

ISSN 2072-1633 (Print)
ISSN 2413-662X (Online)

Экономика промышленности

**Russian Journal
of Industrial Economics**

2026
Том Vol. 19, № 2

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

Обсуждены вопросы разработки национальной концепции рационального использования водных ресурсов и охраны окружающей среды на 2027–2050 годы



**15 июня 2026 года
в гостинице «Заъфарон»
Бостанлыкского
района Ташкентской
области состоялась
встреча, посвященная
вопросам рационального
использования водных
ресурсов и охраны
окружающей среды**

Во встрече приняли участие советник Президента Республики Узбекистан по вопросам экологии, председатель Национального комитета по экологии и изменению климата А. Абдухакимов, министр водного хозяйства Ш. Хамраев, ответственные сотрудники профильных министерств и ведомств, а также группа экспертов во главе с академиком Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Владимиром Квинтом.

В ходе встречи были обсуждены процессы разработки Национальной концепции рационального использования водных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Узбекистан на 2027–2050 годы, дальнейшее развитие услуг питьевого водоснабжения и канализации, модернизация отраслевой инфраструктуры, сокращение потерь воды, широкое внедрение цифровых технологий, а также обеспечение экологической устойчивости.

Стороны обменялись мнениями по вопросам укрепления водной безопасности страны, эффективного использования водных ресурсов, повышения качества услуг, оказываемых населению, и внедрения передового международного опыта в отрасль.

За достойный вклад в стратегическое развитие водного хозяйства Узбекистана, инициативность, высокий научный потенциал и практическую поддержку академик В. Квинт награжден нагрудным знаком «Отличник водного хозяйства»



Источник: Информационная служба Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан
<https://gov.uz/ru/suvchi/news/view/180439>

Экономика промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2026, т. 19, № 2

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.Л. Квинт – академик, иностранный член РАН, д-р экон. наук, проф., лауреат премии имени М.В. Ломоносова Первой степени, заслуженный работник высшей школы РФ, 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 Йонгю – 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

Т.О. Толстых – д-р экон. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова, 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. Широ – д-р экон. наук, проф., член-корр. РАН, директор Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация

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

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

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

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

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

Выходит с 2008 года

Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», в 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 25.06.2026, формат 60×90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 16,5. Заказ № 25089.
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. 2

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

EDITOR-IN-CHIEF

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

Tatyana O. Tolstykh – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Lomonosov Moscow State University, 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2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矿业学院院长，莫斯科市

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

拉斯特沃尔彩瓦·斯·尼 - 经济学博士，高等经济学院教授，莫斯科市

雅克·萨皮尔 - 法国社会科学高等研究院教授（法国）

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

谢得赫·阿·米 - 经济学副博士，联合冶金公司，莫斯科市

托尔斯得赫·塔·奥 - 经济学博士，教授，莫斯科国立罗蒙诺索夫大学，俄罗斯联邦莫斯科市

优素福·约瑟夫·乌格拉斯 - 经济学博士，拉萨尔大学教授（美国）

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

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

罗伯特·豪斯瓦尔德 - 教授，华盛顿大学(美国)

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: 马卡洛娃 I.A, 中文翻译: 于爱华, 计算机排版及封面设计: 洛斯科托夫 T.A

СОДЕРЖАНИЕ

Теория и практика стратегирования

Гилева Т.А., Бабкин А.В. Инструменты стратегирования промышленных экосистем: использование возможностей искусственного интеллекта	129
Хворостяная А.С. Эволюция стратегического развития отечественных локальных брендов легкой промышленности и индустрии моды	145

Экономика предприятий

Клеванский В.Ф., Митенков А.В. Организационно-экономический инструментарий оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности при сделках слияний и поглощений вертикально интегрированных промышленных холдингов	156
Фомин С.Г., Ермакова Ж.А. Трансформация производственного планирования в интегрированных структурах машиностроения	172
Орлова Е.В. Методологические основы разработки цифрового двойника работника предприятия	185
Морозова Ю.А. Научно-инновационная активность предприятий медицинской промышленности в России в контексте стратегических перспектив ее развития	197

Национальная индустриальная экономика

Дворядкина Е.Б., Квон Г.М., Шишкина Е.А. Теоретические и практические аспекты трансформации электроэнергетики в условиях энергоперехода и региональных дисбалансов	209
Конина Н.Ю., Двойников А.А. Государственная политика поддержки цифровых двойников в авиастроении	220
Боровицкая М.В., Шнайдер В.В., Лихтарова О.В., Сергеева О.М. Цифровая экономика: тенденции и приоритеты развития статистики	228
Коршунова Л.Н. Организационно-экономические барьеры создания эффективной системы управления электронными отходами	241

CONTENTS

Theory and practice of strategy

Gileva T.A., Babkin A.B. Tools for strategizing industrial ecosystems: using the capabilities of artificial intelligence.....	129
Khvorostyanaya A.S. Evolution of strategic development of domestic local brands of light industry and fashion industry	145

