Максимальные значения в 2024 г. зафиксированы для Ростовской области (50,2 %), республики Татарстан (48,3 %), Санкт-Петербурга (37,8 %), Москвы (34,9 %), республики Чувашия (34,6 %). Минимальные значения – в Ямало-Ненецком автономном округе (7,3 %), Сахалинской области (8,7 %), Ханты-Мансийском автономном округе (9,5 %), Ненецком автономном округе (10,0 %), республики Хакасия (10,85 %). Таким образом, разрыв от максимального до минимального значений составляет 6,8 раз.

К числу регионов – лидеров по показателю «доля численности персонала, занятого исследованиями и разработками в общей численности занятых» в 2024 г., относятся Нижегородская область (2,6 %), Москва (2,5 %), Санкт-Петербург (2,1 %), Московская область (2,0 %), Томская область (1,8 %); регионов-аутсайдеров: Ямало-Не-

нецкий автономный округ (0,03 %), Псковская область (0,05 %), республика Хакасия (0,05 %), Костромская область (0,06 %), республика Чечня (0,06 %). Разрыв между максимальным и минимальным значениями составляет 43,3 раза, что подчеркивает высокий уровень неравенства по анализируемому показателю.

Данные, представленные на рис. 8, демонстрируют высокий уровень неравенства субъектов РФ по показателю «Внутренние затраты на научные исследования и разработки». Максимальные значения зафиксированы в Москве (670681,7 млн руб.), Московской области (221381,3 млн руб.), Санкт-Петербурге (199211,1 млн руб.), Нижегородской области (138319,4 млн руб.), Свердловской области (64593,5 млн руб.). Минимальные значения получены для Ненецкого автономного округа (34,2 млн руб.), Республики Ингушетия (80,4 млн руб.), Республики Алтай (102,9 млн руб.), Чукотского автономного округа (103,2 млн руб.), Еврейской автономной области (133,1 млн руб.).

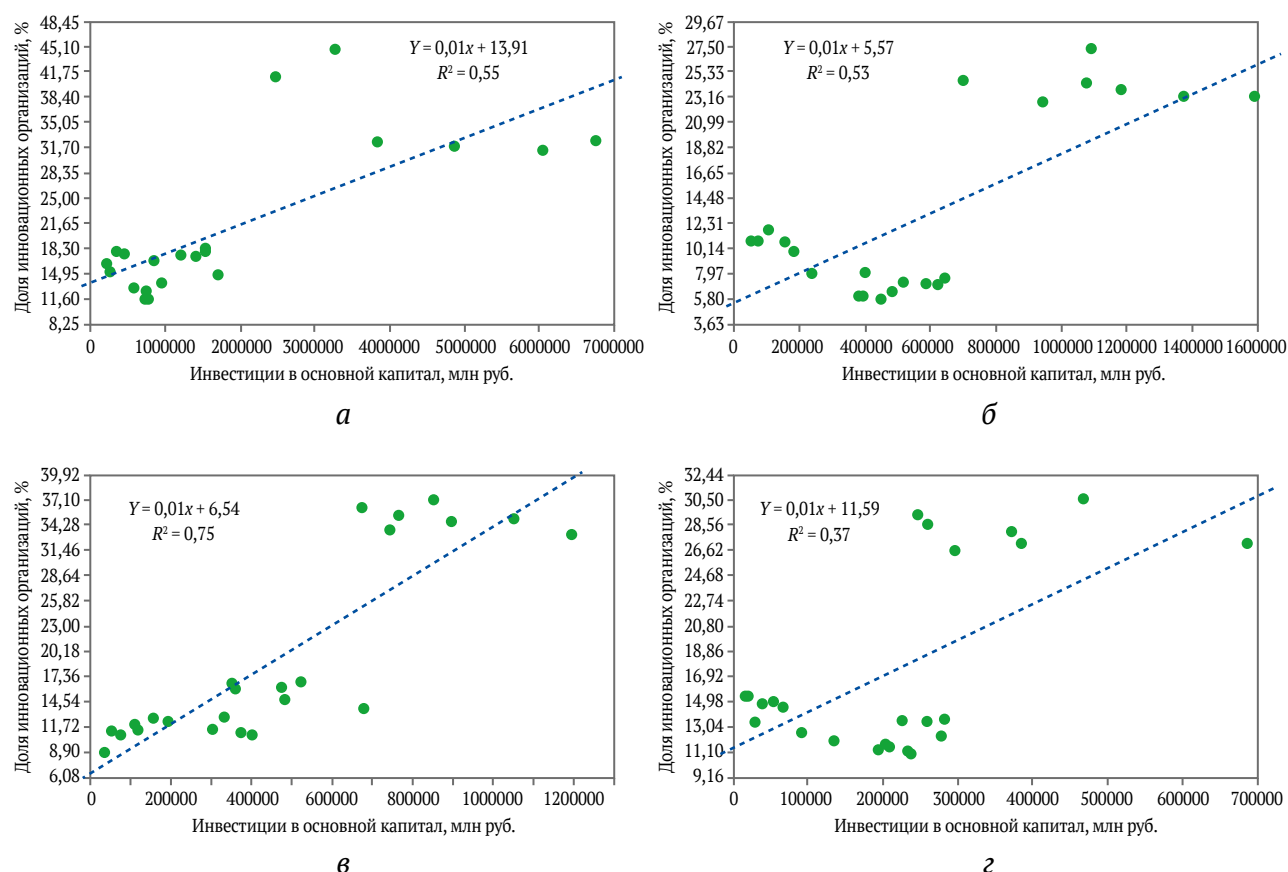


Рис. 10. Оценка влияния инвестиций в основной капитал на долю инновационных организаций в субъектах Российской Федерации в 2000–2023 гг.:

а – г. Москва; б – Московская область; в – г. Санкт-Петербург; г – Нижегородская область

Fig. 10. Effect of fixed capital investment on the share of innovative organizations across Russian regions in 2000–2023:
(a) Moscow; (б) Moscow Region; (в) St. Petersburg; (г) Nizhny Novgorod Region

По критерию «Доля затрат на технологические инновации» расчетным путем определены следующие регионы-лидеры: Республика Татарстан (26,68 %), Томская область (25,2 %), Липецкая область (24,9 %), Ярославская область (24,8 %) и Нижегородская область (21,2 %). К числу регионов-аутсайдеров отнесена Карачаево-Черкесская Республика (0,02 %). В Архангельской области, Ненецком автономном округе, Республике Ингушетии и Северной Осетии анализируемый показатель равен нулю.

Таким образом, по результатам анализа четырех индикаторов технологического развития определены регионы-лидеры: Москва, Московская область, Санкт-Петербург и Нижегородская область.

На следующем этапе исследования рассмотрены факторы, определяющие технологическое развитие лидирующих субъектов РФ (рис. 10, 11).

Данные, представленные на рис. 10, демонстрируют наличие влияния объема инвестиций в основной капитал на долю инновационных организаций в обследуемых субъектах РФ. Согласно полученному расчетным путем коэффициенту регрессии $b = 0,01$ можно заключить, что при увеличении инвестиций в основной капитал на 1 единицу доля инновационных организаций возрастает в среднем на 0,01 процентного пункта (п.п.). Коэффициент детерминации, полученный для Москвы ($R^2 = 0,55$), показывает, что 55 % изменений доли инновационных организаций связано с динамикой инвестиций в основной капитал, для Московской области ($R^2 = 0,53$) – 53 %, Санкт-Петербурга ($R^2 = 0,75$) – 75 %, Нижегородской области ($R^2 = 0,37$) – 37 %. Важно отметить значительную базовую инновационную активность в Москве и Нижегородской области.

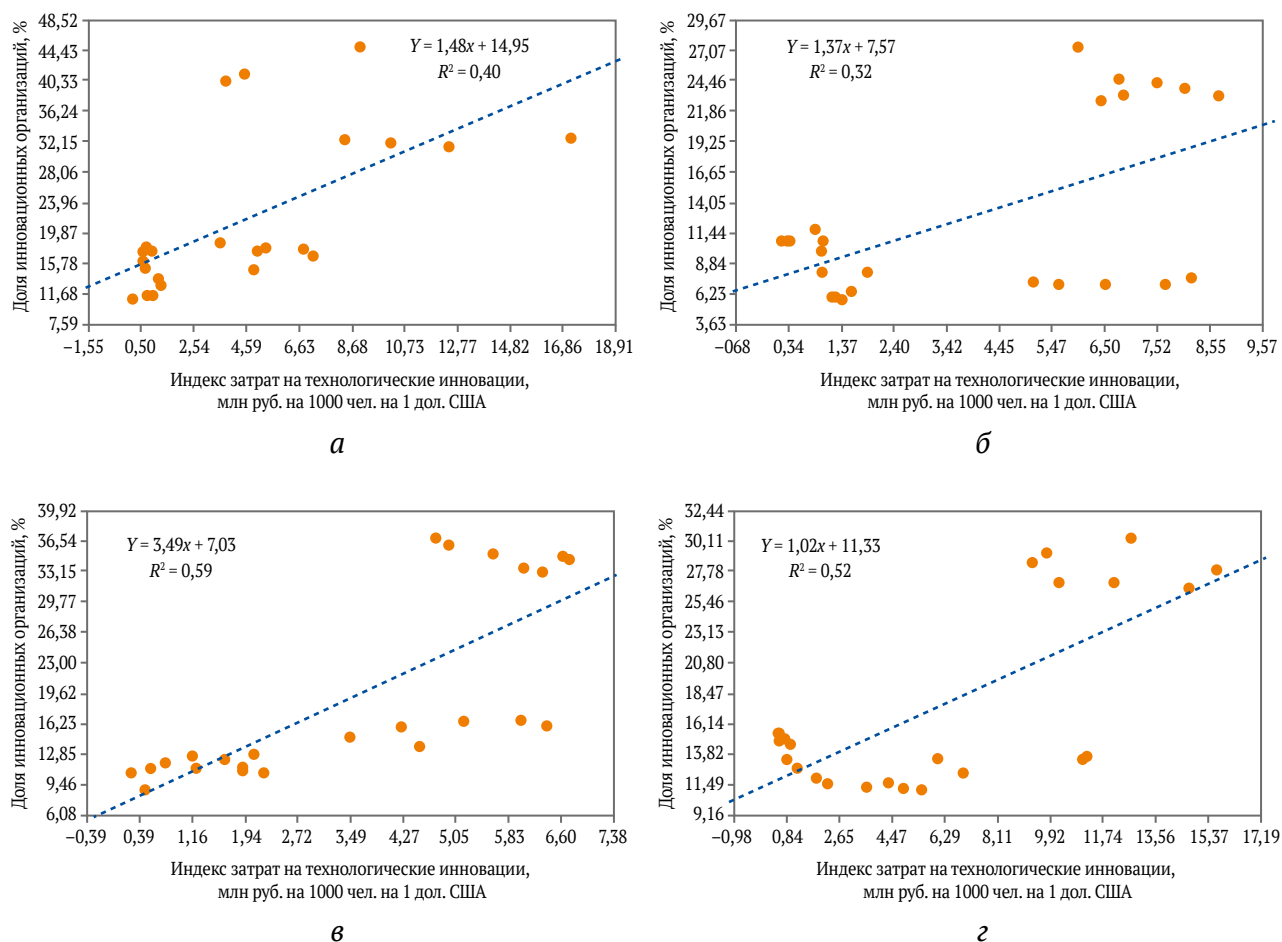


Рис. 11. Оценка влияния индекса затрат на технологические инновации на долю инновационных организаций в субъектах Российской Федерации в 2000–2023 гг.: а – г. Москва; б – Московская область; в – г. Санкт-Петербург; з – Нижегородская область

Fig. 11. Effect of the technological innovation expenditure index on the share of innovative organizations across Russian regions in 2000–2023: (a) Moscow; (б) Moscow Region; (в) St. Petersburg; (з) Nizhny Novgorod Region

Таким образом, проведенные расчеты позволяют заключить, что инвестиции в основной капитал в обследуемых субъектах оказывают статистически значимое, но экономически слабое влияние на долю инновационных организаций. Для повышения инновационной активности необходимо изменение структуры инвестиций в пользу технологического обновления и поддержки сопутствующих институциональных факторов. Политика должна быть направлена на стимулирование вложений в НИОКР, трансфер технологий и развитие человеческого капитала.

Логично и закономерно предположить, что рост затрат на технологические инновации сопровождается увеличением доли инновационных организаций. Полученные расчетным путем результаты свидетельствуют о том, что увеличение индекса на 1 п.п. приводит к росту доли инновационных организаций в Москве на 1,48 п.п., Московской области – 1,37 п.п., Санкт-Петербурге – 3,49 п.п., Нижегородской области – 1,02 п.п., что позволяет говорить о наличии экономически значимого эффекта. Коэффициенты детерминации демонстрируют высокую долю вариации инновационных организаций, но при этом указывают на важность других факторов. Таким образом, затраты на технологические инновации положительно влияют на долю инновационных организаций в обследуемых субъектах РФ, выявленное влияние является экономически значимым. Для разработки эффективной политики необходимо учитывать структуру затрат и институциональные условия, способствующие коммерциализации инноваций.

Обсуждение результатов

Представленные в данном исследовании результаты демонстрируют сложную, нелинейную динамику технологического развития РФ, характеризующуюся разнонаправленными тенденциями. С одной стороны, наблюдаются успехи в цифровизации и росте отдельных инновационных показателей, с другой – кризис в фундаментальной науке и падение патентной активности с 2014 г. по 2023 г. Период роста патентной активности 2000–2008 гг. можно охарактеризовать как время восстановления и адаптации российской патентной системы к рыночным условиям, когда позитивные институциональные изменения и улучшение экономической конъюнктуры позволили реализовать накопленный научно-технологический потенциал.

Период 2010–2020 гг. характеризуется успехами в цифровизации и интеграции с образованием. Произошел взрывной рост использования информационных технологий, при этом уровень инно-

вационной активности предприятий оставался невысоким и даже снижался в кризисные годы.

С 2022 г. на фоне беспрецедентных санкций и провозглашения курса на технологический суверенитет проявились новые тенденции – снижение количества выданных патентов, что характеризует проблемы с генерацией новых знаний и технологий внутри страны. Расходы на науку (доля в ВВП) уменьшаются, что представляет угрозу для долгосрочных целей технологического суверенитета.

Отметим влияние технологического развития на межрегиональное неравенство в Российской Федерации. С одной стороны, новые технологии в сфере цифровизации создают предпосылки для выравнивания возможностей субъектов РФ, с другой – они могут стать драйвером усиления неравенства, так как внедрение и использование технологий концентрируются в наиболее развитых центрах (Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Нижегородская область).

Выделим современные критические вызовы технологического развития Российской Федерации:

- сохраняющаяся импортозависимость;
- экономические и финансовые барьеры: высокая ключевая ставка Центробанка делает кредиты для промышленности крайне дорогими; недостаточная инвестиционная активность крупного бизнеса тормозит модернизацию;
- социокультурные и кадровые аспекты: инженерные и управленческие кадры требуют интеграции образования с реальными производственными задачами;
- рост межрегионального неравенства: технологическое развитие отдельных субъектов (Москва, Санкт-Петербург, Московская область, Нижегородская область и др.) способствует росту социально-экономического неравенства субъектов РФ; «утечка мозгов» из регионов в Москву и Санкт-Петербург усиливает межрегиональное неравенство.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило сложную, нелинейную динамику технологического развития РФ. Вклад инвестиций в основной капитал и рост доли инновационных организаций⁷ статистически значим, однако экономически выражены слабо. Следовательно, для повышения инновационной активности требуется не столько наращивание объема инвестиций, сколь-

⁷ Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций.

ко изменение их структуры – в пользу технологического развития, а также усиление сопутствующих институциональных факторов.

Государственная политика должна быть направлена на стимулирование вложений в НИОКР, трансфер технологий и развитие человеческого капитала. Затраты на технологические инновации оказывают положительное и экономически значимое влияние на долю инновационных организаций в регионах РФ. Эффективная политика должна опираться на оптимизацию структуры затрат и создание институциональных условий для вывода инноваций на рынок. Развитие циф-

ровых технологий теоретически способствует сокращению диспропорций между субъектами РФ, на практике базовые технологии (доступ в Интернет) способствуют сглаживанию межрегиональных и внутрирегиональных различий, а передовые разработки и инновационная активность, напротив, усиливают неравенство, концентрируясь в ограниченном числе субъектов

Перспективы дальнейших исследований связаны с учетом дополнительных факторов и оценкой долгосрочных эффектов формирования технологического суверенитета в условиях санкционного давления.