Business economics

Klevanskiy V.F. Mitenkov A.V. Organizational and economic tools for assessing and improving the efficiency of economic activity in mergers and acquisitions of vertically integrated industrial holdings	156
Fomin S.G., Ermakova Zh.A. Transformation of production planning in integrated structures of mechanical engineering.....	172
Orlova E.V. Methodological basis for the development of a digital twin of an employee of the company	185
Morozova Yu.A. Scientific and innovative activity of medical industry enterprises in Russia in the context of the prospects of its strategic development.....	197

National industrial economics

Dvoriadkina E.B., Kvon G.M., Shishkina E.A. Theoretical and practical aspects of the transformation of the electric power industry in the context of energy transition and regional imbalances.....	209
Konina N.Yu., Dvoynikov A.A. Government policy to support digital twins in the aircraft industry	220
Borovitskaya M.V., Shneider V.V., Likhtarova O.V., Sergeeva O.M. Rosstat Digital Analytical Platform as a tool for the transformation of government statistics	228
Korshunova L.N. Organizational and economic barriers to creating an effective e-waste management system	241

内容

战略化理论与实践

吉列娃 T.A., 巴布金 A.B. 工业生态系统战略化的工具：利用人工智能的可能性129

赫沃洛斯佳娜雅 A.S. 国内轻工及时尚产业本土品牌战略发展的演变145

企业经济学

克列万斯基 V.F., 米坚科夫 A.V. 在垂直整合工业控股公司的并购交易中评估和提高经济活
动效率的组织和经济工具 156

福明 S.G., 叶尔马科娃 Zh.A. 机械制造一体化结构中的生产计划转型 172

奥尔洛娃 E.V. 企业员工数字孪生开发的方法论基础 185

莫罗佐娃 Yu.A. 俄罗斯医疗工业企业科研创新活动及其战略发展前景 197

国民工业经济

德沃里亚金娜 E.B., 郭婉 G.M., 希施金娜 E.A. 能源转型与区域发展不平衡背景下的
电力工业转型 209

科尼纳 N.Yu., 德沃伊尼科夫 A.A. 支持航空制造业中数字孪生的国家政策220

博罗维茨卡娅 M.V., 施奈德 V.V., 利赫塔罗娃 O.V., 谢尔盖耶娃 O.M.
俄罗斯联邦国家统计局数字分析平台作为国家统计转型的工具 228

科尔舒诺娃 L.N. 构建高效电子废物管理系统的组织经济障碍 241

Инструменты стратегирования промышленных экосистем: использование возможностей искусственного интеллекта**Т.А. Гилева^{1,2} , А.В. Бабкин² **¹ *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация*² *Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация* t-gileva@mail.ru

Аннотация. С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) расширяется сфера его применения, в том числе в области стратегического управления. Однако с учетом факторов, ограничивающих использование ИИ для решения профессиональных задач, необходимо тщательно определять направления, масштаб и форматы включения ИИ в процесс стратегирования. Промышленные экосистемы характеризуются высоким уровнем интеллектуализации производства и управления и являются на сегодняшний день перспективной и динамично развивающейся моделью организации современного производства. Целью данной статьи является формирование взаимосвязанного комплекса инструментов стратегирования, учитывающего особенности промышленных экосистем и ориентированного на обоснованное применение технологий ИИ для повышения результативности стратегических решений в условиях существенного возрастания нестабильности внешней среды. В работе исследованы возможности и подходы использования ИИ в рамках триады взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI (ключевые показатели эффективности). В качестве теоретико-методической основы разработки стратегии промышленной экосистемы представлены стратегия цифровой трансформации, экосистемная стратегия и стратегия в области ИИ. На основе интеграции атрибутов данных стратегий сформулированы ключевые положения в части содержания и представления стратегии, учитывающей специфику промышленных экосистем. На основе теории и методологии стратегирования В.Л. Квинта разработан ландшафт практик и инструментов интеллектуализации стратегии промышленной экосистемы с учетом их направленности на создание ценности для потребителей и участников экосистемы, а также рассматривающий как содержательные, так и организационные аспекты использования ИИ для обеспечения успешности стратегии. Построен фреймворк оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы. Сделаны выводы о необходимости представления оценочной модели в виде динамической совокупности субмоделей и целесообразности применения ИИ для настройки общей модели с учетом целей проведения оценки, внешнего контекста и особенностей конкретной экосистемы. Сформулирована совокупность специфических принципов оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы (модульности, избыточности, конфигурации и приоритизации, интеллектуализации и мониторинга). В качестве перспективного инструмента стратегирования рассмотрена система «умных» KPI, основанная на использовании ИИ для формирования рекомендаций по выбору ключевых показателей эффективности на основе анализа причинно-следственных связей между операционными факторами и контекстными переменными, с одной стороны, и стратегическими результатами – с другой.

Ключевые слова: промышленная экосистема, стратегирование, искусственный интеллект, интеллектуализация стратегии, модель интеллектуальной зрелости, «умные» KPI

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 25-18-00978.

Для цитирования: Гилева Т.А., Бабкин А.В. Инструменты стратегирования промышленных экосистем: использование возможностей искусственного интеллекта. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):129–144. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1623>

Tools for strategizing industrial ecosystems: using the capabilities of artificial intelligence

T.A. Gileva^{1,2}  , A.B. Babkin² 

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation,
49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation

 t-gileva@mail.ru

Abstract. With the development of artificial intelligence (AI) technologies, the areas of its application are expanding, too, including that of strategic management. However, taking into account the factors that limit the use of AI in solving professional tasks, it is necessary to determine very carefully the directions, scale and formats of AI inclusion in the strategizing process. Industrial ecosystems are characterized by a high level of intellectualization of production and management, and are currently a promising and dynamically developing model for the organization of modern production. The purpose of the article is to form an interconnected set of strategizing tools which takes into account the peculiar features of industrial ecosystems and is oriented on the reasonable application of AI technologies to increase the efficiency of strategic decisions in the context of significant increase in environmental instability. The article studies the possibilities and approaches of using AI within the framework of a triad of interrelated tools: strategy – maturity model – KPI system (key performance indicators). The digital transformation strategy, the ecosystem strategy and the AI strategy are used as a theoretical and methodological basis for the development of an industrial ecosystem strategy. Integrating the attributes of these strategies, the authors formulate the key propositions for the content and presentation of the strategy which involves the specifics of industrial ecosystems. On the basis of Kvint's theory and methodology of strategizing, the authors have developed the landscape of practices and tools for intellectualizing the strategy of an industrial ecosystem taking into account their focus on creating value for consumers and ecosystem participants and considering both the substantive and organizational aspects of using AI to ensure the success of a strategy. A framework for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem has been built. The authors have made conclusions on the need to present the evaluation model as a dynamic set of submodels, and on the expediency of using AI to customize the common model taking into account the objectives of the assessment, the external context and the characteristics of a particular ecosystem. A set of specific principles for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem (modularity, redundancy, configuration and prioritization, intellectualization and monitoring) has been formulated. The system of “smart” KPIs is considered as a promising strategizing tool. This system is based on using AI to make recommendations on choosing key performance indicators on the basis of the analysis of causal relationships between operational factors and contextual variables, on the one hand, and strategic results – on the other.

Keywords: industrial ecosystem, strategizing, artificial intelligence, strategy intellectualization, intellectual maturity model, “smart” KPIs

Acknowledgments. This study was supported by the Russian Science Foundation under research project No. 25-18-00978.

For citation: Gileva T.A., Babkin A.V. Tools for strategizing industrial ecosystems: using the capabilities of artificial intelligence. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):129–144. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1623>

工业生态系统战略化的工具：利用人工智能的可能性

T.A. 吉列娃^{1,2}  , A.B. 巴布金² 

¹ 俄罗斯联邦政府财经大学，125167，俄罗斯联邦莫斯科列宁格勒大街49/2号

² 圣彼得堡彼得大帝理工大学，195251，俄罗斯联邦圣彼得堡理工街29号

 t-gileva@mail.ru

摘要：随着人工智能（AI）技术的发展，其应用领域不断扩展，其中包括在战略管理领域的应用。然而，鉴于人工智能在解决专业任务方面存在诸多限制因素，必须谨慎地确定将人工智能融入战略化过程的方向、规模和形式。工业生态系统的特点是生产和管理的智能化水平高，目

前是一种前景广阔且发展迅速的现代生产组织模式。本文的目的是建立一个相互关联的战略化工具体系，它将充分考虑到工业生态系统的特点，并以合理应用人工智能技术为导向，在外部环境显著不稳定情况下提高战略决策的有效性。本文研究了在战略、成熟度模型和关键绩效指标（KPI）这三个相互关联的工具框架内应用人工智能的可能性和方法。作为制定工业生态系统战略的理论和方法论基础，文章提出了数字化转型战略、生态系统战略和人工智能战略。在这些战略属性整合的基础上，本文针对工业生态系统的具体情况，提出了关于战略内容和呈现方式的主要原则。基于V.L.昆特院士的战略化理论和方法论，我们开发了工业生态系统战略智能化的实践和工具体系。它不仅以为消费者和生态系统参与者创造价值为导向，还兼顾了利用人工智能确保战略成功的内容和组织性层面。构建了一个评估工业生态系统智能成熟度的框架，得出的结论是：评估模型需要以子模型动态组合的形式呈现，并且可以利用人工智能，根据评估目标、外部环境和特定生态系统的特征来定制整体模型。提出了一套评估工业生态系统智能成熟度的具体原则（模块化、冗余性、配置和优先级排序、智能化和监控）。 “智能” KPI系统是一种前景广阔的战略化工具。它利用人工智能，通过分析运营因素和环境变量与战略结果之间的因果关系，提供选择关键绩效指标的建议。