Список литературы / References

- Grant P. Technological sovereignty: Forgotten factor in the 'Hi-Tech'razzamatazz. *Prometheus*. 1983;1(2):239–270.
- Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*. 2023;52(6):104765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>
- Bellanova R., Carrapico H., Duez D. Digital/sovereignty and European security integration: An introduction. *European Security*. 2022;31(3):337–355. <https://doi.org/10.1080/09662839.2022.2101887>
- Couture S., Toupin S. What does the notion of “sovereignty” mean when referring to the digital? *New Media & Society*. 2019;21(10):2305–2322. <https://doi.org/10.1177/1461444819865984>
- Fuenfschilling L., Binz C. Global socio-technical regimes. *Research Policy*. 2018;47(4):735–749. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.02.003>
- Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. European technological sovereignty: An emerging framework for policy strategy. *Intereconomics*. 2021;56(6):348–354. <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1013-6>
- Edler J., Blin K., Frietsch R., Kimpeler S., Kroll H., Lerch C., Reiss T., Roth F., Schubert T., Schuler J., Walz R. Technology sovereignty. From demand to concept. *Research*. 2020;326104765. <https://doi.org/10.24406/publica-fhg-300409>
- Kaloudis M. Sovereignty in the digital age – how can we measure digital sovereignty and support the EU's action plan? *New Global Studies*. 2022;16(3):275–299. <https://doi.org/10.1515/ngs-2021-0015>
- Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Са-саев 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>
- Глазьев С.Ю. О вызовах экономическому развитию России и ЕАЭС в условиях структурных изменений Мир–Системы. *Век глобализации*. 2024;(4(52)):3–19. <https://doi.org/10.30884/vglob/2024.04.01>
- Glaz'ev S.Yu. On the challenges for the economic development of Russia and the EAEU in the context of structural changes in the world system. *Vek globalizatsii = Age of Globalization*. 2024;(4(52)):3–19. (In Russ.). <https://doi.org/10.30884/vglob/2024.04.01>
- Бодрунов С.Д. Промышленная политика России в условиях вызовов глобальной трансформации: задачи теории и практики перехода к новому этапу индустриального развития (НИО.2). *Экономическое возрождение России*. 2023;(2(76)):5–11. [https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-2\(76\)-5-12](https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-2(76)-5-12)
- Бодрунов С.Д. Industrial policy of Russia in the face of challenges of global transformation: tasks of the theory and practice of transition to a new stage of industrial development (NIS.2). *Economic Revival of Russia*. 2023;(2(76)):5–11. (In Russ.). [https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-2\(76\)-5-12](https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-2(76)-5-12)
- Фальцман В.К. Технологические суверенитеты России. *Статистические измерения. Современная Европа*. 2018;(3(82)):83–91.
Faltsman V.K. Statistical measurements of Russia's technological sovereignty. *Sovremennaya Evropa = Contemporary Europe*. 2018;(3(82)):83–91. (In Russ.)
- Ковалев С.Г. Технологическая суверенность России в новейшем мировом порядке. *Философия хозяйства*. 2020;(6(132)):29–49.
Kovalev S.G. Technological sovereignty of Russia in the newest world order. *Filosofiya hozyajstva*. 2020;(6(132)):29–49. (In Russ.)
- Афанасьев А.А. Технологический суверенитет: варианты подходов к рассмотрению проблемы. *Вопросы инновационной экономики*. 2023;13(2):689–706. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.2.117375>
Afanasyev A.A. Technological sovereignty: variant approaches. *Russian Journal of Innovation Eco-*

- nomics*. 2023;13(2):689–706. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinac.13.2.117375>
15. Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. На пути к технологическому суверенитету: теоретические подходы, практика, предложения. *Экономическое возрождение России*. 2023;(1(75)):67–82. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-1-75-67-82>
Faykov D.Yu., Baydarov D.Yu. Towards technological sovereignty: theoretical approaches, practice, suggestions. *Economic Revival of Russia*. 2023;(1(75)):67–82. (In Russ.). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-1-75-67-82>
 16. Коптева Л.А., Игишев А.В., Сбитнев Н.А. Обеспечение технологического суверенитета российской федерации: реалии и новые возможности. *ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика*. 2024;(5):26–46. <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2024-5-26-46>
Kopteva L.A., Igishev A.V., Sbitnev N.A. Ensuring technological sovereignty of the Russian Federation: realities and new opportunities. *ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика*. 2024;(5):26–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2024-5-26-46>
 17. Капогузов Е.А., Пахалов А.М. Технологический суверенитет: концептуальные подходы и восприятие российскими академическими экспертами. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2024;(3(64)):244–250. https://doi.org/10.31737/22212264_2024_3_244-250
Kapoguzov E.A., Pakhalov A.M. Technological sovereignty: Conceptual approaches and perceptions by the Russian academic experts. *Journal of the New Economic Association*. 2024;(3(64)):244–250. (In Russ.). https://doi.org/10.31737/22212264_2024_3_244-250
 18. Юхно А.С. Технологический суверенитет как фактор укрепления государственного управления. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2026;(114):160–173. <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-114-2026-160-173>
 - Yukhno A.S. Technological sovereignty as a factor in strengthening public administration. *Public Administration. E-journal (Russia)*. 2026;(114):160–173. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-114-2026-160-173>
 19. Пономаренко Е.В., Дроzhжин Д.И. Пути достижения технологического суверенитета в европейском союзе, российской Федерации, китайской народной республике: теория и практика. *Экономика региона*. 2025;21(3):758–772. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-3-131>
Ponomarenko E.V., Drozhzhin D.I. Approaches to achieving technological sovereignty in the European Union, Russia, and China: Theory and practice. *Economy of Regions*. 2025;21(3):758–772. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-3-131>
 20. Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности. *Информационное общество*. 2024;(7):68–84. <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2024-7-68-84>
Khokhlov Yu.E., Shaposhnik S.B. Human capital for sectoral digital development. *Informacionnoe obshchestvo*. 2024;(7):68–84. (In Russ.)
 21. Растворцева С.Н. Цифровизация и цифровые платформы в региональном стратегическом развитии промышленности. *Экономика промышленности*. 2025;18(3):433–449. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1464>
Rastvortseva S.N. Digitalization and digital platforms in regional strategic development of industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(3):433–449. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1464>
 22. Allam Z., Jones D.S. Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: Digital twins, immersive realities and new urban economies. *Land Use Policy*. 2021;101:105201. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105201>
 23. Luo C., Wei D., Su W., Lu J. Association between regional digitalization and high-quality economic development. *Sustainability*. 2023;15(3):1909. <https://doi.org/10.3390/su15031909>

Информация об авторе

Инна Владимировна Манаева – д-р экон. наук, профессор кафедры мировой экономика, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4517-7032>; e-mail: in.manaeva@yandex.ru

Information about the author

Inna V. Manaeva – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Department of World Economy, Belgorod State National Research University, 85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4517-7032>; e-mail: in.manaeva@yandex.ru

Поступила в редакцию 22.04.2026; поступила после доработки 08.08.2026; принята к публикации 16.08.2026
Received 22.04.2026; Revised 08.08.2026; Accepted 16.08.2026

Углеродный фактор в стратегическом развитии металлургии: отраслевые ограничения и новые возможности

С.В. Шабаева¹  , Г.В. Жукевич², М.Р. Рийконнен^{1,3}

¹ Петрозаводский государственный университет,
185910, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 33, Российская Федерация

² Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
127434, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Российская Федерация

³ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина),
197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, литера Ф, Российская Федерация
 sigova@petrsu.ru

Аннотация. Последнее десятилетие климатическая политика в целом и процессы декарбонизации, в частности, стали предметом интенсивных научных дискуссий. Наряду с исследованиями, обосновывающими необходимость сокращения выбросов парниковых газов, появляются работы, в которых климатическая повестка рассматривается как вид геоэкономического давления. Независимо от имеющихся точек зрения углеродный фактор существенно влияет на условия функционирования промышленности через изменение структуры издержек и технологических приоритетов, а также через новые условия международной торговли. Особенно сильно это сказывается на металлургии, которая относится к числу наиболее энергоемких отраслей промышленности с высоким уровнем «углеродного следа», и в то же время значима в структуре российского экспорта, что делает необходимым для нее анализ долгосрочных последствий декарбонизации. Цель исследования состоит в обосновании стратегической интерпретации «углеродного следа» на отраслевом уровне и выявлении его роли в формировании долгосрочных ориентиров развития металлургии. В качестве методологической основы для этого используется концепция стратегирования В.Л. Квинта, которая позволяет выстраивать развитие отрасли через систему фундаментальных ценностей, стратегических интересов и факторов внешней среды. Углеродная интенсивность металлургического производства должна рассматриваться как измеримый параметр промышленности, способствовать отражению изменений внешней среды на инвестиционных и технологических решениях.

Практическая значимость исследования связана с возможностью применения предложенного подхода при разработке и корректировке отраслевой и корпоративных стратегий развития металлургии и других отраслей промышленности (энергетики, нефтегазового сектора, транспорта, химической промышленности), при выборе направлений технологической модернизации, а также в целях развития циркулярных моделей производства.

Ключевые слова: металлургическая промышленность, отраслевое стратегирование, климатическая политика, циркулярная экономика, механизм трансграничного углеродного регулирования, CBAM, ESG-повестка, декарбонизация, углеродоемкость производства

Для цитирования: Шабаева С.В., Жукевич Г.В., Рийконнен М.Р. Углеродный фактор в стратегическом развитии металлургии: отраслевые ограничения и новые возможности. *Экономика промышленности*. 2026;19(3):388–403. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1682>

The carbon factor in the strategic development of the metallurgical industry: industry-specific constraints and new opportunities

S.V. Shabaeva¹  , G.V. Zhukevich², M.R. Riikonen^{1,3}

¹ Petrozavodsk State University, 33 Lenin Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia 185910, Russian Federation

² Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
49 Timiryazevskaya Str., Moscow 127434, Russian Federation

³ Saint Petersburg Electrotechnical University “LETI” named after V.I. Ulyanov (Lenin),
5 Professora Popova Str., St. Petersburg 197022, Russian Federation

 sigova@petrsu.ru

Abstract. Over the past decade, climate policy in general and decarbonization processes in particular have become the subject of intense scholarly debate. Alongside studies substantiating the need to reduce greenhouse gas emissions, there is a growing body of research that views the climate agenda as a form of geoeconomic pressure. Regardless of these differing perspectives, the carbon factor significantly affects industrial operating conditions through changes in cost structures and technological priorities, as well as through new conditions governing international trade. Its impact is particularly pronounced in the metallurgical industry, which is among the most energy-intensive industries and has a substantial carbon footprint. At the same time, metallurgy plays an important role in Russia’s export structure, making it necessary to assess the long-term implications of decarbonization for the industry.

The objective of this study is to substantiate a strategic interpretation of the carbon footprint at the industry level and to identify its role in defining the long-term development priorities of the metallurgical industry. The study is methodologically grounded in V.L. Kvint’s concept of strategizing, which provides a framework for structuring industry development around fundamental values and strategic interests while taking into account factors in the external environment. The carbon intensity of metallurgical production should be treated as a measurable industry-level indicator that enables changes in the external environment to be reflected in investment and technology-related decisions.

The practical implications of this research pertain to its utility in formulating and iteratively adjusting industry and corporate development strategies within the metallurgical industry and other industries, including the energy, oil and gas, transport, and chemical industries. Furthermore, the proposed analytical framework informs decisions on technological modernization and supports the development of circular production models.

Keywords: metallurgical industry, industry strategizing, climate policy, circular economy, Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM, ESG agenda, decarbonization, carbon intensity of production

For citation: Shabaeva S.V., Zhukevich G.V., Riikonen M.R. The carbon factor in the strategic development of the metallurgical sector: Industry constraints and emerging opportunities. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):388–403. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1682>

碳因素在冶金行业战略发展中的作用：行业限制与新机遇

S.V. 沙巴耶娃¹  , G.V. 茹克维奇², M.R. 里科宁^{1,3}

¹ 彼得罗扎沃茨克国立大学, 185910, 俄罗斯联邦卡累利阿共和国彼得罗扎沃茨克列宁大街33号

² 俄罗斯国立农业大学 – 莫斯科季米里亚泽夫农业科学院, 127434, 俄罗斯联邦莫斯科季米里亚泽夫大街49号

³ 圣彼得堡国立电子技术大学 (LETI), 197022, 俄罗斯联邦圣彼得堡波波夫教授大街5号F座

 sigova@petrsu.ru

摘要: 过去十年间, 气候政策总体上, 尤其是脱碳进程已经成为科学界激烈讨论的主题。除了论证减少温室气体排放必要性的研究以外, 也出现了一些将气候议程视为一种地缘经济压力的研究。无论观点如何, 碳因素通过改变成本结构和技术优先次序, 以及通过新的国际贸易规则对工业运

行条件产生着重大影响。而碳因素对冶金业的影响尤为明显，该行业属于能源密集型行业之一，碳足迹高，同时在俄罗斯出口结构中占有重要地位，因此对冶金业脱碳的长期影响进行分析变得十分必要。研究的目的是在行业层面上论证“碳足迹”的战略解读，并揭示其在塑造冶金业长期发展目标中的作用。研究采用了V.L. 昆特的战略化概念作为方法论基础，该概念通过一套基本价值体系，战略利益和外部环境因素来构建行业发展路径。冶金生产的碳强度应被视为一个可衡量的行业参数，有助于反映外部环境变化对投资和技术决策的影响。研究的实际意义在于：所提出的方法可用于制定和调整冶金业及其他工业部门（例如能源，石油天然气，交通，化工等）的行业和企业发展战略，也可在选择技术改造方向，发展循环生产模式时使用。

关键词: 冶金工业, 行业战略化, 气候政策, 循环经济, 跨境碳调控机制, CBAM, ESG议程, 脱碳, 生产碳强度

Введение

Климатическая повестка в настоящее время является одним из главных факторов трансформации промышленности, который выражается через ESG-политику, прямые и косвенные международные требования, экологические стандарты, а также национальные и корпоративные стратегии и программы. Дискуссионным вопросом в данном направлении остаются механизмы углеродного регулирования, поскольку за внешней однозначностью требований декарбонизации можно увидеть и ряд спорных моментов. На данный момент нет четкого понимания: углеродное регулирование – это объективная необходимость или инструмент геоэкономической конкуренции? Насколько отрасли российской промышленности, характеризующиеся высокой углеродоемкостью (энергетика, металлургия, химическая промышленность, соответствуют новой системе экологических требований?

По данным Всемирной метеорологической организации, концентрация углеродного газа (CO_2) в 2024 г. превысила 420 ppm¹, и это является обоснованием для введения жестких климатических мер. Однако, как справедливо отмечают критики прямолинейной интерпретации таких данных – А.М. Фадеев, А.А. Ильинский, М.В. Афанасьев, сама по себе концентрация парниковых газов не имеет особого значения для использования конкретных политических инструментов. Более того, за унификацией требований (тарифные барьеры, углеродные налоги) нередко стоят протекционистские интересы [1].

Металлургия представляет собой одну из наиболее энергоемких отраслей мировой экономики. Согласно оценкам Международного энергетического агентства, она обеспечивает

около четверти глобальных промышленных выбросов CO_2 ². При этом именно металлургия формирует материальную основу энергетического перехода, так как производство стали, алюминия и других металлов требуется для развития возобновляемой энергетики, электротранспорта и инфраструктуры хранения энергии³ [2]. Именно в период глобального энергетического перехода активно осуществляется развитие возобновляемой энергетики, электротранспорта и инфраструктуры хранения энергии – и все это требует значительного увеличения производства ряда металлов⁴. По оценкам Fitch Ratings – одного из трех крупнейших мировых рейтинговых агентств – спрос на металлы для «зеленых» технологий к середине XXI в. может вырасти на 150–250 %⁵, но высокая углеродоемкость производства (7–9 % глобальных выбросов) ограничивает экспортный потенциал в условиях введения углеродных налогов⁶.

В экономике России отрасль очень важна: доля металлургической продукции в экспор-

² International Energy Agency. Iron and Steel Technology Roadmap: Towards more sustainable steelmaking: report International Energy Agency. Paris: IEA. 2020. 24 p. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap> (дата обращения: 09.12.2025).

³ Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405963845/> (дата обращения: 09.12.2025).

⁴ Fitch wire. Energy transition boosts global long-term demand for metals. Fitch Ratings. October 5, 2022. Режим доступа: <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/energy-transition-boostsglobal-long-term-demand-for-metals-05-10-2022> (дата обращения: 15.01.2025).

⁵ Там же.

⁶ International Energy Agency. Iron and Steel Technology Roadmap: Towards more sustainable steelmaking: report. Paris: IEA; 2020. 24 p. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap> (дата обращения: 09.12.2025).

¹ World Meteorological Organization. Greenhouse Gas Bulletin 2024. WMO. 28 October 2024. Режим доступа: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-surge-again-new-record-2023> (дата обращения: 04.01.2026).

те составляет 15–18 %⁷ с тенденцией к росту на фоне снижения доли топливно-энергетических товаров. Наша страна занимает 5-е место в мире по выплавке стали, 2-е по производству стальных труб и алюминия, 3-е место по производству титана⁸. Деятельность предприятий является основой экономической специализации промышленных регионов, чем обеспечивает значимый вклад в ВРП регионов и ВВП страны, поддерживая высокую занятость населения.

Российская металлургия также характеризуется начавшейся технологической модернизацией, включая внедрение низкоуглеродных решений для производства стали и алюминия [3]. Однако ситуация осложняется текущей конъюнктурой. Так, в 2025 г. внутренний спрос на продукцию черной металлургии в России снизился на 14 % и составил 38,9 млн т – минимальный уровень с 2011 г. Сокращение спроса сопровождается падением производства продукции высоких переделов (ферросплавы –13,3 %, легированные стали –14,1 %, трубы и профили –12,3 %)⁹, что отражает замедление инвестиционной активности в машиностроении, строительстве и инфраструктурных отраслях. Наблюдается снижение внутренних цен на металлургическую продукцию: в ноябре 2025 г. цены на горячекатаный прокат снизились на 18,7 % г/г, а на чугун – на 29 %¹⁰.

В текущих условиях климатическая повестка остается сильным фактором давления и развития одновременно. Как показал расширенный тематический обзор исследований по значению ESG-политики И.В. Манаевой, Ю.Л. Растопчиной, Е.И. Ковалевой [4] – ее конкретное влияние на функционирование бизнеса очень велико. Следование ESG-принципам влияет на рост стоимости компаний, им «прощают» отсутствие бурного роста финансовых показателей, а также предоставляются шансы на преодоление текущего кризиса при соответствии «зеленой» повестке.

⁷ Коробейников Д. Какие изменения во внешней торговле России произошли в 2025 году: обзор. Федерал-Пресс. 2 января 2026. Режим доступа: <https://fedpress.ru/article/3419212> (дата обращения: 04.01.2026).

⁸ Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405963845/> (дата обращения: 09.12.2025).

⁹ Центр стратегических разработок. Металлургия – зеркало реального сектора экономики, и оно показывает рецессию. CSR.ru. 4 февраля 2026. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/news/metallurgiya-zerkalo-realnogo-sektora-ekonomiki-i-ono-pokazyvaet-retsessiyu/> (дата обращения: 06.02.2026).

¹⁰ Там же.

Как отмечают А.Е. Неволин, А.Е. Череповцын и др., на данный момент одни предприятия рассматривают климатические требования как внешний нормативный фактор, требующий скорейшей адаптации производственных процессов, другие компании используют «зеленую» повестку как стратегическую возможность технологического развития [5]. При этом процесс декарбонизации (или «углеродный след») начинает играть двоякую роль, выступая и как отдельный экологический индикатор, и как элемент, влияющий на структуру издержек. Его главное воздействие заключается в изменении правил доступа к рынкам, что, в свою очередь, трансформирует инвестиционные решения.

В связи с этим анализ «углеродного следа» приобретает стратегическое значение для развития российской металлургии. Выбор методологии стратегирования В.Л. Квинта в качестве теоретической базы исследования обусловлен необходимостью рассмотрения углеродного фактора не изолированно, а в связке с фундаментальными ценностями отрасли и оценкой внешних шоков, которые в последние годы (санкции, тарифные барьеры, резкие изменения логистики) оказывают на металлургию значимое влияние наряду с долгосрочными климатическими трендами. Целью статьи стало обоснование стратегической интерпретации «углеродного следа» и выявление его роли в выборе технологических траекторий развития металлургического сектора.

Материалы и методы

Исследование опирается на концепцию стратегирования В.Л. Квинта, которая позволила разграничить текущие отраслевые задачи и стратегические интересы, а также интерпретировать углеродный фактор как элемент внешней среды, влияющий на долгосрочный выбор технологической траектории металлургии.