关键词：工业生态系统、战略化、人工智能、战略智能化、智能成熟度模型、“智能” KPI

资金来源：本研究由俄罗斯科学基金会资助，项目编号为25-18-00978。

Введение

Анализ большого числа как российских, так и зарубежных исследований свидетельствует о наличии устойчивой тенденции роста рынка искусственного интеллекта (ИИ) в целом и генеративного ИИ, в частности, как со стороны непрерывно развивающегося предложения, так и в части его применения для решения самых разных задач в различных сферах деятельности¹ [1]. Промышленные экосистемы (ПЭС) также становятся результатом «интеллектуализации» производства и управления. На сегодняшний день ПЭС являются актуальным объектом внимания и исследования. Так, Г.Б. Клейнер, отмечая их как интегративные и устойчивые социально-экономические образования, органически сочетающие черты кластеров, холдингов, финансово-промышленных групп, технопарков и бизнес-инкубаторов, делает вывод о ведущей роли ПЭС в индустриальном развитии России [2]. В монографии В.В. Акбердиной с коллегами такие экосистемы и платформы отнесены к доминирующим формам четвертой промышленной революции [3]. Как для любого сложного, динамически развивающегося

явления, на сегодняшний день существует достаточно большое количество различных, взаимодополняющих определений понятия ПЭС [3–5]. В данной работе будем исходить из понимания ПЭС как сложной системы экономических акторов, действующих на основе единой платформы, отличающихся своими видами деятельности и особенностями функционирования, целью которых является создание на основе принципов эмерджентности и коэволюции промышленной продукции и/или услуг [4].

Кроме высокого интереса к ПЭС как к объекту исследования, выбор темы данной статьи обусловлен следующими соображениями.

Во-первых, во многих последних исследованиях поднимается вопрос об излишне оптимистичной оценке перспектив роста рынка ИИ и экономической отдачи от реализации ИИ-проектов. Наиболее часто цитируются результаты обзора Массачусетского технологического института (MIT), посвященного текущему состоянию внедрения генеративного ИИ в компаниях². В отчете показано, что, несмотря на чрезвычайно высокие объемы инвестиций в генеративный ИИ, оцениваемые в 30–40 млрд долл. США, 95 % компаний не получают почти никаких ощутимых финансовых результатов, и лишь 5 % пилотных проектов приносят миллионы долларов. В работе [6] по результатам проведенного анализа эволюции и динамики развития технологии ИИ отмечен завышенный уровень ожиданий в данной области и обоснован консервативный прогнозный сценарий развития ИИ. В качестве причин

¹ Искусственный интеллект в России – 2025 год: тренды и перспективы. Яков и Партнёры. 2025. Режим доступа: <https://yakovpartners.ru/publications/ai-2025/> (дата обращения: 01.03.2026);

AI: A Declaration of Autonomy. Is trust the limit of AI's limitless possibilities? Accenture Research. 2025. Available at: <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document-3/Accenture-Tech-Vision-2025.pdf> (accessed on 01.03.2026);

Apothecary J., Duranton S., Lukic V., de Beilfonds S., Schweizer C. As AI Investments Surge, CEOs Take the Lead. BCG AI RADAR. January 15, 2026. Available at: <https://www.bcg.com/publications/2026/as-ai-investments-surge-ceos-take-the-lead> (accessed on 01.03.2026).

² State of AI in Business 2025. MIT NANDA. Available at: https://ict.moscow/static/pdf/files/AI_otr_trands_2025.pdf (accessed on 22.09.2025).

называются прежде всего проблемы, связанные собственно с технологией генеративного ИИ (низкое качество и ошибочность ответов, генерируемых ИИ, непрозрачность и необъяснимость получаемых результатов, риски информационной безопасности и нарушения прав интеллектуальной собственности, нормативные и этические проблемы) [7; 8], а также неверный выбор фокуса его применения и недостаток теоретических моделей и эмпирических данных для оценки потенциального и фактического экономического эффекта³. По оценкам российской консалтинговой компании Strategy Partners⁴, более 80 % компаний, внедряющих ИИ, имеют целью снижение затрат за счет оптимизации существующих бизнес-процессов и уменьшения численности персонала. Однако максимальную отдачу – до 15 % улучшения ключевых показателей – получают компании, которые проводят значительный реинжиниринг процессов с учетом возможностей генеративного ИИ.

Такая ситуация требует более глубокого анализа наиболее успешных стратегий компаний-лидеров, в том числе с учетом особенностей ПЭС. Дополнительно необходимо отметить, что важным в рассматриваемом контексте является привязка к текущим возможностям ИИ, так как необходимость его применения в производстве и управлении однозначно рассматривается как ключевое условие конкурентоспособности предприятий не только в перспективе, но и в настоящее время [9; 10]. По результатам исследования компании BCG в области инвестиций в технологию ИИ и ее влияния на трансформацию бизнеса⁵, корпоративные инвестиции в искусственный интеллект носят устойчивый характер: 94 % обследованных компаний готовы сохранять их даже при отсутствии отдачи в 2026 г.

Во-вторых, как отмечено в исследовании состояния ИИ за 2025 г., проведенного компанией McKinsey⁶, увеличение доходов в результате использования искусственного интеллекта чаще всего отмечается в случаях его применения в маркетинге и продажах, стратегическом планировании, а также разработке продуктов и услуг. Аналогичные результаты показал опрос российских компаний, проведенный компанией «Технологии Доверия»⁷: по частоте применения ИИ стратегическое планирование стоит на втором месте, уступая только клиентскому сервису (24 % организаций против 46 %). Перспективность и возможности применения ИИ для решения стратегических задач отмечаются также в работах [11; 12]. Аналитики компании McKinsey считают применение искусственного интеллекта в разработке стратегии новой переломной точкой, потенциально сопоставимой с созданием основных стратегических концепций в 1970-х и 80-х годах⁸. Однако с учетом выявленных в работах [7; 8] ограничений на использование ИИ для решения профессиональных задач и, принимая во внимание степень влияния стратегических решений на деятельность организации (экосистемы) в целом и максимально высокую «цену ошибки», необходимо обратить особое внимание на форматы и инструменты такого использования.

В-третьих, поскольку создание и функционирование ПЭС неразрывно связано с цифровыми технологиями в целом и с технологией ИИ, в частности, существует достаточно много исследований, посвященных различным аспектам и инструментам применения ИИ для развития и повышения эффективности ПЭС. Особенно подробно рассматриваются вопросы, связанные с организацией интеллектуального производства, применением цифровых платформ и формированием промышленных метавселенных⁹ [13; 14].

³ Lamarre E., Smaje K., Zimmel R. Choose the right transformation “bite size”. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/choose-the-right-transformation-bite-size> (accessed on 01.03.2026);

Chandrasekaran A. Why 50% of GenAI Projects Fail – And How to Beat the Odds. January, 2026. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/genai-project-failure> (accessed on 01.03.2026).

⁴ Использование генеративного искусственного интеллекта (GenAI) в крупных промышленных компаниях в России. Исследование Strategy Partners. 22 января 2026. Режим доступа: <https://strategy.ru/research/research/kak-tehnologii-genai-menyayut-industriyu/> (дата обращения: 01.03.2026).

⁵ Apothecary J., Duranton S., Lukic V., de Beifonds S., Schweizer C. As AI Investments Surge, CEOs Take the Lead. BCG AI RADAR. January 15, 2026. Available at: <https://www.bcg.com/publications/2026/as-ai-investments-surge-ceos-take-the-lead> (accessed on 01.03.2026).

⁶ McKinsey. The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation. Survey. November 5, 2025 Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai> (accessed on 01.03.2026).

⁷ Доверять, но проверять Российский бизнес оценивает ИИ. Аналитический отчет. Технологии Доверия. 11.12.2025. Режим доступа: <https://data.tedo.ru/publications/doverayay-no-proveryay.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).

⁸ McKinsey. How AI is transforming strategy development. February 5, 2025. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-ai-is-transforming-strategy-development> (accessed on 01.03.2026).

⁹ Navigating the Industrial Metaverse: A Blueprint for Future Innovations. Insight Report. World Economic Forum. March 2024. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Navigating_the_Industrial_Metaverse_A_Blueprint_2024.pdf (accessed on 01.03.2026).

Большое внимание также уделяется созданию на основе использования ИИ инновационных бизнес-моделей [15], применительно к ПЭС в качестве такой бизнес-модели выделяется цифровая сервитизация [16; 17]. Однако исследования, системно рассматривающие возможности применения ИИ для решения задач стратегирования ПЭС, практически отсутствуют. Необходимость разностороннего представления влияния искусственного интеллекта на управление организацией подчеркивается в работе [18], в которой выделены три взаимосвязанных ключевых области применения ИИ: технологическая, организационная и область человеческих ресурсов, далее по результатам исследования выявлена определяющая роль организационных факторов. Поэтому, по мнению авторов данной статьи, необходим и возможен более системный подход к анализу и развитию инструментария стратегирования ПЭС, рассматривающий возможности и ограничения ИИ для решения ключевых задач формирования и корректировки стратегии в непрерывно изменяющемся мире.

Цель данной работы: сформировать взаимосвязанный комплекс инструментов стратегирования, учитывающий особенности ПЭС и ориентированный на обоснованное применение технологии ИИ для повышения результативности стратегических решений в условиях существенного возрастания нестабильности внешней среды.

Методы стратегирования: контекст промышленной экосистемы

В современных условиях роль стратегии как инструмента управления значительно возрастает, однако также существенно изменяются требования к методам ее разработки и форматам представления. И прежде всего это касается увеличения гибкости стратегии [19]. Концепция «стратегия как план» не позволяет отслеживать непрерывные изменения и служить основой разработки успешной стратегии в цифровой среде. Развивается понимание стратегии как траектории, путевода, маршрута движения к цели (целям) в соответствии с определенной системой ценностей и соответствующими ей принципами. В этом плане как никогда более актуальной становится концепция стратегирования В.Л. Квинта [20; 21], делающая акцент при разработке стратегии на ценности и стратегические приоритеты, согласованные с прогнозными сценариями развития внешней среды и конкурентными преимуществами объекта управления. Второй неотъемлемой составляющей стратегирования является реализация стратегии: мониторинг результатов,

непрерывный анализ лучших стратегических практик и корректировка траектории развития (а при необходимости – и самих целей) с учетом изменения комплекса внешних и внутренних факторов, и в первую очередь – технологических.