Для анализа внешней среды выделены три уровня – геоэкономический, институционально-нормативный и технологический. Их выбор обусловлен логикой воздействия углеродного фактора на отрасль: от изменения условий конкуренции – через их закрепление в институциональных и нормативных требованиях и к выбору технологических решений на уровне производства. Такое разграничение позволяет выделить факторы, которые отрасль практически не может изменить, от регуляторных рамок ее функционирования и технологических решений, позволяющих сохранять возможность выбора. Для целей настоящего исследования – выявления влияния углеродного фактора на технологический и стра-

тегический выбор металлургии – дальнейшая де-тализация внешней среды не требовалась.

Анализ Стратегии развития металлургической промышленности Российской Федерации до 2030 г. был осуществлен с точки зрения соответствия логике стратегирования: заявленные цели, проблемы и направления развития сопоставлялись с отраслевыми ценностями, стратегическими интересами и приоритетами. При их выделении учитывались долгосрочная устойчивость, согласованность с национальными интересами, влияние на жизнеспособность отрасли и возможность количественно связать соответствующий интерес с углеродным фактором.

Для технологического блока проведено сопоставление углеродной интенсивности доменного производства, электросталеплавленного производства на основе лома, DRI + EAF на природном газе и водородного DRI. Отдельно рассмотрены направления циркулярной трансформации металлургии. Для использования вторичного сырья, замкнутых материальных циклов, переработки побочных продуктов и развития инфраструктуры вторичных ресурсов сопоставлялись стратегический эффект, влияние на «углеродный след» и ограничения внедрения. Такой подход позволил перейти от сопоставления углеродной интенсивности технологий к оценке долгосрочных последствий технологического выбора.

Исходный массив материалов включал российские стратегические и нормативные документы, регулирующие развитие металлургии, промышленную, экологическую и энергетическую политику; документы ЕС по углеродному регулированию, включая EU ETS, CBAM и European Green Deal; GHG Protocol; данные и оценки International Energy Agency, World Steel Association и Росстата.

Результаты исследования

Стратегические интересы отрасли. Отраслевое стратегирование в России применяется с начала 2000-х годов, а его системное правовое регулирование было закреплено Федеральным законом № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», принятым в 2014 г.¹¹. В публикациях Н.И. Сасаева хорошо проработана тема отраслевого стратегирования с критикой существующего государственного подхода, когда исходной точкой развития рассматриваются проблемы и вызовы стратегируе-

мого объекта [6]. В рассматриваемом случае долгосрочные цели подменяются краткосрочными, и при их успешном достижении стратегия перестает быть актуальной. Подобный подход препятствует планомерному достижению стратегических ориентиров.

Анализ «Стратегии развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» (далее – Стратегия развития металлургии РФ)¹² показал, что документ базируется на большом количестве федеральных законов, связанных с экономическим, промышленным и социальным развитием, национальной и экономической безопасностью, научно-технологическим развитием и др. По тексту предусмотрены внутриотраслевые приоритеты для металлургии и смежных отраслей. Кроме того, указывается на согласованность отдельных мер с «Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» (далее – Транспортная стратегия РФ)¹³ и Энергетической стратегией России¹⁴, Стратегией развития металлургической промышленности¹⁵, что следует рассматривать как сильную сторону Стратегии развития металлургии РФ. Основная ее часть сфокусирована на проблемах текущего состояния и развития отрасли, которые рассматриваются как отправная точка целеполагания. Углеродное регулирование представлено как одно из 9 проблем развития металлургической промышленности. Приведенные утверждения делают Стратегию развития металлургии больше тактическим, нежели стратегическим документом, ориентированным на решение обозначенных проблем [6].

В целях преодоления указанного недостатка представляется оправданной смена существую-

¹² Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р. Режим доступа: <http://government.ru/docs/47482/> (дата обращения: 09.12.2025).

¹³ Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р. Режим доступа: <http://government.ru/docs/41897/> (дата обращения: 09.12.2025).

¹⁴ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2025 г. № 908-р. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/ministry/energy-strategy> (дата обращения: 09.12.2025).

¹⁵ Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р. Режим доступа: <http://government.ru/docs/47482/> (дата обращения: 09.12.2025).

¹¹ Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (ред. от 13.07.2024). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 09.12.2025).

щего методологического подхода к стратегированию на более системный и доказавший свою высокую практическую значимость подход академика В.Л. Квинта, который отмечает: «Стратегии должны выявлять истинные ценности, интересы и приоритеты стратегизируемого объекта» [7]. Для металлургии это принципиально: если приоритеты задаются только как реакция на внешние требования, отрасль неизбежно оказывается в позиции догоняющего.

Выбор приоритетов объективно является долгим и сложным процессом, связанным с изначальным поиском и анализом ценностей стейкхолдеров с последующим преобразованием в их интересы и только после этого формулированием приоритетов. Выбор приоритетов – это первый шаг в стратегировании, самый ответственный и самый сложный, так как именно приоритеты отражают «практический смысл стратегии» [7].

В Стратегии развития металлургии РФ в явном виде ценности и стратегические интересы отрасли не обозначены, но, исходя из цели, структуры и контекстного анализа документа, явно выделяется ряд приоритетных направлений, вокруг которых она сконцентрирована. К основным стратегическим интересам, или приоритетам развития, сформулированным в Стратегии развития металлургии, относятся:

1) достижение устойчивого развития металлургии с одновременным выполнением трех условий: обеспечение экономики металлом, сохранение экспортного потенциала, адаптация к внешним ограничениям (санкции, рынки);

2) переориентация на внутренний рынок (основания для этого – рост внутреннего спроса; опора на строительство, инфраструктуру, машиностроение; частичная компенсация падения объемов экспорта);

3) обеспечение сырьевой безопасности за счет развития собственной ресурсной базы, снижения зависимости от импорта и преодоления проблемы дефицитных металлов;

4) развитие продукции высоких переделов и импортозамещение, так как есть потенциал, особенно – для продукции с высокой добавленной стоимостью;

5) технологическое развитие и модернизация – ключевая задача для НИОКР.

Отмеченные приоритеты стратегии не симметричны, с разной степенью проработанности и разными основаниями. Очень мало внимания уделено прорывным технологиям, цифровизации и декарбонизации. Первый и второй приоритеты находятся в противоречии, так как сложно одновременно сохранять объем экспор-

та и наращивать внутренний рынок. Механизмы для этого не разведены и не прописаны. При таких обстоятельствах углеродные ограничения могут привести к сокращению доступа российской металлургии к стратегически значимым экспортным рынкам. Системная климатическая логика в документе отсутствует, «Стратегия низкоуглеродного развития РФ» упоминается, но без какой-либо интеграции в цели металлургии. Неоднократно говорится о санкциях, а об углеродных барьерах – практически ничего нет. Технологическая декарбонизация рассматривается как научно-техническая задача на перспективу, а не как стратегический вопрос промышленного развития.

По сути, указанные приоритеты направлены на адаптацию отрасли к ухудшению внешней среды. Актуальная версия Стратегии развития металлургии выглядит как производственно-ресурсная и индустриально-политическая, в то время как международным стандартом позиционирования отрасли уже стала измеримая ESG-модель¹⁶, которая базируется на экологической (*Environmental Performance*), социальной (*Social Performance*) и экономической (*Economic Performance*) эффективности.

Предположительно, Стратегия развития металлургии РФ имеет такой вид из-за методологических недостатков разработки: в основу формулирования приоритетов не были положены отраслевые ценности и стратегические интересы. Анализ внешней среды был ограничен отдельными факторами, представленными в виде угроз, ESG-повестка как глобальный внешний тренд не попала в поле анализа.

В связи с выше сказанным авторами была предпринята попытка заполнить указанный пробел Стратегии развития металлургии рассмотрением внешней среды с точки зрения ESG-требований и формулирования возможных ценностей и интересов, которые должны были бы быть учтены при выявлении приоритетов развития металлургии в России.

Внешняя среда и отраслевые ценности. Особенности стратегического развития металлургии определяются многочисленными факторами внешней среды, которые, с точки зрения стратегического анализа оказывают различное влияние на отрасль – от внешних рамок функционирования до нормативного регулирования

¹⁶ World Steel Association. World Steel in Figures 2025: statistical report. 2025. Режим доступа: <https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures/world-steel-in-figures-2025/> (дата обращения: 09.12.2025).

и целесообразности выбора конкретной производственной технологии. В этом случае внешняя среда не может рассматриваться как единый перечень параметров. Более корректным является выделение нескольких групп факторов по уровню их влияния на отрасль: геоэкономические, институционально-нормативные и технологические [8–10]. Очевидно, что приведенная структура не исчерпывает всего многообразия воздействий внешней среды на отрасль, но для выявления роли углеродной повестки на данном этапе исследования представляется достаточным. Анализ построен на долгосрочном горизонте до 2050 г., соответствующем целям энергоперехода¹⁷, с акцентом на углеродную повестку.

Внешние параметры функционирования отрасли задает *геоэкономический (макро-) уровень* – отрасль его не может изменить, но обязана учитывать [11]. На этом уровне происходит трансформация структуры конкурентных преимуществ, так как углеродная интенсивность продукции начинает выполнять функцию нетарифного барьера, смещая конкуренцию с ценовых параметров на структурные характеристики производства. Параллельное формирование «углеродных клубов» (*carbon clubs*) [12; 13] и активная промышленная политика стран Азии (в первую очередь Китая [2]) создают эффект «разноскоростной» декарбонизации: одни рынки работают исключительно с «зелеными» преференциями, другие – наращивают масштабы низкоуглеродного производства, изменяя глобальные цепочки поставок. Это свидетельствует о том, что в мировой торговле металлопродукцией углеродоемкость оказывает прямое влияние на перераспределение потоков продукции между рынками с разными климатическими режимами. В то же время важно понять, каким образом углеродный фактор воздействует непосредственно на поведение предприятий: на уровне геоэкономики есть давление извне, но нет механизма включения в издержки предприятий. Промежуточным звеном становится нормативное закрепление климатических требований в виде правил и процедур на институционально-нормативном уровне.

Институционально-нормативный уровень охватывает механизмы климатической политики: углеродное ценообразование, торговлю квотами на выбросы парниковых газов (Emissions

Trading System, ETS), требования отчетности (EU Green Deal¹⁸). Для металлургии это означает, что углеродная интенсивность производства становится количественно измеримым параметром, который интегрирован в механизмы трансграничного регулирования (CBAM, Carbon Border Adjustment Mechanism¹⁹, национальные системы углеродного ценообразования).

Для этого уровня важна динамика адаптации национальных режимов. Так, европейский механизм задает внешнюю рамку, но конкретные формы регулирования уже являются предметом национального и отраслевого регулирования. В России, например, это выражается в формировании системы углеродной отчетности (карбоновые полигоны, Приказ Минприроды РФ № 610 от 15.10.2024²⁰) и подготовке к потенциальному внутреннему углеродному ценообразованию.

Как видим, первые два уровня анализа фиксируют внешнее ESG-давление и его нормативное закрепление. Отраслевые возможности выбора и принятия решений будут сосредоточены на технологическом уровне.

Технологический уровень – это область актуальных и перспективных направлений развития металлургии, среди которых: повышение энергоэффективности, рост доли вторичного сырья, развитие гибридных цепочек и цифровых систем учета выбросов. Именно на этом уровне отрасль может осуществлять свой выбор: каким образом принимать и учитывать давление внешней среды и на базе этого формировать конкурентные преимущества [14; 15]. В отличие от геоэкономических и институциональных рамок здесь воз-

¹⁸ Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Document 52019DC0640. Brussels. December 11, 2019. Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> (дата обращения: 04.01.2026).

¹⁹ Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism. Document 32023R0956. Official Journal of the European Union. Luxembourg. May 16, 2023. L 130. P. 52–104. Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj> (дата обращения: 08.12.2025).

²⁰ Приказ Минприроды России от 15.10.2024 № 610 «О внесении изменений в порядок подготовки кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, утвержденный приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25.04.2022 № 298» (зарегистрирован в Минюсте России 08.11.2024 № 80082). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_490192/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddd518/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 08.12.2025).

¹⁷ International Energy Agency. Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector: report. Paris: IEA; 2021. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (дата обращения: 09.12.2025).

можен активный выбор траекторий – от модернизации доменного производства до внедрения водородной металлургии²¹.

Существующие технологические решения для декарбонизации различаются по степени зрелости и масштабам внедрения. В сегменте водородной металлургии наиболее актуальны пилотные проекты, которые демонстрируют переход от лабораторных стадий (TRL 6–7) к опытно-промышленным: HYBRIT (Швеция) с полным циклом от водорода до губчатого железа, SALCOS (Германия) с запуском установки DRI в 2026 г., а также пилотная линия Ansteel (Китай) мощностью 10 тыс. т «зеленого» железа в год²².

Наряду с изменением основных технологий разрабатываются цифровые инструменты управления выбросами, позволяющие снизить неопределенность при оценке углеродоемкости. В отличие от зарубежных аналогов, которые ориентированы на структурную верификацию выбросов, российские решения направлены на создание потенциала для интеграции с будущими системами углеродного регулирования. Передовые проекты на этом направлении – 50 автоматических систем контроля Магнитогорского металлургического комбината с машинным зрением²³, предиктивная система «Норникеля» Axioma²⁴.

Проведенный анализ внешней среды с учетом ESG-повестки показывает, что требования декарбонизации становятся критическими для ведения внешней торговли, они унифицированы на глобальном уровне, но пути их реализации, регуляторные режимы и степень зрелости технологий остаются разнородными. Важно отметить, что при этом внешняя среда с ее возрастающими требованиями должна рассматриваться не

только как угроза для металлургической отрасли нашей страны, но как возможность вовремя отследить и зафиксировать ключевой тренд и учитывать его при формулировании приоритетов и конкурентных преимуществ.

Таким образом, значимым для металлургии внешним трендом является требование декарбонизации, обусловленное ESG-повесткой. Проведенный анализ ряда международных требований, федеральных и отраслевых стратегических документов позволил выделить отраслевые ценности и стратегические интересы для металлургии (**табл. 1**). Критериями их выделения стали те, которые рекомендует В.Л. Квинт [16]: устойчивость, согласованность с национальными интересами и влияние на долгосрочную жизнеспособность отрасли. Дополнительным критерием отбора стала возможность численного отражения связи с углеродным фактором, как того требует ESG-модель World Steel Association (блок Экологическая эффективность). Нужно отметить, что не все ориентиры, представленные в отраслевых документах, рассматриваются в данном исследовании как отраслевые ценности. Такие установки, как загрузка мощностей, экспортная поддержка, импортозамещение или стабилизация текущего выпуска, отражают реакцию отрасли на внешние шоки и не будут ценностями в стратегическом смысле.

Выделенные ценности и интересы (**табл. 1**) образуют полностью гармоничную систему. Так, ориентация на конкурентоспособность в краткосрочном периоде может поддерживать решения, минимизирующие текущие издержки, тогда как ценности экологической безопасности и межпоколенческой устойчивости, напротив, требуют капиталоемкой перестройки производственной базы. На примере этих ценностей видно, что давление внешней среды можно рассматривать через призму возможностей развития, выделять более широкую и актуальную базу для последующего формулирования приоритетов. Кроме этого, уже на начальных этапах стратегирования можно закладывать предварительные количественные параметры, важные для последующего учета углеродного фактора.

«Углеродный след» и возможности его регулирования. Под «углеродным следом» (*carbon footprint*) в данном исследовании понимается количественная метрика, отражающая совокупный объем парниковых газов, прямо или косвенно связанных с деятельностью субъекта (организации, продукта, услуги, отрасли или отдельного человека), приведенный к эквиваленту диоксида углерода (CO₂-экв) за определенный период или

²¹ International Energy Agency. Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector: report. Paris: IEA. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (дата обращения: 09.12.2025).

²² SSAB. HYBRIT: Toward Fossil-Free Steel. Stockholm. 2024. Updated daily. Available at: <https://www.hybritdevelopment.se/en/> (accessed on 04.01.2026); Salzgitter AG. SALCOS®. Salzgitter Low CO₂ Steelmaking: Project Roadmap and Technical Details. Salzgitter. December 10, 2024. Режим доступа: <https://www.salzgitter-ag.com/en/sustainability/salcos.html> (дата обращения: 04.01.2026).

²³ ММК продолжает внедрение автоматизированных систем контроля выбросов. ЭКОТЕХ-ПРО. 15 сентября 2025. Режим доступа: <https://ecotech-pro.ru/news/novosti-proektov/mmk-prodolzhaet-vnedrenie-avtomatizirovannykh-sistem-kontrolya-vybrosov/> (дата обращения: 17.08.2026).

²⁴ Норникель представил систему мониторинга промышленных выбросов Axioma. Металлоснабжение и сбыт: информационно-аналитический журнал. 5 марта 2025. Режим доступа: <https://www.metalinfo.ru/ru/news/170350> (дата обращения: 17.08.2026).

на единицу функциональной единицы²⁵. Само по себе понятие «углеродного следа» в промышленности может использоваться как формальная отчетная метрика и как обобщенная характеристика производственной системы, что часто затрудняет интерпретацию последующих оценок.

В ходе анализа внешней среды было установлено, что традиционными способами регулирования «углеродного следа» являются инструменты геоэкономического и институционально-нормативного уровня: законодательные запреты, механизмы ценообразования, включая систему торговли квотами и углеродные налоги.

²⁵ International Energy Agency. Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector: report. Paris: IEA; 2021. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (дата обращения: 09.12.2025).

Проблема заключается в том, что перечисленные инструменты направлены преимущественно на ограничение выбросов и не формируют долгосрочных механизмов структурной трансформации отрасли.

«Углеродный след» обычно рассматривается через границы учета (Scope 1–3), установленные стандартом GHG Protocol²⁶, который стал методологической основой для большинства международных климатических отчетов и исследований, указанных ранее. При этом Scope 1 и Scope 2 – прямые и косвенные выбросы соответственно от потребленной энергии, которые предприятия

²⁶ The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition). Washington, DC: World Resources Institute. 2004. Режим доступа: <https://ghgprotocol.org/corporate-standard> (дата обращения: 04.01.2026).