Ключевые положения концепции стратегирования находят свое развитие в самых различных исследованиях, примерами которых могут служить:

- исследование роли, задач и правил формирования системы стратегических приоритетов¹⁰;
- акцент на максимальное использование традиционными («доцифровыми») компаниями при формировании цифровой стратегии существующих у них конкурентных преимуществ [22];
- формирование стратегий на основе обобщения и систематизации успешного опыта, выявление на основе эмпирического анализа факторов и моделей, обеспечивающих лучшие результаты в определенном контексте (так называемый конфигурационный подход) [5; 17; 23] и др.

В данной статье рассмотрены три базовых инструмента, отражающих логику процесса стратегирования и требующих актуализации с учетом развития такой прорывной технологии, как ИИ:

1) собственно стратегия – с учетом требований цифровой среды и особенностей ПЭС;

2) модель оценки интеллектуальной зрелости ПЭС, с одной стороны, являющаяся инструментом определения приоритетных направлений развития, с другой – отражающая ее многоаспектность и нарастающую тенденцию «интеллектуализации» производства и управления;

3) система ключевых показателей (KPI) как информационная основа для оценки, мониторинга и последующей корректировки стратегии, также формируемая с применением методов ИИ.

Изучение различных направлений в области разработки стратегий в целях их обобщения и адаптации к контексту ПЭС позволило выделить как минимум три области (объекта) стратегирования, особенности которых следует учитывать: цифровая стратегия, или стратегия цифровой трансформации, экосистемная стратегия и ИИ-стратегия (AI Strategy). Существенные с точки зрения авторов данной статьи понятия и положения, касающиеся каждой из этих стратегий, представлены в **табл. 1**.

¹⁰ Sull D., Turconi S. How to recognize a strategic priority when you see one. Available at: https://www.researchgate.net/publication/341279768_How_to_Recognize_a_Strategic_Priority_When_You_See_One (accessed on 01.03.2026).

Таблица 1 / Table 1

Интеграция стратегий: ключевые положения

Integration of strategies: key provisions

Ключевые понятия и особенности	Автор
Цифровая стратегия	
Цифровая стратегия включает в себя «объединенный взгляд», в котором приравниваются как стратегия в области информационных технологий (ИТ), так и бизнес-стратегия. Больше нет четкого различия между ИТ-стратегией и бизнес-стратегией: цифровая стратегия в равной степени ориентирована и на бизнес, и на технологии	С. Ханиас и др. (S. Chaniás et al.) [22]
Цифровая стратегия – это бизнес-стратегия, в которой технологии обеспечивают инновации и креативность, на основе чего компании получают новый и лучший опыт для клиентов	Р. Аднер и др. (R. Adner et al.) [24]
В составе цифровой стратегии есть две необходимые составляющие: – цифровая оптимизация, основанная на применении цифровых технологий для повышения эффективности бизнес-процессов и улучшения клиентского опыта; – цифровое переосмысление, предполагающее переход к принципиально новым цифровым продуктам и бизнес-моделям. Как правило, в деятельности любого предприятия присутствуют обе составляющие, но в зависимости от комплекса внешних и внутренних факторов на одной или другой из них может быть сделан больший акцент	Консалтинговая компания Gartner*
Особенности цифровой стратегии: – первичность стратегии по отношению к технологиям; – ключевая проблема – увеличение гибкости (поиск путей и методов) и разрешение противоречия между гибкостью и устойчивостью; – сближение долго- и среднесрочной перспектив в планировании; – итеративность, конвергенция процессов разработки и реализации стратегии	Т.А. Гилева [19; 25]
Экосистемная стратегия	
Основой создания и функционирования экосистемы является ценностное предложение, в соответствии с которым определяются сначала действия, необходимые для его реализации, а затем участники, деятельность которых надо согласовывать. Экосистема определяется структурой согласования многостороннего набора партнеров, которым необходимо взаимодействовать, чтобы материализовать основное ценностное предложение. Успешная экосистема – это та экосистема, в которой все участники удовлетворены своим положением	Р. Аднер (R. Adner) [26]
Условия, необходимые для возникновения экосистем – модульность, взаимодополняемость и взаимодействия. Экосистема задумана как экономическое сообщество взаимодействующих участников, которые влияют друг на друга своей деятельностью и могут совместно развиваться (коэволюция). Координация в экосистемах не требует иерархического управления благодаря возможности использовать некоторые стандарты или базовые требования, которые позволяют дополняющим сторонам принимать собственные решения и в то же время производить сложный взаимозависимый продукт или услугу	М. Якобидес и др. (M. Jacobides et al.) [27]
Экосистемная стратегия определяется тем, как фокусирующая фирма подходит к объединению и согласованию партнеров. Если «сердцем» традиционной стратегии является поиск конкурентных преимуществ, то «сердцем» стратегии экосистемы – поиск согласованности. Экосистема состоит из нескольких фирм, каждая из которых определяет свою собственную стратегию, включающую в себя взгляд на структуру экосистемы, свои роли в ней и экосистемные риски	Р. Аднер (R. Adner) [26]
В экосистемах могут использоваться разные стили управления: доминирующий и консенсусный. При этом эффективное применение каждого из них зависит от определенных условий. Гибридная оркестрация** предполагает применение обоих стилей управления, при этом на выбор того или иного из них влияют количество акторов, их разнообразие, уровень компетенций оркестратора и характер решаемых задач	Ш. Рейпенс и др. (C. Reypens et al.) [28]
Если первоначальный оркестратор не обладает знаниями, необходимыми для решения всех задач, он при необходимости будет делегировать задачи координации другим фирмам в экосистеме. Поэтому существуют различные модели оркестрации экосистем: с одинарной, двойной и множественной оркестровкой	Б. Лингенс и др. (B. Lingens et al.) [29]