Таблица 1 / Table 1

Отраслевые ценности и стратегические интересы металлургической отрасли

Industry-level values and strategic interests of the metallurgical industry

Отраслевые ценности	Стратегические интересы	Связь с углеродным фактором
Экологическая безопасность и сохранение здоровья населения*	Снижение экологических рисков, сохранение социальной лицензии	Обязательная верификация выбросов Scope 1–2 (ISO 14064); риск штрафных санкций за превышение нормативов НДТ (наилучших допустимых технологий)
Долгосрочная устойчивость и межпоколенческая ответственность*	Интеграция климатического фактора в инвестиционную политику; управление активами на горизонте 2050 г.	Учет углеродной цены в NPV (Net Present Value – чистая дисконтированная стоимость) проектов
Конкурентоспособность отрасли**	Сохранение доли на внешних рынках (Азия, Ближний Восток)	Удельные выбросы (т CO ₂ /т стали) как фактор себестоимости
Технологическое развитие***	Внедрение низкоуглеродных технологий	Снижение удельных выбросов на 30–90 % в зависимости от технологии
Ресурсная устойчивость и экономическая безопасность****	Снижение внешней зависимости по критическому сырью; развитие переработки вторичного сырья	Сокращение Scope 3 за счет логистики и использования лома

Источник: составлено авторами на основе анализа нормативно-правовой базы РФ и отраслевых стратегических документов:

* Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В ред. от 21.07.2002 № 219-ФЗ. Гл. II. Ст. 133; в ред. 2014. Гл. XXX. Ч. 1. Ст. 4220. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 09.12.2025);

** Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.» Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476/> (дата обращения: 09.12.2025); Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism (CBAM). 2023. L 130. P. 1–30. Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956> (дата обращения: 09.12.2025);

*** Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Часть I. Ст. 41. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173089/ (дата обращения: 09.12.2025); World Steel Association. Steel Statistical Yearbook 2023: statistical report. 2023. Режим доступа: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/steel-statistical-yearbook/> (дата обращения: 09.12.2025);

**** World Steel Association. Steel Statistical Yearbook 2023: statistical report. 2023. Режим доступа: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/steel-statistical-yearbook/> (дата обращения: 09.12.2025); Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Гл. 48. Ст. 5711. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 09.12.2025).

Source: compiled by the authors based on an analysis of the Russia's legal and regulatory framework and industry strategy documents

предпочитают контролировать в силу их понятности для учета и оценки. Score 3 – это выбросы вне границ предприятия, но связанные с его деятельностью, т.е. прочие косвенные выбросы по цепочке создания стоимости. Для металлургии особенно важен именно этот параметр, так как согласно международным отчетам²⁷ доля выбросов, приходящаяся на Score 3, может превышать 40 % совокупного углеродного «следа» отрасли. Это указывает на то, что значительная часть решений должна формироваться вне производственной системы, а также менять конфигурацию цепочек поставок, переработки и использования продукции. Именно на этом аспекте делается акцент и в официальных европейских документах (GHG Protocol, Дорожная карта Net Zero by 2050²⁸), где неоднократно подчеркивается, что Score 3 сложнее контролировать, так как требуется координация множества участников и системные изменения за пределами предприятия.

Сопоставление выбросов показывает, что границы между ними могут быть размыты (Score 2 и Score 3), часть из них может не соотноситься с конкретной производственной операцией, поэтому нельзя однозначно относить ее к отдельному этапу технологического процесса. Также почти невозможно локализовать «углеродный след» в пределах отдельного производства из-за его распределения между участниками цепочки создания стоимости и отсутствия принадлежности кому-то одному в полном объеме.

GHG Protocol показывает, «что учитывать», но не дает полной конкретики, «как именно». Это стало причиной для появления разных подходов к трактовкам «углеродного следа», особенно в рамках Score 3. Один из них рассматривает этот параметр как инструмент ESG-отчетности и его оценки углеродного следа [17], другой представляет Score 3 как инструмент управления поставщиками и выбора наиболее дружественной ESG-логистики [18]. Третий – выбросы определяются не отдельной технологией, а структурой всей системы производства со смещением фокуса на материальные потоки, замыкание ресурсов и переработку [19].

В рамках данного исследования описание производства как последовательности изолированных операций оказывается очень ограниченным, поэтому более содержательной представляется модель, в которой можно учитывать движение материалов между стадиями и их повторное вовлечение в производство. Описанный подход обычно связывают с концепцией циркулярной экономики, ориентированной на замыкание материальных потоков и продление жизненного цикла продукции [20; 21]. Для металлургии это позволяет снизить углеродную интенсивность продукции и изменить структуру производственных процессов, повышая тем самым ресурсную автономию.

Наиболее наглядно изменение углеродного профиля при переходе к вторичным ресурсам прослеживается в алюминиевой промышленности, где различие между первичным и вторичным производством особенно велико. Так, углеродная интенсивность производства первичного алюминия составляет порядка 12–15 т CO₂-экв. на 1 т металла, тогда как при использовании вторичного сырья – 0,4–0,6 т CO₂-экв²⁹. Разрыв в 25–30 раз является значимым, и новая конфигурация цепочки создания стоимости (использование вторичного сырья вместо первичного) может изменить углеродный профиль продукции. Данный пример является показательным, но он не гарантирует таких же высоких значений в других сегментах металлургии. Для металлургии в целом аналогичный потенциал будет связан с долей лома, выбором энергоносителя и технологической схемы, которые характеризуют различия в конфигурации производственных систем. Таким образом, переход к вторичным ресурсам связан с рядом структурных и институциональных ограничений, которые необходимо учитывать при принятии решений.

Несмотря на указанные ограничения, показатели углеродной интенсивности могут использоваться для базового сравнения и оценки последствий альтернативных технологических и инвестиционных решений (табл. 2). Сопоставление технологий в данном случае интересно также для понимания того, насколько различается сама структура производственных систем по типам потоков, зависимости от первичного сырья, наличию возвратных контуров и распределению выбросов.

²⁷ EUROMETAL. Report: coal-based steelmaking more than double green plans. EUROMETAL. October 27, 2023. Режим доступа: <https://eurometal.net/report-coal-based-steelmaking-more-than-double-green-plans/> (дата обращения: 08.12.2025).

²⁸ International Energy Agency. Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector: report. Paris: IEA. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (дата обращения: 09.12.2025).

²⁹ World Steel Association. Steel Statistical Yearbook 2023: statistical report. Режим доступа: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/steel-statistical-yearbook/> (дата обращения: 09.12.2025).

Таблица 2 / Table 2

**Сравнение углеродной интенсивности
технологических альтернатив**

Comparison of carbon intensity across alternative steel
production routes

Технология	Углеродная интенсивность (т CO ₂ /т стали)	Потенциал снижения
Доменная печь	1,9–2,3	Базовый уровень
Электродпечь (лом)	0,3–0,7	70–80 %
DRI* + EAF** (природный газ)	1,2–1,5	20–40 %
Водородный DRI	0,1–0,4	85–95 %

Обозначение: * DRI (*Direct Reduced Iron*) – прямое восстановление железа; ** EAF (*Electric Arc Furnace*) – электродуговая печь.

Источник: составлено авторами на основе анализа нормативно-правовой базы РФ и отраслевых стратегических документов: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р «Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г.» Гл. I. Ч. II. Ст. 145. Режим доступа: <http://government.ru/docs/47482/> (дата обращения: 09.12.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.». Режим доступа: <http://government.ru/docs/43432/> (дата обращения: 09.12.2025); Окружающая среда: статистические данные. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 04.01.2026).

Source: compiled by the authors based on an analysis of the Russia's legal and regulatory framework and industry strategy documents.

Приведенные в табл. 2 значения могут существенно варьироваться в зависимости от региона, условий, производства³⁰, однако сопоставление технологических альтернатив показывает: переход от доменного производства к электро-сталеплавильным технологиям позволяет снизить углеродоемкость более чем на 70 %, и это направление остается наиболее реалистичным для масштабирования. Водородные технологии дают потенциал сокращения до 85–95 %, но на данный момент решения об использовании данной технологии еще находятся в стадии разработки.

³⁰ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р «Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г.» Гл. I. Ч. II. Ст. 145. Режим доступа: <http://government.ru/docs/47482/> (дата обращения: 09.12.2025).

В России эти механизмы пока находятся в стадии обсуждения и научного поиска³¹ [22]. В Стратегии развития металлургии РФ есть тезисы о вторичном сырье, но без детальной проработки. Циркулярная экономика упоминается косвенно, хотя в мировой практике это один из основных инструментов снижения выбросов. В России у циркулярной экономики существует хороший потенциал – по данным Росстата, ежегодный объем отходов горнодобычи в России превышает 2 млрд т³², это именно тот ресурс, который мог бы быть вовлечен в оборот.

Различия в углеродной интенсивности сами по себе еще не показывают, каким образом соответствующие технологии меняют положение отрасли на долгосрочном горизонте. Каждое решение характеризуется большим числом параметров как для краткосрочного, так и для долгосрочного периодов, для которых важное значение будут иметь положительные последствия или стратегические эффекты каждого решения. Вариант логической цепочки перехода от технологического сопоставления к стратегическим эффектам циркулярной трансформации представлен в табл. 3.

Наибольший вклад в снижение углеродоемкости дает использование вторичного сырья (60–70 % для стали, до 95 % для алюминия), тогда как переработка побочных продуктов влияет преимущественно на показатель Score 3 (5–12 %) ³³, не давая сопоставимого эффекта. Это указывает на обоснованность дифференцированного подхода: если снижение значений показателей Score 1 и 2 достигается технологическими решениями, то уменьшение Score 3 требует изменения цепочек поставок и межотраслевой кооперации. В данном случае переход к циркулярным моделям проявляется как технологическое решение и как способ изменения организации отрасли. Очевидно, это будет сопряжено с ростом капитальных затрат и организационной сложностью, включая дефицит качественного лома, нормативные барьеры и др.

³¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.». Режим доступа: <http://government.ru/docs/43432/> (дата обращения: 09.12.2025).

³² Окружающая среда: статистические данные. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 04.01.2026).

³³ World Steel Association. Steel Statistical Yearbook 2023. World Steel Association. Brussels: worldsteel Committee on Economic Studies. 2023. 136 p. Режим доступа: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/steel-statistical-yearbook/> (дата обращения: 12.12.2025).

Таблица 3 / Table 3

Стратегические эффекты циркулярной экономики для металлургической отрасли

Strategic implications of the circular economy for the metallurgical industry

Направление циркулярной трансформации	Стратегический эффект	Влияние на «углеродный след»	Ограничения внедрения
Использование вторичного сырья (лом, скрап)	Снижение зависимости от импорта железорудного сырья; стабилизация себестоимости	Снижение удельных выбросов на 60–70 % (сталь); до 95 % (алюминий)	Дефицит качественного лома в РФ; потребность в сортировке
Создание замкнутых материальных циклов на предприятиях	Снижение затрат на сырье и экологические платежи	Снижение удельных выбросов за счет сокращения первичного сырья и транспортировки	Требует инвестиций в перерабатывающие мощности
Переработка побочных продуктов металлургии (шлаки, пыль, шламы)	Дополнительный доход от реализации отходов (шлакопортландцемент, цинковые концентраты); снижение экологических платежей	Снижение встроенных выбросов Scope 3 на 5–12 % за счет замещения клинкера и возврата металлов	Нужны инвестиции в технологии переработки пыли
Создание инфраструктуры для подготовки вторичного сырья	Стабилизация качества лома; снижение логистических рисков поставок	Снижение транспортных выбросов на 3–5 % за счет оптимизации цепочек поставок лома	Высокие CAPEX на создание региональных сортировочных хабов; дефицит лицензированных операторов
Использование циркулярных моделей в отраслевой стратегии	Доступ к «зеленому» финансированию; ценовая премия (green premium)	Сертификация продукции с низким углеродным следом (EPD)	Высокие затраты на верификацию данных

Источник: составлено авторами на основе [23; 24], отраслевых статистических данных, аналитических материалов международных отраслевых организаций: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № 4260-р «Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 г.» Гл. I. Ч. II. Ст. 145. Режим доступа: <http://government.ru/docs/47482/> (дата обращения: 09.12.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.». Режим доступа: <http://government.ru/docs/43432/> (дата обращения: 09.12.2025); Окружающая среда: статистические данные. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 04.01.2026).

Source: compiled by the authors based on [23; 24], industry statistics, and analytical materials from international industry organizations.

Тем не менее циркулярная экономика позволяет объединить технологические инновации, переработку вторичных ресурсов и требования экологической политики в единую систему управления материальными потоками.

Критерий стратегического выбора

Встраивание углеродного фактора в экономику отрасли происходит неравномерно. В странах ЕС углерод отражается в цене продукции (EU ETS³⁴, CBAM), т.е. углеродная стоимость учитывается через цену выбросов и распространяется на импорт. Кроме этого, CBAM включен в пакет зако-

нодательных инициатив ЕС Fit for 55³⁵, основная идея которого – сокращение объемов выбросов парниковых газов как минимум на 55 % к 2030 г. В китайской модели аналогичный эффект достигается за счет институционального закрепления углеродных ограничений, хотя конкретные инструменты отличаются [25]. Степень фактического влияния представленных механизмов на поведение компаний остается неоднородной и во многом зависит от отраслевой специфики, тем не менее, по совокупности факторов углерод можно рассматривать как один из экономических параметров функционирования металлургической

³⁴ EU Emissions Trading System (EU ETS). Climate Action. Brussels. 2025. Режим доступа: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en (дата обращения: 04.01.2026).

³⁵ Fit for 55 package. European Parliament. Think Tank. 2022. Режим доступа: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)733513](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)733513) (дата обращения: 05.04.2026).

отрасли в ЕС и Китае. Особенность данного показателя заключается в том, что он формируется вне производственной системы и задается внешними институтами.

В России, в отличие от указанных стран, нет полноценной национальной системы торговли квотами на выбросы для промышленности в целом и для металлургии, в частности. При этом в отдельных сегментах он уже начинает учитываться, но, скорее, как внешнее требование, чем как внутренний ориентир [5]. В рамках углеродной политики нашей страны углерод не встроен в себестоимость и не рассматривается как экономический параметр, он является дополнительным ограничением или «проблемой», но не критерием выбора, что создает разрыв между глобальной логикой трансформации отрасли и внутренними механизмами ее функционирования.

Если рассматривать страновые и отраслевые различия в совокупности, становится очевидно, что двойственная роль углеродного фактора усиливается и превращается из условия давления на отрасль в инструмент, который меняет логику сопоставления технологических и организационных решений. Это дает основание для включе-

ния «углеродного следа» в процесс отраслевого стратегирования и позиционирования как одного из критериев стратегического выбора наряду с другими показателями, например ресурсной автономией и экономической эффективностью. Базой должны выступать отраслевые ценности, стратегические интересы и открывающиеся возможности с учетом глобальных процессов декарбонизации. Предлагаемая последовательность этапов стратегического выбора технологической модели на примере циркулярной экономики представлена на рис. 1.

Практическая реализация указанной цепочки будет зависеть от существующего контекста. Так, приоритет конкретного стратегического интереса может меняться в зависимости от факторов внешней среды и наличия конкурентных преимуществ, ценностные ориентиры могут уточняться в процессе анализа. Тем не менее важной будет оставаться роль циркулярной экономики, которая может способствовать учету ESG-повестки, снимать часть противоречий между кратко- и долгосрочными интересами и оказывать мягкое воздействие на внешнюю среду, меняя структуру спроса на сырье и требования к продукции.



Рис. 1. Роль «углеродного следа» в логике стратегического выбора и контексте ESG-трансформации металлургии

Fig. 1. The role of the carbon footprint in the strategic choice framework in the context of the metallurgical industry's ESG transformation

Заключение

В работе мы исходили из того, что для металлургии «углеродный след» уже нельзя рассматривать только как экологический показатель. Углеродные требования меняют условия доступа на внешние рынки и постепенно входят в экономику производства через тарифы, стоимость выбросов и требования к продукции. Для российской металлургии эта связь особенно существенна из-за сочетания высокой углеродоемкости производства и сохраняющейся значимости экспортных рынков. При этом в действующей Стратегии развития металлургической промышленности связь декарбонизации с долгосрочным технологическим выбором отрасли выражена слабо.

Сопоставление технологий показало значительный разброс углеродной интенсивности: 1,9–2,3 т CO₂/т стали для доменного производства, 0,3–0,7 т для электросталеплавильного производства на основе лома, 1,2–1,5 т для DRI + EAF на природном газе и 0,1–0,4 т для водородного DRI. Переход к электросталеплавильным технологиям позволяет сократить углеродоемкость более чем на 70 %, водородные технологии дают

потенциал снижения до 85–95 %. Для анализа использовались диапазонные отраслевые оценки, поэтому полученные значения не характеризуют эффект для конкретного предприятия: он зависит от структуры энергобаланса, региона и условий производства.

Еще одним вариантом изменения технологической модели отрасли является циркулярная трансформация, при которой использование вторичного сырья может снижать удельные выбросы на 60–70 % для стали и одновременно уменьшает потребность в первичном сырье.

Мы предлагаем учитывать углеродную интенсивность при выборе технологической траектории наряду с экономической эффективностью, ресурсной автономией и соответствием стратегическим интересам отрасли. Именно здесь проходит граница между реакцией на очередное углеродное ограничение и стратегическим выбором: в первом случае предприятие сокращает выбросы потому, что этого требует внешняя среда; во втором – сравнивает технологические варианты с учетом того, какое положение они могут обеспечить ему и отрасли на долгосрочном горизонте.

Список литературы / References

1. 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>
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. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1441>
2. 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)):97–107.
Ovchinnikov K.N. The carbon footprint of the metallurgical industry and an overview of solutions for its decarbonization in China, the USA and Germany. *Nedropol'zovanie XXI vek*. 2022;(5(97)):97–107. (In Russ.)
3. Самарина В.П., Складорова 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>
Samarina V.P., Sklyarova E.A., Zhilinkova A.P. Prospects for the development of Russian metallurgy in the context of new economic challenges of geopolitical genesis. *Fundamental Research*. 2023;(3):17–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/fr.43437>
4. Манаева И.В., Растопчина Ю.Л., Ковалева Е.И. Эффективность ESG-принципов в корпоративном секторе экономики. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):442–455. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196>
Manaeva I.V., Rastopchina Yu.L., Kovaleva E.I. Effectiveness of ESG-principles in the corporate sector of economics. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):442–455. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196>
5. 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>
Nevolin A.E., 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. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1379>
6. Сасаев Н.И. Анализ стратегического подхода к отраслевому развитию в России. *Стратегирование: теория и практика*. 2023;3(3):348–362. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-3-348-362>

- Sasaev N. Analysis of the strategic approach to industrial development in Russia. *Strategizing: Theory and Practice*. 2023;3(3):348–362. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-3-348-362>
7. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово: КемГУ; 2022. Т. 1. 132 с.
8. Porter M.E. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press; 1980. 396 p.
9. North D.C. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. 152 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511808678>
10. Stern N. *The Economics of climate change: The stern review*. Cambridge: Cambridge University Press; 2007. 692 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
11. Johnson G., Whittington R., Scholes K. *Exploring strategy: Text and cases*. 11th ed. London: Pearson; 2017. 828 p.
12. Nordhaus W. Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy. *American Economic Review*. 2015;105(4):1339–1370. <https://doi.org/10.1257/aer.15000001>
13. Mehling M., van Asselt H., Das K., Droege S., Verkuil C. Designing border carbon adjustments for enhanced climate action. *American Journal of International Law*. 2019;113(3):433–481. <https://doi.org/10.1017/ajil.2019.27>
14. 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>
15. Новикова И.В., Се К. Сравнительный анализ стратегий китайских компаний в цифровой экономике. *Экономика промышленности*. 2022;15(2):226–233. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-226-233>
Novikova I.V., Xie K. Comparative analysis of strategies of Chinese companies in the digital economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(2):226–233. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-226-233>
16. Kvint V.L. *Strategy for the global market: Theory and practical applications*. London NY: Global Market; 2016. 456 p. <https://doi.org/10.4324/9781315739526>
17. Hertwich E.G., Peters G.P. Carbon footprint of nations: A global, trade-linked analysis. *Environmental Science and Technology*. 2009;43(16):6414–6420. <https://doi.org/10.1021/es803496a>
18. Matthews H.S., Hendrickson C.T., Weber C.L. The importance of carbon footprint estimation boundaries. *Environmental Science and Technology*. 2008;42(16):5839–5842. <https://doi.org/10.1021/es703110w>
19. Ellen MacArthur Foundation. Completing the picture: How the circular economy tackles climate change: report. Cowes: 2019. Режим доступа: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/Uploads/Completing-the-Picture-How-the-circular-economy-tackles-climate-change.pdf> (дата обращения: 09.12.2025).
20. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. 2017;127:221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
21. Лейси П., Лонг Дж., Спиндлер У. Циркулярная экономика. Самое полное руководство по переходу к экономике замкнутого цикла. Пер. с англ. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2024. 368 с. (Russ. transl. from: Lacey P., Long J., Spindler W. *The Circular Economy. Handbook Realizing the Circular Advantage*. Springer Nature; 2019. 350 p.)
22. Харитоновна Н.А., Харитоновна Е.Н., Пуляева В.Н. Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития. *Экономика промышленности*. 2021;14(1):50–62. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-50-62>
Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Pulyaeva V.N. Carbon footprint of Russia: realities and prospects of economic development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):50–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-50-62>
23. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J. The Circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*. 2017;143:757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
24. 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>
Govoruhin V., Kuchina E. Sustainable development of the metallurgical industry in the context ESG transformations. *Bulletin of SUSU. Series “Economics and Management”*. 2023;17(2):92–100. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/em230207>
25. Юдин Д.А., Овчинников А.М. Государственная политика Китая в области водородной энергетики. *Инновации и инвестиции*. 2023;(4):46–50.
Yudin D.A., Ovchinnikov A.M. Cooperation between Russia and China in the field of fuel and energy. China’s state policy in the field of hydrogen energy. *Innovation and Investment*. 2023;(4):46–50. (In Russ.)

Информация об авторах

Светлана Владимировна Шабеева – д-р экон. наук, профессор кафедры финансов, финансового права, экономики и бухгалтерского учета, научный советник Центра бюджетного мониторинга, Институт экономики и права, Петрозаводский государственный университет, 185011, Республика Карелия, Петрозаводск, ул. Ломоносова, д. 65, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3130-1896>; e-mail: sigova@petrsu.ru

Галина Владимировна Жукевич – д-р экон. наук, профессор кафедры управления, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Российская Федерация; e-mail: Galina-65@mail.ru

Марья Романовна Рийконнен – специалист инжинирингового центра, Петрозаводский государственный университет, 185910, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 33, Российская Федерация; магистрант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, литера Ф, Российская Федерация; e-mail: mriikonnen@mail.ru

Information about the authors

Svetlana V. Shabaeva – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Finance, Financial Law, Economics and Accounting; Scientific Advisor, Center for Budget Monitoring, Institute of Economics and Law, Petrozavodsk State University, 65 Lomonosov Str., Petrozavodsk 185011, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3130-1896>; e-mail: sigova@petrsu.ru

Galina V. Zhukevich – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya Str., Moscow 127434, Russian Federation; e-mail: Galina-65@mail.ru

Mar'ya R. Riikonnen – Specialist, Engineering Center, Petrozavodsk State University, 33 Lenin Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia 185910, Russian Federation; Master's Student, Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), 5 Professora Popova Str., St. Petersburg 197022, Russian Federation; e-mail: mriikonnen@mail.ru

Поступила в редакцию 23.05.2026; поступила после доработки 31.08.2026; принята к публикации 03.09.2026
Received 23.05.2026; Revised 31.08.2026; Accepted 03.09.2026

Инструментарий оценки и прогнозирования динамики уровня бедности на региональном уровне на основе имитационной модели (на примере Республики Башкортостан)

А.Г. Каримов¹ , М.М. Низамутдинов¹  , З.А. Давлетова² 

¹ Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450054, Уфа, просп. Октября, д. 71, Российская Федерация

² Уфимский университет науки и технологий, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Российская Федерация

 marsel_n@mail.ru

Аннотация. Уровень бедности в современных условиях становится одним из ключевых показателей социального положения населения. В свою очередь, бедность имеет серьезные различия по основным социально-демографическим группам домохозяйств (например, в зависимости от характера занятости членов домохозяйства, количества иждивенцев в семье, социального статуса, места жительства и других факторов). Специфика современной российской бедности заключается в том, что она вызвана структурными факторами, главным из которых является существование значительной доли низкооплачиваемых рабочих мест на рынке труда. Цель исследования – разработка эффективного инструментария прогнозирования уровня бедности с использованием агент-ориентированного подхода. В статье описана агент-ориентированная модель прогнозирования бедности населения на примере Республики Башкортостан. Представлена концепция имитационной модели, рассмотрены типы агентов, их параметры, алгоритмы поведения. Описан процесс принятия решений по регулированию уровня бедности в виде диаграммы активности, построенной с помощью CASE-средства Enterprise Architect. Входными данными модели для анализа являются результаты социологических исследований и опросов населения, а также показатели социально-экономического развития регионов, представленные территориальными органами Федеральной службы государственной статистики. Выходными параметрами модели являются прогнозная динамика доли бедных в общей численности населения, уровень доходов бедных, их численность с доходами ниже уровня минимального размера оплаты труда (МРОТ). Управляемые параметры включают размер пособий для многодетных семей, социальных пособий, объем адресной помощи жителям сельской местности, показатель ежегодной индексации заработной платы, размер МРОТ. Приведены результаты сценарных экспериментов по снижению уровня бедности в Республике Башкортостан, в том числе с учетом лучших практик регионов-лидеров в ПФО и Российской Федерации. Предложены практические рекомендации по формированию эффективной политики преодоления бедности на региональном уровне.

Ключевые слова: бедность, прогнозирование, агент-ориентированная модель, сценарные эксперименты, Республика Башкортостан

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, проект № 25-28-01228 по теме «Региональный профиль бедности основных социально-демографических групп населения в условиях нестабильности социально-экономического развития».

Для цитирования: Каримов А.Г., Низамутдинов М.М., Давлетова З.А. Инструментарий оценки и прогнозирования динамики уровня бедности на региональном уровне на основе имитационной модели (на примере Республики Башкортостан). *Экономика промышленности*. 2026;19(3):404–420. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1593>

Tools for assessing and forecasting regional poverty levels using a simulation model: the Republic of Bashkortostan

A.G. Karimov¹ , M.M. Nizamutdinov¹  , Z.A. Davletova² 

¹ Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 71 Oktyabrya Ave., Ufa 450054, Russian Federation

² Ufa University of Science and Technology, 32 Zaki Validi Str., Ufa 450076, Russian Federation
 marsel_n@mail.ru

Abstract. Under current conditions, the poverty rate has become one of the key indicators of the population's social well-being. Poverty, in turn, varies considerably across the main sociodemographic groups of households, depending, for example, on household members' employment, the number of dependents, social status, place of residence, and other factors. A specific feature of poverty in present-day Russia is that it is driven by structural factors, foremost among them the large share of low-paid jobs in the labor market. The study aims to develop effective tools for forecasting poverty rates using an agent-based approach. The article describes an agent-based model for forecasting poverty in the Republic of Bashkortostan. The concept of the simulation model is presented, and the types of agents, their parameters, and behavioral algorithms are discussed. The decision-making process for managing poverty levels is presented as an activity diagram created in Enterprise Architect. The model inputs include the results of sociological studies and population surveys, as well as regional socioeconomic indicators provided by the territorial offices of the Federal State Statistics Service. The model outputs are projected changes in the share of people living in poverty, their income levels, and the number of people with incomes below the minimum wage. The control parameters include benefits for large families, social benefits, targeted assistance for rural residents, the annual wage indexation rate, and the minimum wage. The article presents the results of scenario experiments aimed at reducing poverty in the Republic of Bashkortostan, including scenarios based on best practices from leading regions in the Volga Federal District and the Russian Federation. The article also provides practical recommendations for developing effective poverty alleviation policies at the regional level.

Keywords: poverty, forecasting, agent-based model, scenario experiments, Republic of Bashkortostan

Acknowledgments. The study was supported by the Russian Science Foundation, project No. 25-28-01228 "Regional Poverty Profiles of Major Sociodemographic Groups amid Unstable Socioeconomic Development".

For citation: Karimov A.G., Nizamutdinov M.M., Davletova Z.A. Tools for assessing and forecasting regional poverty levels using a simulation model: the Republic of Bashkortostan. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;16(3):404–420. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-3-1593>

基于仿真模型的区域贫困水平动态评估与预测工具 (以巴什科尔托斯坦共和国为例)

A.G. 卡里莫夫¹ , M.M. 尼扎穆特迪诺夫¹  , Z.A. 达夫列托娃² 

¹ 俄罗斯科学院乌法联邦研究中心社会经济研究所——独立机构, 450054, 俄罗斯联邦乌法十月大街71号

² 乌法科技大学, 450076, 俄罗斯联邦乌法扎基·瓦利季大街32号

 marsel_n@mail.ru

摘要: 在当前形势下, 贫困水平正成为反映人口社会状况的关键指标之一。与此同时, 贫困在不同社会人口群体家庭之间 (例如, 根据家庭成员就业性质, 家庭被抚养人数, 社会地位, 居住地等因素) 存在显著差异。现代俄罗斯贫困的特点在于, 它由结构性因素引起, 其中最主要的是劳动力市场中存在大量低薪岗位。 本研究的目的是开发一种基于智能体方法的有效贫困水平预测工具。文章以巴什科尔托斯坦共和国为例, 描述了一种用于预测人口贫困水平的智能体模型, 介绍了仿真模型的概念, 智能体类型, 参数及行为算法, 并通过CASE软件Enterprise Architect构建的活动

图描述了贫困水平调控决策过程。模型的输入数据包括社会调查和人口普查结果, 以及俄罗斯联邦国家统计局地方机构提供的地区社会经济发展指标。模型的输出参数包括贫困人口占比的动态预测, 贫困人口收入水平以及收入低于最低工资标准的贫困人口数量。可控参数包括多子女家庭补贴金额, 社会补助金额, 对农村居民的有针对性的援助规模, 年度工资指数化指标及最低工资标准。文章还给出了基于情景实验的巴什科尔托斯坦共和国降低贫困水平的结果, 其中包括参考伏尔加联邦管区和俄罗斯联邦领先地区最佳实践经验, 并提出了在区域层面制定有效减贫政策的实用建议。

关键词: 贫困, 预测, 智能体模型, 情景实验, 巴什科尔托斯坦共和国

致谢: 本研究得到俄罗斯科学基金会资助, 项目编号25-28-01228, 主题为 «社会经济不稳定条件下主要社会人口群体贫困的区域特征»。

Введение

Преодоление бедности является важной государственной задачей, поскольку диспропорции между доходами населения приводят к социальным конфликтам, обостряют напряженность в обществе, затрудняют получение доступа к качественным услугам образования и здравоохранения отдельных групп граждан [1], препятствуют экономическому росту в стране [2]. Исследования Института экономической политики имени Е.Т. Гайдара¹ показали рост коэффициента Джини, характеризующего неравенство населения в доходах (начиная с 2023 г.), что связано с увеличением государственных субсидий на поддержку оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и в целом на военные нужды, адаптацией экономики к новым социально-экономическим условиям, ведением жесткой денежно-кредитной политики, которая способствовала росту доходов наиболее обеспеченных слоев населения за счет получения дополнительного низкорискового дохода по банковским вкладам. Также увеличился коэффициент фондов, в 2023 г. этот показатель демонстрировал разрыв в доходах в 14,8 раз между 10 % населения с самыми высокими доходами и 10 % населения с самыми низкими, в 2024 г. – в 15,1 раз. В целом для РФ характерно региональное неравенство в доходах населения г. Москвы и Санкт-Петербурга и небольших городов периферийных регионов. В рамках отдельных федеральных округов также можно наблюдать диспропорции в социально-экономическом развитии территорий. В исследовании Е.В. Кабашовой [3] проведена дифференциация субъектов Приволжского федерального округа (ПФО) по качеству жизни, согласно которому только 5 регионов относятся к развитым: Республики Татарстан и Башкортостан, Нижегородская и Са-

марская области, Пермский край. Остальные субъекты ПФО попали в категорию среднеразвитых.

Проблема работающих бедных в ПФО поднята в статье П.И. Куконкова и С.В. Устинкина, которые утверждают, что бедность в России носит искусственный характер и является результатом государственной политики, о чем свидетельствует все нарастающий разрыв в доходах самых богатых и бедных слоев населения [4].

Для прогнозирования бедности российские ученые строят эконометрические зависимости, проводят регрессионный и кластерный анализы [5–7]. Д.А. Парфеновым [8] выявлены существенные недостатки эконометрического подхода для прогнозирования социально-экономических процессов, в частности большое количество погрешностей в расчетах, искажение статистических данных. К тому же, как правило, эконометрические модели разрабатываются без опоры на реальные экономические отношения. Для моделирования сложных социально-экономических систем эффективным является агент-ориентированный подход, воссоздающий искусственное общество, представители которого – агенты – самостоятельно принимают решения, а результат экономической деятельности их совокупности меняет состояние системы в целом [9].

Агент-ориентированные модели позволяют изучить потенциальные эффекты от внедрения государственной политики в искусственном обществе прежде, чем она будет реализована на практике. Ученые из Италии и США разработали агентную модель апорофобии для исследования негативного влияния дискриминации бедных на сокращение масштабов нищеты на примере г. Барселоны [10].

Агентная модель пространственного развития Российской Федерации [11] воспроизводит взаимодействие населения, экономики, системы образования и государственного управления через процессы трудоустройства и потребления, создание квалифицированных кадров для экономики. Управляющими факторами в модели

¹ Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития. Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара; 2024. № 2(177). 28 с. Режим доступа: http://www.iep.ru/files/text/crisis_monitoring/2024_02-177_Mar-Apr.pdf (дата обращения: 17.08.2025).

являются инфраструктурные проекты, субсидии и налоговые льготы для производственных предприятий в ключевых отраслях промышленности. Ученые из Австрии и Нидерландов предложили агент-ориентированную модель для прогнозирования последствий изменений в денежно-кредитной, фискальной и макроэкономической политике в Евросоюзе [12].

Агент-ориентированный подход является перспективным инструментом моделирования социально-экономических систем в отличие от узконаправленных математических методов, позволяющих решать конкретные задачи изолированно и без причинно-следственных взаимосвязей исследуемых процессов и явлений, что не учитывает, в том числе возможные форс-мажорные ситуации [13]. В целом агент-ориентированные модели являются хорошо апробированным инструментом для решения таких нетривиальных задач, как прогнозирование и регулирование уровня бедности населения.

Целью исследования являлась разработка и апробация инструментария сценарного прогнозирования уровня бедности населения, а также выработка мер и механизмов его регулирования на региональном уровне с применением агент-ориентированной модели.

Методы исследования

На этапе проектирования агент-ориентированной модели первоочередной задачей является разработка ее концепции, т.е. обоснование идеи модели, описание видов агентов, их характеристик и правил поведения, механизма взаимодействия агентов с внешней средой [14]. Разработанная авторами агент-ориентированная модель прогнозирования бедности населения представлена агентами «Житель», «Субъект ПФО», «Предприятие». На рис. 1 приведена общая концепция модели, выходные, выходные и управляемые параметры, а также логика взаимодействия агентов.