* How to plan and execute digital transformation. Available at: <https://www.gartner.com/en/information-technology/topics/digital-transformation> (accessed on 01.03.2026).

** Оркестрация экосистемы – это совокупность целенаправленных действий, предпринимаемых организатором экосистемы для поощрения добровольных, совместных вкладов, создающих ценность, и координации эффектов между иерархически независимыми участниками экосистемы.

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Ключевые понятия и особенности	Автор
ИИ-стратегия	
Стратегию в области ИИ нельзя определить и реализовывать изолированно от бизнес-стратегии. Стратегия сосредоточена на видении того, какое стратегическое влияние ИИ окажет на вашу организацию. Она также должна определять приоритеты в портфеле инициатив в области искусственного интеллекта, благодаря которым будет реализована реальная бизнес-ценность, и устанавливать цели по разработке операционной модели, включая ключевые возможности ИИ с точки зрения технологий, данных, организации, компетенций, проектирования и управления	П. Хамер (P. Hamer) [30]
Для достижения результатов в области ИИ необходимо сосредоточиться на трех ключевых областях: результаты для бизнеса, технологические и поведенческие результаты. Готовность к внедрению ИИ (AI and Human Readiness) имеет решающее значение для получения выгоды в процессе ИТ-трансформации. Готовность человека – недостающий элемент в уравнении ценности ИИ	М. Мезальо, Х. ЛеХонг (M. Mesaglio, H. LeHong) [31]
Стратегия в области искусственного интеллекта – это (дорожная карта) интеграции ИИ в организацию таким образом, чтобы он соответствовал и поддерживал более широкие цели бизнеса. Стратегия в области ИИ облегчает расстановку приоритетов, оптимизирует выбор талантов и технологий, а также обеспечивает организационную интеграцию искусственного интеллекта, которая будет способствовать успеху организации	Компания IBM***
Простое добавление ИИ в продукты не гарантирует успех. Ценность, которую он создаст, зависит от того, как компании его используют. Когда компании рассматривают ИИ как панацею, они ставят телегу впереди лошади и рискуют поставить под угрозу свою успешность. Но когда компании выбирают подход, начиная с общей стратегии, определяя, как они могут предложить покупателям значительное повышение ценности, используя технологии в качестве инструмента, ИИ может стать мощным катализатором прибыли и роста. Наиболее эффективные стратегии в области искусственного интеллекта, как правило, начинаются без упоминания самого ИИ. Стратегия в области искусственного интеллекта должна служить «топливом» для бизнес-стратегии, согласуясь с теми же KPI, которые были разработаны для стимулирования и наращивания конкурентных преимуществ	В. Ким и др. (W. Kim et al.) [32]
Проблема обычно заключается не в том, что ИИ может и чего не может делать. Чаще всего это несоответствие между тем, чего хотят достичь руководители, и тем, что реально могут обеспечить их цепочки создания стоимости, операционные модели и технологические стеки. Многие инициативы в области ИИ терпят неудачу не из-за слабости базовых алгоритмов, а из-за сопротивления людей использованию инструментов. Выделены два ключевых аспекта, определяющих отдачу от инвестиций в ИИ (контроль над цепочкой создания стоимости и технологическая широта), предложены четыре стратегии в области ИИ, которые компании могут использовать для его успешного применения: целенаправленная дифференциация, вертикальная интеграция, совместная экосистема и лидерство на платформе. В ближайшее десятилетие выиграют не компании, запустившие наибольшее количество пилотных проектов, а те, которые умеют масштабироваться	К. Букет и др. (C. Bouquet et al.) [33]

*** How to build a successful AI strategy. Available at: <https://www.ibm.com/think/insights/artificial-intelligence-strategy> (accessed on 01.03.2026).

Формирование ключевых положений по разработке стратегии ПЭС требует интеграции различных аспектов. Такой подход представлен в работе [34], в которой на основе возрастания роли и вклада цифровых технологий в развитие современных промышленных систем введено понятие «бионических промышленных систем», под которыми понимается «совокупность экономических субъектов, формирующих замкнутый цикл производства искусственных продуктов машинным способом на основе цифрового стратегирования, сочетающих и объединяющих новые технологии с человеческими возможностями для преобразования операций, развивающих опыт, клиентские отношения и более продуктивную работу, значительно увеличивающих темпы ин-

новаций» [34, с. 253], а также определены стратегии, позволяющие осуществить трансформацию промышленных систем в бионические.