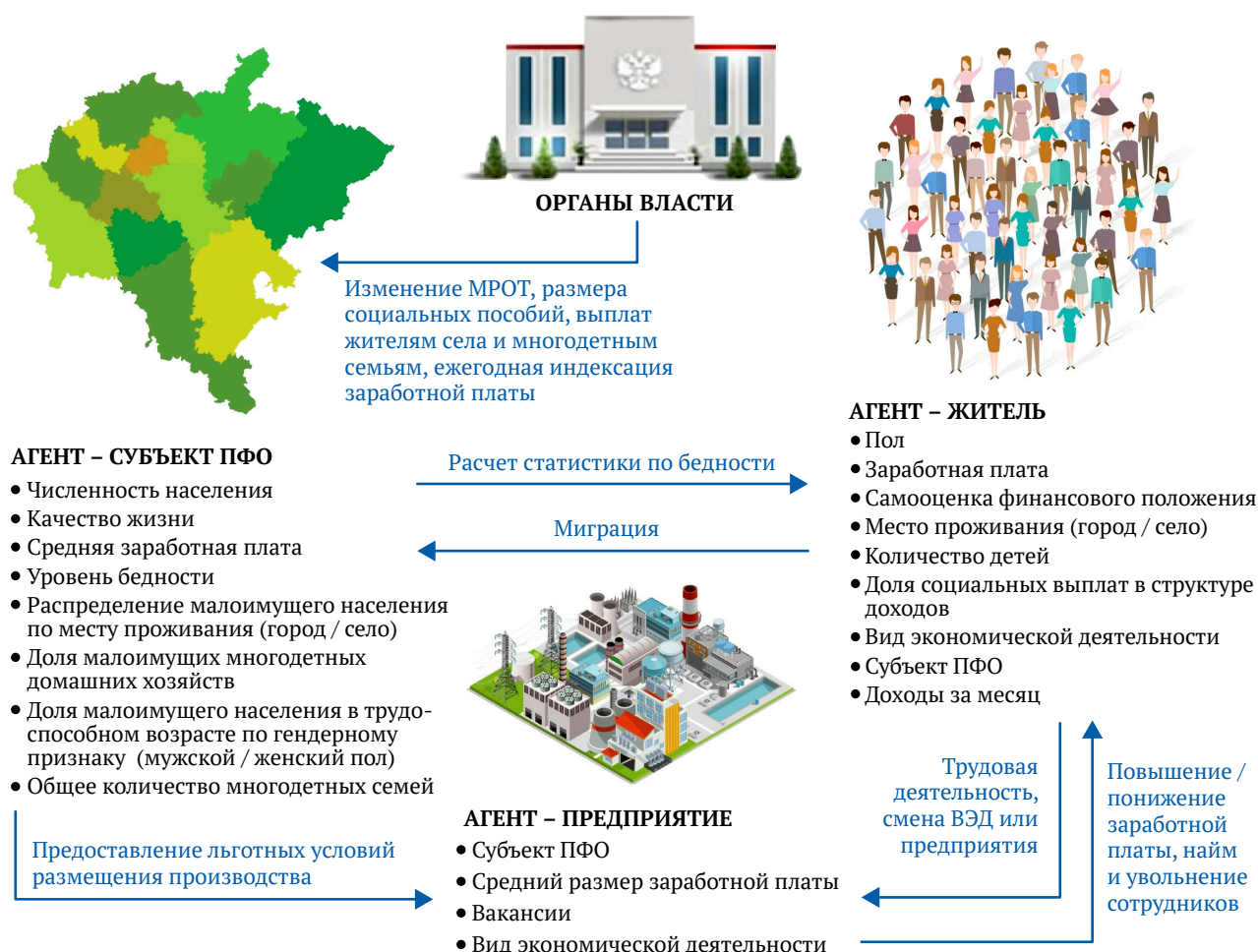


Рис. 1. Концепция агент-ориентированной модели прогнозирования бедности населения

Fig. 1. Concept of the agent-based model for forecasting poverty

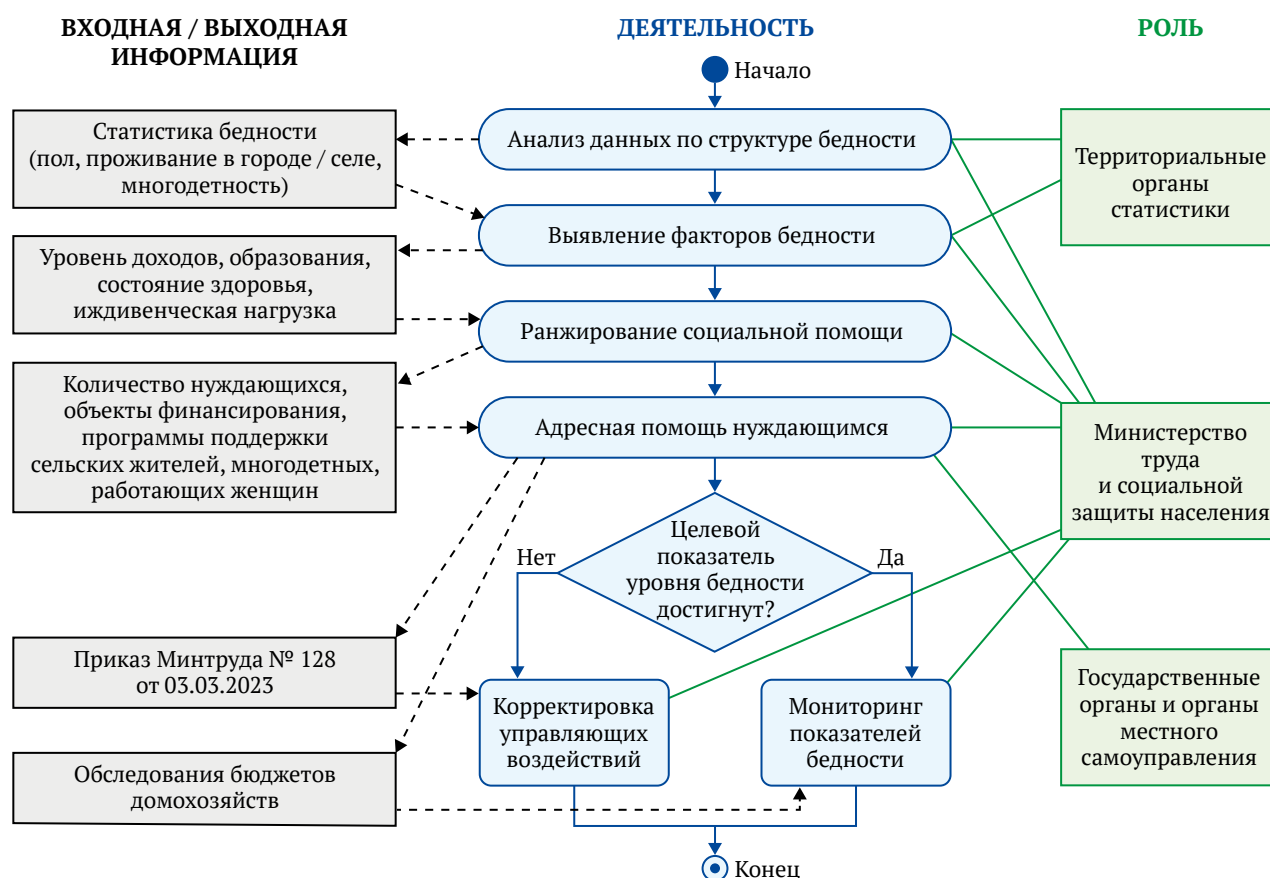


Рис. 2. Диаграмма активности процессов принятия решений по регулированию уровня бедности

Fig. 2. Activity diagram of decision-making processes for managing poverty levels

Социальная политика региональных органов государственной власти имитируется в модели за счет изменения управляемых параметров, таких как МРОТ, размеры социальных пособий и пособий для многодетных семей, объем адресной помощи жителям села, размеры ежегодной индексации заработной платы работающему населению.

Алгоритмы поведения агента «Предприятия» разработаны ранее и подробно представлены в [15]. В модели агенты «Жители» могут находиться либо в удовлетворенном, либо в неудовлетворенном состоянии, второе влечет срабатывание переходов и изменение поведения агента – происходит смена региона проживания, сферы занятости либо непосредственно предприятия. Диаграмма состояний агента «Жители» детально описана в [16].

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, являясь ключевым государственным органом по изучению проблем бедности населения, разрабатывает региональные программы по снижению доли населения с доходами ниже границы бедности. На **рис. 2** пред-

ставлена диаграмма активности процесса принятия решения по регулированию уровня бедности, построенная с использованием инструментального средства Enterprise Architect.

Кроме Министерства труда и социальной защиты в процессе регулирования вопросов бедности задействованы и другие государственные органы федерального и регионального уровня, а также органы местного самоуправления. В частности, Министерство сельского хозяйства РФ утвердило Стратегию развития сельских территорий в России до 2030 г.², одна из целей реализации которой – сокращение уровня бедности в сельской местности.

Для ее достижения используются такие инструменты, как адресная социальная помощь, выделение земельных участков, сокращение низкооплачиваемых рабочих мест, льготное кредитование на строительство или покупку жилья.

² Распоряжение Правительства Российской Федерации № 151-п от 02.02.2015. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Fw1kbNXVJxQ.pdf> (дата обращения: 17.08.2025).

Программы «Земский доктор»³ и «Земский учитель»⁴, курируемые Министерством здравоохранения РФ и Министерством просвещения РФ, направлены на поддержку квалифицированных специалистов, работающих в сельской местности, и улучшение уровня их благосостояния.

Федеральные органы власти периодически принимают решение об увеличении МРОТ. При этом региональные власти могут устанавливать свой показатель, но он должен быть не ниже федерального. Для сотрудников бюджетной сферы действует только федеральный МРОТ. Его увеличение способствует сокращению бедности и разрыву в доходах населения, а также стимулирует потребительский спрос. Органы местного самоуправления для преодоления проблем бедности содействуют созданию эффективного рынка труда, повышению трудовой мобильности, обеспечению прозрачности трудовых отношений и открытости рынка для справедливой конкуренции.

Министерство труда и социальной защиты населения РФ утвердило методические рекомендации по разработке региональных программ снижения доли населения с доходами ниже границы бедности⁵. Согласно этому документу для качественной подготовки целевых показателей и плановых мероприятий по снижению доли населения с доходами ниже границы бедности рекомендуется провести анализ уровня жизни населения в субъекте Российской Федерации, выявить причины и особенности низкого уровня бедности. При анализе данных реального уровня и структуре бедности в регионах и в разрезе муниципальных образований должна быть использована статистика об уровне бедности семей, а также занятого населения в разных секторах экономики, жителей городской и сельской местности. При выявлении причин и факторов бедности граждан должны быть учтены данные об уровне доходов, иждивенческой нагрузке, состоянии здоровья, уровне образования. Ранжирование получателей социальной помощи проводится с учетом глубины бедности. Оценка осуществляется на основе расчета среднедушевого дохода

семьи или одиноко проживающего гражданина. Получателей ранжируют по трем группам: очень бедные, бедные, умеренно бедные. Это позволяет выявить наиболее нуждающихся граждан и оптимально распределить ресурсы на основе существующих мер социальной поддержки. Мониторинг реализации региональной программы преодоления бедности позволяет выявить отклонения фактических результатов от запланированных. Важно определить причины отклонения и скорректировать управляющие воздействия.

Входными данными для разработанной агент-ориентированной модели являются результаты социологических исследований и опросов населения, а также данные официальной статистики по социально-экономическим показателям субъектов ПФО: численность населения и площадь субъекта, средняя заработная плата, объем инвестиций, качество жизни, соотношение количества мужчин и женщин, пропорция жителей города и села, доля многодетных семей.

В модели отражен результат социологического опроса по самооценке финансового положения респондентов за 2024 г., являющихся жителями регионов ПФО. Респондентам было предложено ответить на вопрос: «Какое из следующих суждений, по Вашему мнению, наиболее соответствует нынешнему финансовому положению Вашего домохозяйства?».

Возможными ответами были:

- 1 – доходов не хватает даже на еду;
- 2 – на еду денег хватает, но покупать одежду и оплачивать жилищно-коммунальные услуги затруднительно;
- 3 – денег хватает на еду и одежду, но не можем себе позволить покупать необходимые товары длительного пользования;
- 4 – можем себе позволить покупать еду, одежду, необходимые товары длительного пользования, но не хватает денег на покупку нового автомобиля;
- 5 – можем себе позволить покупать еду, одежду, необходимые товары длительного пользования, но не хватает денег на покупку квартиры, дачи;
- 6 – средств достаточно, чтобы купить все, что считаем нужным.

К товарам длительного пользования относятся, например, бытовая техника (холодильники, стиральные машины, микроволновые печи и т.д.), предметы для организации отдыха (фотоаппараты, видеокамеры, лодки и т.д.), оборудование для информации и коммуникации (смартфоны, персональные компьютеры, телевизоры и т.д.). Систематизированные результаты опроса по регионам ПФО представлены в **табл. 1**.

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1640. Приложение 5. Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/115006/> (дата обращения: 17.08.2025).

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642. Приложение 23. <http://government.ru/docs/all/115042/> (дата обращения: 17.08.2025).

⁵ Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 марта 2023 г. № 128 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке региональных программ снижения доли населения с доходами ниже границы бедности». Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/docs/2584> (дата обращения: 17.08.2025).

Согласно результатам исследования, во всех субъектах ПФО, кроме Татарстана, большинство респондентов относят себя к 3-й группе, т.е. доходов хватает на еду, одежду, оплату коммунальных услуг, но не хватает на товары длительного пользования. В Республике Татарстан большая часть опрошенных попала в 4-ю группу – не хватает денег на покупку нового автомобиля. Татарстан среди всех субъектов РФ, входящих в ПФО, обладает наиболее устойчивым экономическим положением. В Пензенской области достаточно большое число респондентов (27,8 %) по результатам опроса попали во 2-ю группу: на еду денег хватает, но покупать одежду и оплачивать коммунальные услуги затруднительно, хотя основная часть также приходится на 3-ю группу (62,2 %). Примечательно, что этот регион также является «лидером» 1-й группы (денег не хватает даже на еду), хотя в эту группу попало всего 0,2 % опрошенных.

Интегральный показатель качества жизни населения также является одним из входных параметров моделей. В **табл. 2** представлены данные по рейтинговому баллу субъектов РФ, входящих в ПФО, и их месту в рейтинге регионов по качеству жизни за 2024 г., а также показатели средней заработной платы по регионам ПФО и размерам инвестиций в основной капитал.

На официальном портале Росстата в разделе «Неравенство и бедность» были представлены

данные, характеризующие бедность населения в ПФО, а именно показатели «Уровень бедности в % от общей численности населения» и «Распределение малоимущего населения по месту проживания (город и село)» за 2024 г. В **табл. 3** приведены данные по доле социальных выплат в структуре общего дохода и общее количество многодетных семей на 2023 г.

В данных Росстата не представлена информация по распределению бедных по гендерному признаку и среди многодетных домохозяйств по субъектам РФ, имеются только усредненные данные в целом. Так, в 2022 г. доля бедных домохозяйств, имеющих трех и более детей, составила 24 %, мужчин трудоспособного возраста – 25,9 %, женщин – 28 %. Наибольшее количество работающих бедных трудятся в сферах образования, здравоохранения, государственном и муниципальном секторе, в сфере культуры и спорта, сельском хозяйстве, торговле [17].

В качестве входных данных для моделирования использованы также сведения о размерах заработной платы по регионам ПФО в разрезе отдельных категорий работников социальной сферы и науки в организациях государственной и муниципальной форм собственности по субъектам Российской Федерации за январь–июнь 2024 г. (**табл. 4**).

Таблица 1 / Table 1

Самооценка финансового положения домохозяйства за 2024 г., %

Households' self-assessment of their financial situation in 2024 (%)

Субъект РФ	Не хватает даже на еду	Не хватает на одежду, коммунальные услуги	Не хватает на товары длительного пользования	Не хватает на новый автомобиль	Не хватает на квартиру, дачу	Хватает на все, что нужно
Кировская область	–	5,2	66,6	28,1	0,1	0,19
Самарская область	0,029	14,0	62,5	17,3	4,3	1,9
Оренбургская область	–	17,0	67,6	10,1	4,7	0,6
Пензенская область	0,211	27,8	62,2	6,2	2,1	1,5
Саратовская область	–	46,5	29,1	17,3	7,0	0,1
Ульяновская область	–	21,8	66,7	8,3	2,7	0,4
Республика Башкортостан	0,027	19,1	64,8	14,2	1,4	0,5
Республика Марий Эл	–	1,9	76,9	17,5	3,5	0,2
Республика Мордовия	–	12,2	64,4	21,7	1,6	0,1
Республика Татарстан	–	0,1	34,2	55,1	8,9	1,7
Республика Удмуртия	–	2,1	55,0	42,7	0,1	0,1
Республика Чувашия	–	7,9	66,6	22,0	2,9	0,5

Источник: данные Росстата по выборочному обследованию бюджетов домашних хозяйств. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397> (дата обращения: 15.08.2025).

Source: Rosstat sample household budget survey data. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397> (accessed on 15.08.2025).

Таблица 2 / Table 2

Качество жизни в регионах ПФО
Quality of life in the regions of the Volga Federal District

Субъект РФ	Рейтинговый балл за 2024 г., (безразмерная шкала от 1 до 100)	Место в рейтинге	Средняя заработная плата за 2024 г., руб.	Инвестиции в основной капитал в 2024 г., млн руб.
1. Республика Татарстан	75,06	5	75 645	1 435 077,7
2. Самарская область	67,02	9	67 893	568 596,5
3. Нижегородская область	65,14	16	67 004	728 170,9
4. Республика Башкортостан	63,18	22	67 576	783 797,8
5. Республика Чувашия	61,54	26	60 428	96 177,4
6. Ульяновская область	59,27	30	59 401	142 951,0
7. Пензенская область	57,86	31	57 468	138 368,0
8. Республика Удмуртия	57,6	33	65 759	224 309,8
9. Оренбургская область	56,78	34	63 582	345 632,5
10. Пермский край	55,98	35	73 292	623 985,0
11. Саратовская область	55,76	38	58 019	316 675,3
12. Республика Мордовия	54,33	46	57 055	86 073,0
13. Республика Марий Эл	51,21	57	59 970	54 461,9
14. Кировская область	47,46	68	57 537	139 225,5

Источник: статистический сборник «Социально-экономическое положение Приволжского федерального округа в 2024 году», данные центра «РИА Рейтинг». Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/privolj-fo_4k-2024.pdf; <https://riarating.ru/infografika/20250217/630276667.html> (дата обращения: 17.08.2025).

Source: Statistical Collection “Socioeconomic Situation in the Volga Federal District in 2024” and data from the RIA Rating Center. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/privolj-fo_4k-2024.pdf; <https://riarating.ru/infografika/20250217/630276667.html> (accessed on 17.08.2025).

Таблица 3 / Table 3

Показатели бедности населения
Population poverty indicators

Субъект РФ	Уровень бедности, % от общей численности населения	Распределение малоимущего населения по месту проживания, %		Социальные выплаты, % в структуре общего дохода	Общее количество многодетных семей
		Город	Село		
1. Республика Татарстан	3,8	67,7	32,3	15,2	42 203
2. Самарская область	8,1	53,8	46,2	21,6	24 075
3. Нижегородская область	5,6	54,3	45,7	19,0	28 553
4. Республика Башкортостан	7,8	19,4	80,6	20,5	40 358
5. Республика Чувашия	10,4	45,7	54,3	25,0	17 031
6. Ульяновская область	9,3	64,1	35,9	26,9	15 116
7. Пензенская область	8,3	46,8	53,2	24,2	10 960
8. Республика Удмуртия	6,9	35,9	64,1	24,0	27 006
9. Оренбургская область	9,2	36,7	63,3	25,2	30 239
10. Пермский край	8,7	42	58	20,9	36 153
11. Саратовская область	10,7	50,6	49,4	24,1	25 469
12. Республика Мордовия	10,2	80,4	19,6	26,2	7 970
13. Республика Марий Эл	12,6	37,5	62,5	27,1	9 831
14. Кировская область	9,0	78,1	21,9	27,1	13 814

Источник: данные Росстата и комитета Государственной Думы по вопросам семьи, женщин и детей. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/13723>; <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13270>; <http://komitet-sjd.duma.gov.ru/> (дата обращения: 18.08.2025)

Source: data from the Federal State Statistics Service and the State Duma Committee on Family, Women, and Children. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13723>; <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13270>; <http://komitet-sjd.duma.gov.ru> (accessed on 18.08.2025).

Таблица 4 / Table 4

Средняя заработная плата отдельных категорий работников бюджетной сферы, руб.

Average wages of selected categories of public sector employees (rubles)

Субъект ПФО	Учителя	Врачи	Социальные работники	Работники культуры	Научные сотрудники
Республика Башкортостан	45 867	95 148	48 788	47 314	94 591
Республика Марий Эл	49 065	84 682	40 831	42 046	96 240
Республика Мордовия	40 095	71 782	42 469	37 828	79 834
Республика Татарстан	60 243	111 252	56 271	57 443	94 636
Удмуртская Республика	54 876	97 388	47 121	45 140	64 781
Чувашская Республика	52 037	89 969	44 519	45 290	94 555
Пермский край	59 608	94 052	нет свед.	54 956	102 825
Кировская область	51 438	77 425	41 592	42 882	91 278
Нижегородская область	61 926	91 891	50 557	54 286	114 750
Оренбургская область	59 488	93 090	48 119	47 409	76 074
Пензенская область	42 815	83 750	38 127	40 254	76 036
Самарская область	55 242	94 830	нет свед.	51 423	104 419
Саратовская область	51 800	81 921	42 047	43 384	78 616
Ульяновская область	48 212	74 518	43 400	39 821	115 268

Источник: данные Росстата Режим доступа: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/02-24-12.xlsx> (дата обращения: 19.08.2025)

Source: data from the Federal State Statistics Service. Available at: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/02-24-12.xlsx> (accessed on 19.08.2025).

На основе первичной оценки статистических данных было установлено, что наиболее низкие заработные платы у работников бюджетной сферы в регионах ПФО отмечаются в следующих субъектах: Кировской, Пензенской, Ульяновской областях и в Республике Мордовия. Данное обстоятельство позволило сформировать первичную гипотезу о том, что именно данная группа регионов будет в наибольшей степени формировать «зоны бедности» в ПФО в рамках заданного горизонта прогнозирования до 2030 г.

Результаты и их обсуждение

Для представления среды, в которой действуют агенты, в разработанной имитационной модели используется карта ПФО, на которой можно отследить в интерактивном режиме динамику численности бедных в зависимости от изменения значений управляющих параметров модели для каждого из 14 регионов федерального округа (рис. 3).

Агент-ориентированная модель позволяет получать прогнозные значения по уровню доходов и численности бедных среди мужчин и женщин, жителей городской и сельской местности, многодетных и прочих семей (рис. 4).

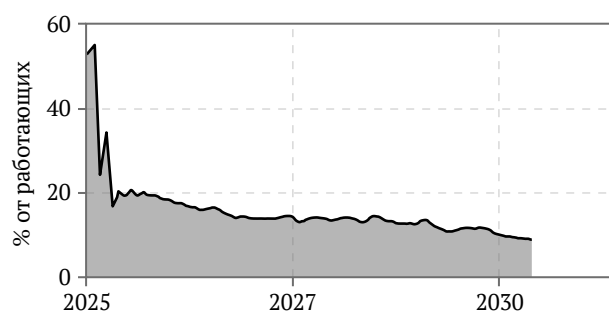
Для сценарного прогнозирования изменения уровня бедности в Республике Башкортостан в качестве целевых ориентиров использованы показатели регионов – лидеров в ПФО и РФ (Республика Татарстан и г. Москва), для которых характерны устойчиво низкие значения показателей бедности населения и высокий уровень социально-экономического развития (табл. 5). Показатели качества жизни, значения МРОТ, средней заработной платы, прожиточного минимума для детей взяты из официальных статистических источников.

Государство предлагает различные социальные пособия для людей, попавших в трудные жизненные ситуации, в частности пособия по безработице, выплаты лицам, ухаживающим за ребенком-инвалидом, пособие на ребенка военнослужащего, проходящего военную службу по призыву и т.д. Усреднено для 1-го сценарного эксперимента размер социального пособия можно принять равным 10 000 руб., для 2-го и 3-го сценарных вариантов сумма была увеличена в 1,5 и 2 раза соответственно, в том числе с учетом высокой инфляции. Для 1-го сценарного эксперимента размер выплат сельским жителям принят в сумме 16 700 руб. в месяц исходя

из предусмотренных для этих целей объемов финансирования на период 2030 г. в рамках реализации программ «Земский доктор» и «Земский учитель». Аналогичным образом с учетом динамики инфляции и необходимости более активного привлечения квалифицированных специалистов в сельскую местность для 2-го сценарного варианта данный показатель принят в размере 33,3 тыс. руб. в месяц или 2 млн руб. совокупно за 5 лет, для 3-го сценарного варианта соответствующая сумма была увеличена до 50,0 тыс. рублей в месяц, что совокупно составило 3 млн руб. за

5 лет трудовой деятельности. В 2025 г. была проведена индексация заработных плат работников бюджетной сферы, которая варьировалась от 5,1 до 13,2 % в зависимости от сферы занятости. Для 1-го сценарного варианта данный показатель принимает наименьшее значение из этого диапазона, для второго – усредненное значение, третьего – максимальное. Показатель качества жизни рассчитывается агентством РИА Рейтинг по особой методике, позволяющей получить интегральный рейтинговый балл для каждого региона, на основе которого субъекты РФ ранжируются.

Scale of inhabitants: 1:10000
Enterprise scale: 1:100



На дату 23 янв. 2031 г., 18:10:41

Показатель:

Численность населения

Республика Башкортостан	4,150 тыс. чел.
Кировская область	1,080 тыс. чел.
Республика Марий Эл	640 тыс. чел.
Республика Мордовия	750 тыс. чел.
Нижегородская область	3,110 тыс. чел.
Оренбургская область	1,760 тыс. чел.
Пензенская область	1,240 тыс. чел.
Пензенский край	2,540 тыс. чел.
Самарская область	3,290 тыс. чел.
Саратовская область	2,370 тыс. чел.
Республика Татарстан	4,190 тыс. чел.
Республика Удмуртия	1,370 тыс. чел.
Ульяновская область	1,200 тыс. чел.
Республика Чувашия	1,180 тыс. чел.

Рис. 3. Агент-ориентированная модель прогнозирования бедности населения в ПФО

Источник: здесь и далее рисунок является скриншотом выполнения имитационной модели, разработанной авторами в программном средстве AnyLogic

Fig. 3. Agent-based model for forecasting poverty in the Volga Federal District

Source: here and below, the figures are screenshots of the agent-based simulation model developed by the authors in AnyLogic

При расчете используются данные открытых официальных источников: Росстата, Минздрава, Минфина, ЦБ РФ, Федерального казначейства, МВД и других ведомств. Индикаторы охватывают ключевые сферы жизни: уровень доходов населения, занятость и рынок труда, жилищные условия, безопасность проживания, здоровье населения и уровень образования и так далее. Для 1-го сценария моделирования принято значение по-

казателя 63, это оценка качества жизни в Республике Башкортостан в 2024 г. (т.е. вариант, когда качество жизни в регионе не меняется), для 2-го используется значение показателя, достигнутого в Республике Татарстан, так как это регион – лидер по социально-экономическому развитию в ПФО, для 3-го сценария применяется показатель качества жизни г. Москва, лидирующего по Российской Федерации.

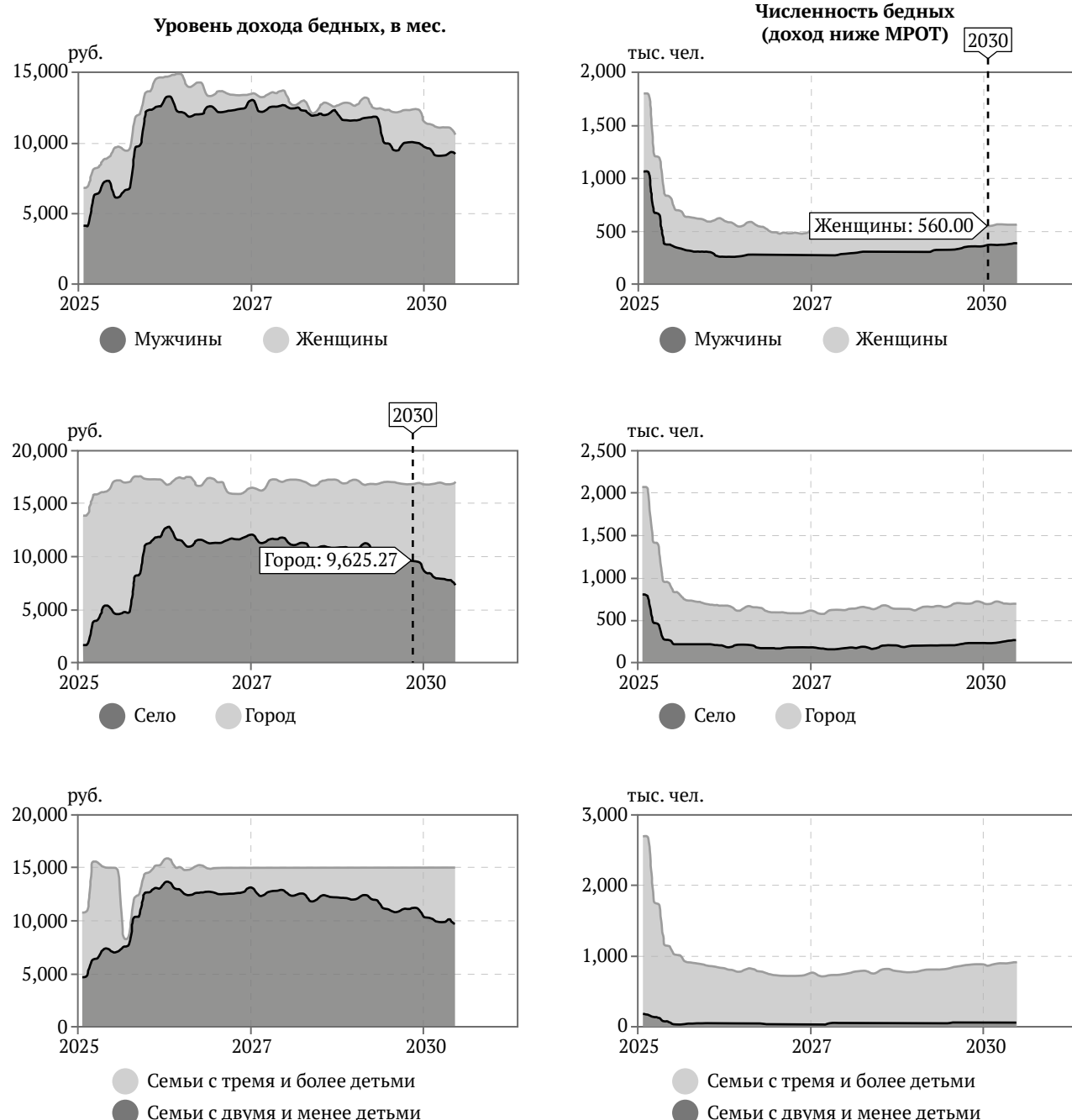


Рис. 4. Результаты прогнозирования уровня бедности населения

Fig. 4. Poverty-level forecasts

Результаты моделирования по Республике Башкортостан показали, что при реализации 1-го сценарного варианта уровень бедности к 2030 г. составит порядка 7,1 %, что демонстрирует незначительную позитивную динамику от текущего уровня бедности (7,8 %) и одновременно указывает на недостаточную эффективность существующих мер и механизмов борьбы с бедностью в регионе. При этом реализация 2-го сценарного варианта позволяет сократить уровень бедности в Республике Башкортостан на период до 2030 г. до значения в 3,7 %, подтверждая эффективность стратегии следования успешным практикам регионов-лидеров [18]. Наиболее ра-

дикальное снижение показателя уровня бедности в Республике Башкортостан до уровня 2,9 % в рамках реализации 3-го сценарного варианта, но он вряд ли достижим на практике в среднесрочной перспективе, однако демонстрирует потенциал кардинального улучшения ситуации при условии достижения параметров, сопоставимых с показателями г. Москвы – региона с наиболее развитой социально-экономической системой в стране (рис. 5).

В соответствии с заданными сценариями были получены прогнозы численности бедных, доход которых ниже МРОТ, и изменение уровня доходов бедных в месяц (табл. 6).

Таблица 5 / Table 5

Сценарные параметры моделирования

Simulation scenario parameters

Сценарный параметр	Сценарий		
	1	2	3
МРОТ для работающего населения, руб.	25 806	22 440	32 916
Средняя заработная плата, руб.	67 000	75 000	162 124
Качество жизни в субъекте РФ, рейтинговый балл	63	75	84
Пособие для многодетных, руб.	15 309	14 621	20 663
Социальное пособие, руб.	10 000	15 000	20 000
Поддержка жителей села, руб.	16 700	33 333	50 000
Ежегодная индексация заработных плат работников бюджетной сферы, %	5,1	10	13,2

Источник: сценарные параметры моделирования предложены авторами

Source: scenario parameters proposed by the authors

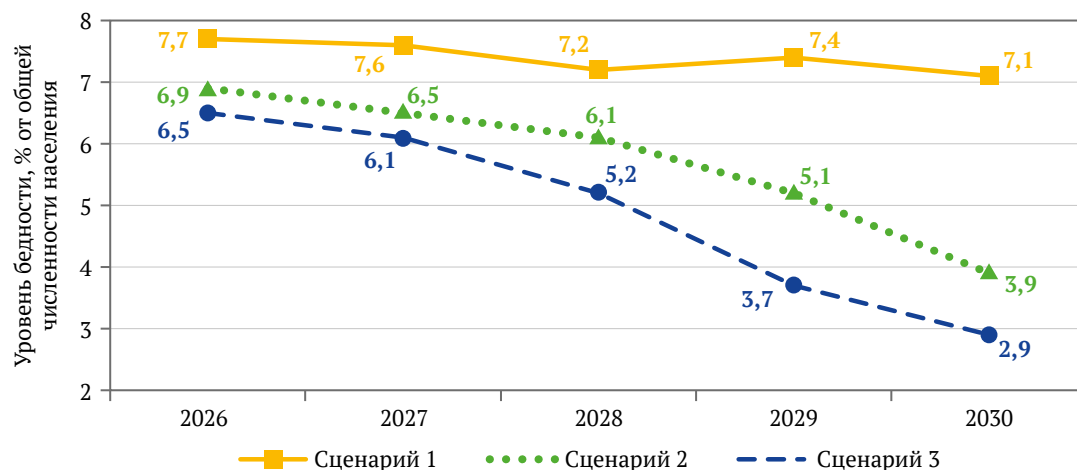


Рис. 5. Изменение уровня бедности в Республике Башкортостан на период до 2030 г. при реализации различных сценарных вариантов экспериментов

Fig. 5. Projected poverty rate in the Republic of Bashkortostan through 2030 under different scenarios

Таблица 6 / Table 6

Результаты прогнозирования показателей бедности в Республике Башкортостан

Forecast poverty indicators for the Republic of Bashkortostan

Группа	Сценарии моделирования					
	1	2	3	1	2	3
	Уровень дохода бедных к 2030 г., руб.			Численность бедных к 2030 г., тыс. чел.		
Мужчины	11 000	19 100	26 700	170,2	94,5	69,2
Женщины	9500	17 900	24 800	221,4	117,5	86,3
Село	7000	16 900	25 400	117,7	52,4	35,7
Город	8900	19 000	27 000	198,3	96,2	64,1
Семьи с тремя и более детьми	8500	10 500	21 300	11,8	9,8	5,1
Семьи с двумя и менее детьми	11 200	13 800	18 700	82,2	64,5	52,8

Источник: результаты прогноза получены на базе работы имитационной модели, разработанной авторами в программном средстве AnyLogic

Source: forecast results generated using the simulation model developed by the authors in AnyLogic

Результаты моделирования показали, что увеличение МРОТ, социальных выплат для разных категорий бедных и реализация программ государственной поддержки для различных категорий граждан позволит сократить бедность к 2030 г. среди женского населения согласно 2-му сценарному варианту в 1,7 раз, причем среди жителей села в 2,4 раза, а среди многодетных семей в 1,2 раза. Третий вариант сценарных расчетов показал сокращение бедности среди женщин в 2,5 раза, жителей села в 3,6 раз, многодетных семей в 2,5 раза.

Таким образом, рассмотренные в рамках сценариев моделирования меры поддержки будут способствовать улучшению демографической ситуации, позволят снизить наметившийся за последние годы интенсивный отток сельских жителей в крупные города, а также повысить уровень доходов работающих женщин. В целом результаты расчетов подтверждают схожие выводы других исследователей, например [19], о том, что качество жизни существенно влияет на бедность населения учитывая, что данный показатель определяет наиболее значимые факторы материального благополучия граждан. В экономическом плане низкий уровень заработной платы, увеличение расходов домохозяйств и высокий уровень закредитованности повышают риск бедности. Доступ к образованию и получению дополнительных профессиональных навыков также способствуют снижению уровня бедности. С учетом этого, в группе наибольшего

риска находятся граждане, не имеющие высшего образования, востребованной специальности и квалификации.

Обобщая результаты исследований, можно констатировать, что система социальных выплат способствует сокращению глубины бедности семей с детьми и уменьшению ее масштабов. Исследования, проведенные авторами, также продемонстрировали, что существующий размер социальных пособий недостаточен для компенсации дефицита денежных доходов малоимущих домохозяйств. При этом расчеты показали, что в целом пособия для многодетных семей являются одним из действенных механизмов преодоления бедности, реализуемой через адресные меры социальной поддержки населения.

На сегодняшний день на государственном уровне активно реализуется ряд целевых программ, направленных на преодоление бедности отдельных категорий населения, в частности программы переобучения и повышения квалификации нетрудоустроенных женщин, которые включают также помощь в трудоустройстве женщин с детьми дошкольного возраста [20]. Для преодоления бедности сельского населения предусмотрены программы поддержки сельского бизнеса, который предоставляет сельским жителям рабочие места, также содействие самозанятости в сфере сельского и лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства, обучение предпринимательской деятельности

и финансовой грамотности. Для поддержки жителей села важны доступность образования, улучшение медицинского обслуживания, поддержка молодежи и информирование о программах развития села.

В целом, можно констатировать, что действующая на региональном и федеральном уровнях система мер государственной поддержки бедного населения достаточно сбалансирована и при наличии эффективных мер контроля их реализации позволит снизить риски дальнейшего углубления наметившихся негативных тенденций, роста социального расслоения, возможных социальных конфликтов. При этом также очевидно, что кардинальное изменение ситуации в борьбе с бедностью потребует в первую очередь долгосрочного и устойчивого экономического роста, что позволит пересмотреть приоритеты государственной бюджетной политики на разных уровнях управления, аккумулировав необходимые финансовые и инвестиционные ресурсы для решения накопившихся наиболее острых социальных проблем.

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено, что, несмотря на позитивную динамику снижения уровня бедности в России, для отдельных социально-демографических групп она приобрела затяжной, хронический характер. Авторы считают, что бедность может быть преодолена за счет системных мер государственной социальной и экономической политики, в частности, увеличения инвестиционной активности на региональном уровне, преодоления избыточной дифференциации социально-экономического развития на межрегиональном и внутрирегиональном уровнях, оптимизации межбюджетных отношений, повышения производительности труда, существенного увеличения минимального размера оплаты и социальных выплат отдельным категориям граждан, других серьезных государственных мер [21].

Заключение

В проведенном исследовании для прогнозирования уровня бедности и разработки эффективных государственных мер по ее преодолению

предложено применить разработанную авторами агент-ориентированную модель, основным преимуществом которой является возможность исследовать индивидуальное поведение агентов в ответ на изменение параметров социальной политики государства, что также обеспечит базовые условия для оптимизации действующих механизмов государственной бюджетной политики, в том числе в части реализации программ поддержки бедного населения.

Сопоставительный анализ результатов исследований по регионам ПФО показал, что для регионов округа целевым ориентиром в части реализации социальной политики может стать Республика Татарстан, что объясняется рядом причин: территория получает инвестиции, позволяющие создавать развитую инфраструктуру; имеются особые экономические зоны «Алабуга», Иннополис, для резидентов которых предусмотрены налоговые льготы, таможенные преференции и сниженные арендные ставки; достижения научно-технического прогресса открывают перспективы развития городов и получения высокооплачиваемой работы местным населением. С учетом этого, рассмотренный в рамках исследования сценарный вариант, предполагающий задание значений всех управляемых параметров на уровне Республики Татарстан, показал возможность сокращения уровня бедности по отдельным регионам практически в 2 раза. Таким образом, опыт Татарстана может быть перенят и использован для всех регионов ПФО. Для достижения значительного снижения уровня бедности на перспективу до 2030 г. в Республике Башкортостан региональным органам власти представляется целесообразным реализовать комплексную стратегию социальной политики, сочетающую заимствование лучших практик регионов-лидеров (Татарстан, г. Москва), интегрирующую повышение эффективности социальной поддержки (адресность, расширение критериев нуждаемости), стимулирование создания высокопроизводительных рабочих мест через налоговые льготы для бизнеса и инвестиции в перспективные отрасли и региональные меры поддержки наиболее социально уязвимых групп населения.

Список литературы / References

1. Сафонов А.Л., Долженкова Ю.В., Вешкурова А.Б. Факторы бедности работающего населения и пути ее снижения. *Социально-трудовые исследования*. 2023;3(52):46–55. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-52-3-46-55>
- Safonov A.L., Dolzhenkova Yu.V., Veshkurova A.B. Factors of poverty of the working population and ways to reduce it. *Social and Labour Research*. 2023;3(52):46–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-52-3-46-55>

2. Шайдуллина Р.М., Степанова Р.Р. Основные тенденции социально-экономического неравенства и уровня бедности населения на примере Республики Башкортостан. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2020;(2):92–100. <https://doi.org/10.17513/vaael.1004>
Shaidullina R.M., Stepanova R.R. Main tendencies of socio-economic inequality and population poverty level on the example of the republic of Bashkortostan. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2020;(2):92–100. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/vaael.1004>
3. Кабашова Е. В. Неравенство показателей качества жизни населения в регионах Приволжского федерального округа. *Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий)*. 2023;4(61):98–107. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-4-61-98-107>
Kabashova E. V. Inequality of quality of life indicators of the population in regions of the Volga Federal district. *Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2023;4(61):98–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2023-4-61-98-107>
4. Куконков П.И., Устинкин С.В. Бедность работающих в регионах России: распространенность и динамика (на примере Приволжского федерального округа). *Власть*. 2020;6(28):18–29. <https://doi.org/10.31171/vlast.v28i6.7707>
Kukonkov P.I., Ustinkin S.V. The employees poverty in Russia's regions: It's spread and dynamics (on the example of the Volga Federal district). *Vlast*. 2020;6(28):18–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.31171/vlast.v28i6.7707>
5. Овчинников В.Н. Факторы бедности и доходного неравенства в Приволжском федеральном округе. *Региональная экономика: теория и практика*. 2018;16(11):2044–2058. <https://doi.org/10.24891/re.16.11.2044>
Ovchinnikov V.N. Contributors to poverty and income inequality in the Volga Federal district. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2018;16(11):2044–2058. (In Russ.). <https://doi.org/10.24891/re.16.11.2044>
6. Аслаева С.Ш., Каримов А.Г. Оценка мер преодоления бедности работающего населения на основе эконометрического анализа. *Фундаментальные исследования*. 2021;(12):28–32. <https://doi.org/10.17513/fr.43149>
Aslaeva S.Sh., Karimov A.G. Assessment of measures to overcome poverty of the working population based on econometric analysis. *Fundamental Research*. 2021;(12):28–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/fr.43149>
7. Колосков Д.А. Сокращение уровня бедности населения как драйвер роста российской экономики. *Вестник евразийской науки*. 2023;15(6):1–14. <https://doi.org/10.15862/25ECVN623>
Koloskov D.A. Reducing poverty levels as a driver of Russian economic growth. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023;15(6):1–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.15862/25ECVN623>
8. Парфенов Д.А. Критический анализ эконометрического подхода. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2020;(83):163–174. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44468613_32593057.pdf
Parfenov D.A. Critical analysis of the econometrics. *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik (Rossiya) = Public Administration. E-journal (Russia)*. 2020;(83):163–174. (In Russ.). https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44468613_32593057.pdf
9. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Агеева А.Ф. Агент-ориентированная модель Евразии и имитация реализации крупных инфраструктурных проектов. *Экономика региона*. 2018;14(4):1102–1116.
Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sushko E.D., Ageeva A.F. An agent-based model of Eurasia and simulation of consequences of large infrastructure projects. *Economy of Regions*. 2018;14(4):1102–1116. (In Russ.).
10. Aguilera A., Montes N., Curto G., Sierra C., Osman N. Can poverty be reduced by acting on discrimination? An agent-based model for policy making. In: *Proc. 23rd Intern. conf. on autonomous agents and multiagent systems (AAMAS 2024), May 6–10, 2024. Auckland, New Zealand*. IFAAMAS; 2024. P. 22–30.
11. Mashkova A.L., Nevolin I.V., Savina O.A., Burilina M.A., Mashkov E.A. Generating social environment for agent-based models of computational economy. In: Chugunov A., Khodachek I., Misnikov Y., Trutnev D. (eds.). *Electronic governance and open society: Challenges in Eurasia. EGOSE 2020. Communications in computer and information science*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG; 2020. P. 291–305. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67238-6_21
12. Poledna S., Miess M. Hommes C., Rabitsch K. economic forecasting with an agent-based model. *SSRN Electronic Journal*. 2023;151:1–49. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2022.104306>
13. Alfer'ev D.A., Dianov S.V., Gulin K.A., Shcherbin V.K., Dianov D.S. Modeling of socio-economic processes – Agent systems. In: Devezas T.C., Berawi M.A., Barykin S.E., Kudryavtseva T. (eds.). *Understanding the digital transformation of socio-economic-technological systems. Lecture notes in networks and systems*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG; 2024. P. 123–149. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56677-6_9
14. Швецов А.Н., Дианов С.В. Методика разработки агент-ориентированных моделей сложных систем. *Вестник Череповецкого государственного*

- зо университета. 2019;1(88):48–58. <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2019-1-88-5>
- Shvetsov A.N., Dianov S.V. Methodology of development of agent-oriented models of complex systems. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2019;1(88):48–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.23859/1994-0637-2019-1-88-5>
15. Давлетова З.А., Низамутдинов М.М. Агент-ориентированная модель для прогнозной оценки динамики миграционных потоков в муниципальных районах Республики Башкортостан в зависимости от изменения качества жизни населения. *Искусственные общества*. 2024;19(3):1–17. <https://doi.org/10.18254/S207751800031742-5>
 - Davletova Z.A., Nizamutdinov M.M. Agent-based model for predictive assessment of the migration flows dynamics in municipal areas of the Bashkortostan republic depending on changes in the population life quality. *Artificial Societies*. 2024;19(3):1–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.18254/S207751800031742-5>
 16. Низамутдинов М.М., Давлетова З.А. Агент-ориентированная модель прогнозирования влияния качества жизни населения на миграционное движение в разрезе федеральных округов РФ. *Управленческие науки*. 2024;14(4):6–23. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2024-14-4-6-23>
 - Nizamutdinov M.M., Davletova Z.A. Agent-based model for forecasting the impact of the population life quality on migration movement in the context of the Russian Federation federal districts. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2024;14(4):6–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2024-14-4-6-23>
 17. Каримов А.Г., Кадыров С.Х., Кабашова Е.В. Кластеризация регионов Российской Федерации по индикаторам уровня жизни в контексте детерминации бедности населения. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2024;13(12(153)):67–79. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.12.13.009>
 - Karimov A.G., Kadyrov S.Kh., Kabashova E.V. Clustering of the regions of the Russian Federation by indicators of living standards in the context of determining population poverty. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems and Solutions*. 2024;13(12(153)):67–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.12.13.009>
 18. 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>
 19. Вахрушев А.В. Основные факторы бедности в современном российском обществе. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2023;1(65):123–134. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2023-1-12>
 - Vakhrushev A.V. The main factors of poverty in modern Russian society. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennyye nauki = University proceedings. Volga Region. Social Sciences*. 2023;1(65):123–134. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2023-1-12>
 20. Селиванова О.В. Бедность работающего населения: анализ основных тенденций и опыт регионов по снижению ее уровня. *Экономика труда*. 2023;10(2):279–296. <https://doi.org/10.18334/et.10.2.117385>
 - Selivanova O.V. Working poverty: main trends and regional experience to reduce its level. *Russian Journal of Labour Economics*. 2023;10(2):279–296. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/et.10.2.117385>
 21. Каримов А.Г. Особенности и динамика ресурсного потенциала «работающих бедных» (на примере социологического исследования в Республике Башкортостан). *Социодинамика*. 2020;(12):59–69. <https://doi.org/10.25136/2409-7144.2020.12.34690>
 - Karimov A.G. Features and dynamics of the resource potential of the “working poor” (based on a sociological study in the Republic of Bashkortostan). *Sociodynamics*. 2020;(12):59–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.25136/2409-7144.2020.12.34690>

Информация об авторах

Айбулат Галимьянович Каримов – канд. социол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник сектора социально-политических исследований, и.о. директора, Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450054, Уфа, просп. Октября, д. 71, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4185-5377>; e-mail: karaigal@gmail.com

Information about the authors

Aibulat G. Karimov – Cand.Sci. (Sociol.), Associate Professor, Leading Researcher of the Sector of Social and Political Research, Acting Director, Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 71 Oktyabrya Ave., Ufa 450054, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4185-5377>; e-mail: karaigal@gmail.com

Марсель Малихович Низамутдинов – канд. техн. наук, доцент, заведующий сектором экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450054, Уфа, просп. Октября, д. 71, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-1393>; e-mail: marsel_n@mail.ru

Зульфия Альфировна Давлетова – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры статистики и бизнес-информатики, Уфимский университет науки и технологий, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4389-2113>; e-mail: davletova11@mail.ru

Marsel M. Nizamutdinov – Cand.Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of the Sector of Economic and Mathematical Modeling, Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 71 Oktyabrya Ave., Ufa 450054, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-1393>; e-mail: marsel_n@mail.ru

Zulfiya A. Davletova – Cand.Sci. (Eng.), Associate Professor; Associate Professor of the Department of Statistics and Business Informatics, Ufa University of Science and Technology, 32 Zaki Validi Str., Ufa 450076, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4389-2113>; e-mail: davletova11@mail.ru

Поступила в редакцию **29.01.2026**; поступила после доработки **03.09.2026**; принята к публикации **07.09.2026**
Received **29.01.2026**; Revised **03.09.2026**; Accepted **07.09.2026**

**Памяти основателя журнала
«Экономика промышленности»
Владимира Андреевича Роменца
(20.08.1926 – 08.03.2018)**

**20 августа 2026 г. исполнилось 100 лет со дня рождения
Владимира Андреевича Роменца, доктора технических наук,
профессора, Заслуженного деятеля науки и техники РФ,
академика Российской академии естественных наук (РАЕН),
Лауреата государственной премии и Премии президента РФ
в области образования**



Имя Владимира Андреевича Роменца неразрывно связано с Институтом экономики и управление промышленными предприятиями НИТУ МИСИС и научным журналом «Экономика промышленности» (до 29 марта 2022 г. – «Экономики в промышленности»), основанного Владимиром Андреевичем в 2008 году.

В 1949 г. В.А. Роменец окончил с отличием металлургический факультет Московского института стали по кафедре литейных процессов и был рекомендован в аспирантуру кафедры экономики и организации производства, которой руководил вице-президент АН СССР, академик И.П. Бардин. В 1953 г. Владимир Андреевич защитил кандидатскую диссертацию на тему «Метод скоростного сталеварения и его технико-экономическое значение».

В 1956 г. В.А. Роменец по собственной просьбе был направлен на Днепропетровский металлургический завод им. Ф.Э. Дзержинского, где работал мастером разлива и выплавки стали. Два последующих года, с 1957 по 1958 г., В.А. Роменец работал мастером сталеплавильного цеха на Днепропетровском металлургическом комбинате. Переход молодого кандидата наук на один из крупнейших по тем временам металлургический завод был продиктован стремлением подкрепить научные исследования, опытом их практического использования. Этот шаг был одобрен его научным руководителем И.П. Бардиным. Однако в 1959 г. И.П. Бардин запросил возвращения Владимира Андреевича в Москву в Московский институт стали (с 1962 г. – Московский институт стали и сплавов) на кафедру, где он начал работать старшим преподавателем и доцентом.

Вся научно-педагогическая деятельность В.А. Роменца связана с Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСИС». С 1962 по 1992 г., в течение 30 лет,

он работал проректором Института, сначала по научной, а затем и учебной работе Владимир Андреевич уделял основное внимание расширению научных и научно-производственных связей кафедр Института (затем – Университета) с металлургическими предприятиями страны. В результате объем научных исследований и разработок в МИСИСе был увеличен в 10 раз, а число аспирантов – в 4 раза.

Научные интересы ученого были связаны с разработкой проблем эффективности выплавки стали в различных сталеплавильных агрегатах, определением экономической эффективности методов повышения качества стали, включая использование рафинирующих переплавов и внепечные методы.

В 1967 г. В.А. Роменец защитил докторскую диссертацию по теме «Проблемы повышения эффективности производства стали». За работы по выплавке стали для атомных реакторов В.А. Роменцу в составе авторского коллектива в 1980 г. была присуждена Государственная премия СССР.

Под руководством и при консультировании Владимира Андреевича была защищена 61 кандидатская и докторская диссертации.

В.А. Роменец творчески развил методические основы процесса подготовки специалистов в области металлургии. Возглавляя учебную работу, по инициативе В.А. Роменца в МИСИСе была создана система научно-методической работы во главе с Методическим советом. Благодаря этой работе в учебные программы дисциплин впервые было введено целеполагание, на основе которого формировались цель учебного курса и приобретаемые практические навыки.

В.А. Роменец был организатором создания филиалов МИСИСа в других городах России – Липецке, Электростали и Старом Осколе, был инициатором претворения в жизнь педагогических

проектов в Пекинском университете науки и технологий, Карахпурском национальном технологическом институте в Индии, а также создания Эль-Таббинского металлургического института в Египте и Аннабинского университета в Алжире.

За научно-методические исследования в области образования коллективу разработчиков под руководством В.А. Роменца в 1999 г. была присуждена премия Президента РФ в области образования.

Научные интересы В.А. Роменца были связаны с развитием направления по повышению экономической эффективности металлургических процессов. Под руководством Владимира Андреевича были развернуты научные исследования по экономической эффективности различных автогенных процессов в цветной металлургии (плавка Ванюкова).

По этим и другим вопросам В.А. Роменец самостоятельно и в соавторстве со своими учениками опубликовал более 380 научных работ в российских и зарубежных журналах, 9 монографий, получил 65 авторских свидетельств и патентов, в частности технология плавки в жидкой ванне для переработки медно-никелевых руд была запатентована в США, Австралии, Японии, Канаде и ряде других стран.

В.А. Роменцом была создана научная лаборатория плавки железорудного сырья, которая совместно с Новолипецким металлургическим комбинатом (НЛМК) в 1985–1986 гг. освоила новый процесс выплавки чугуна. В 1990-х годах были приняты меры по коммерциализации данного процесса под названием «РОМЕЛТ» за рубежом. Патенты получены в 13 странах мира (в США, Японии, Канаде, Германии и др. странах), в трех странах (Япония, США, Индия) приобретены лицензии.

В настоящее время продолжается поэтапный план ввода в эксплуатацию завода по технологии РОМЕЛТ в Мьянме, Казахстане и производится презентация строительства агрегатов в Индии и Пакистане. Процесс позволяет получить чугун из низкосортных железных руд и железосодержа-

щих отходов, загрязняющих окружающую среду, решая и экологические проблемы.

Более 40 лет, с 1969 по 2010 г., В.А. Роменец был заведующим кафедрой экономики и менеджмента НИТУ «МИСиС». В 2010 г. по его инициативе был создан Институт экономики и управления промышленными предприятиями НИТУ МИСИС, который 12 декабря 2018 г. решением ученого совета университета получил имя Владимира Андреевича Роменца. Институт успешно продолжает функционировать и в настоящее время.

Среди государственных наград В.А. Роменца – почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РФ», лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии Президента Российской Федерации в области образования, 5 орденов, включая орден «За заслуги перед Отечеством IV степени», 7 медалей, в том числе медаль «За трудовую доблесть». Он также награжден нагрудным знаком «Рыцарь науки и искусства», орденом «За заслуги в науке о металлах». Владимир Андреевич являлся «Почетным работником высшего профессионального образования РФ» и носил звание «Почетный металлург». Российская академия естественных наук наградила своего действительного члена медалью им. П.Л. Капицы, почетным знаком им. В.Н. Татищева «За пользу Отечеству», званием «Рыцарь науки и искусства». Кроме того, за заслуги перед родным университетом он награжден серебряным и золотым знаками НИТУ «МИСиС».

Более 65 лет Владимир Андреевич Роменец посвятил Московскому институту стали и сплавов, пройдя путь от аспиранта и ассистента до доцента и проректора по научной и учебной работе. То, что НИТУ МИСИС является одним из ведущих технических вузов России, несомненно, в значительной степени является и его заслугой.

Основанный Владимиром Андреевичем Роменцом в 2008 г. журнал «Экономика промышленности» продолжает успешно развиваться и сегодня, сохраняя заложенный его основателем высокий научный и профессиональный потенциал.