По итогам анализа ключевых характеристик интегрируемых стратегий (см. табл. 1) сформирован ряд обобщающих положений в части содержания и представления стратегии ПЭС:

– важность понимания цифровых технологий в целом и ИИ, в частности, как инструментов, ориентированных на достижение целей бизнеса;

– сочетание применения ИИ-инструментов как для оптимизации традиционной деятельности, так и для переосмысления возможностей компании – создания новых продуктов и бизнес-моделей, повышения ее гибкости, способно-

сти адаптироваться и развиваться в нестабильной и неопределенной среде;

- необходимость с позиций экосистемного подхода концентрироваться не только на ценностном предложении для клиентов, но и на согласовании системы ценностей всех участников экосистемы как обязательном условии успешного взаимодействия и совместного развития;

- важность и непрерывное развитие моделей неиерархической координации в рамках экосистемы, в том числе за счет применения на основе ИИ возможностей платформенных взаимодействий (AI-driven platforms)¹¹;

- обеспечение согласованности амбициозных бизнес-целей и готовности компании (экосистемы) к внедрению ИИ как в технологическом аспекте (включая управление данными), так и в контексте готовности сотрудников (AI and Human Readiness);

- сближение долго- и среднесрочного горизонтов планирования, использование в качестве инструмента представления стратегии гибких дорожных карт, формируемых по принципу трех горизонтов («набегающей волны»), объединяющих уровни экосистемы в целом и согласованных с ним стратегий каждого из участников [19].

Кроме этого, в исследованиях часто отмечается ряд необходимых для успеха организационных моментов. Прежде всего это касается масштаба и темпов применения ИИ для решения стратегических задач. Анализ обширной практики использования искусственного интеллекта в процессе цифровой трансформации компаний позволил М. Уэбстер и Дж. Вестерману сформулировать подход «Small t»¹², основанный на выделении трех областей решений на «кривой риска»: применение общих способов повышения производительности всеми сотрудниками; решение специализированных задач в рамках некоторой функции (команды); реализация инноваций, оказывающих значительное влияние на потребителей. По результатам исследования, большинство успешных компаний сначала инвестируют в задачи в нижней части «кривой риска», стремясь получить быструю отдачу, одновременно развивая возможности, позволяющие снизить риски более высоких по стоимости и потенциальной выгоде решений.

¹¹ AI-driven platforms. Available at: <https://www.accenture.com/us-en/services/cloud/product-platform-engineering> (accessed on 01.03.2026).

¹² Webster M., Westerman G. Generate value from GenAI with “Small t” transformations. MIT Sloan Management Review. January, 2025. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/article/generate-value-from-gen-ai-with-small-t-transformations/> (accessed on 01.03.2026).

Акцент на выборе масштаба проведения изменений сделан и в работе E. Lamarre, K. Smaje, R. Zimmel¹³, в которой также подчеркивается, что, несмотря на важность изменений «небольшими порциями», необходимо не распылять усилия, а выбирать области (домены), имеющие высокую значимость для бизнеса. Выбор и приоритизацию доменов предлагается осуществлять по двум интегральным критериям: потенциальной ценности и осуществимости. Также существует достаточно много организационных практик, призванных компенсировать присущие на сегодняшнем уровне развития недостатки ИИ-технологий: применение процедуры агрегирования прогнозных оценок для повышения точности результатов [12]; ансамблевый подход, предполагающий добавление ИИ к группе людей, либо замену искусственного интеллекта некоторых людей в группе [11]; «интеграция ролей» ИИ, когда «агент-критик» может проверять работу, выполненную другими приложениями искусственного интеллекта, и отмечать, когда контент может быть неверным, или напрямую давать указания на переработку рассматриваемой задачи и др.

Таким образом, предполагая формат представления стратегии ПЭС в виде иерархически согласованных дорожных карт, при выборе приоритетных направлений и проектов использования ИИ для решения стратегических задач необходимо рассматривать его возможности и подходы к применению в нескольких взаимосвязанных аспектах: во-первых, с учетом вклада в создание ценности для потребителей и самих участников экосистемы, во-вторых, в обязательном порядке, рассматривая организационные и поведенческие аспекты успешного использования ИИ (табл. 2).

Представленный в табл. 2 ландшафт направлений использования ИИ для решения задач стратегирования ПЭС не претендует ни на полноту, ни на особую точность классификации. Однако такое наглядное представление спектра возможных и необходимых аспектов использования ИИ позволит повысить обоснованность и системность разрабатываемой стратегии. С позиций же выбора приоритетных направлений и проектов развития предлагается использовать модель зрелости. Как показывает анализ, такие модели, как в разрезе отдельных компаний, так и для экосистемы в целом, являются одним из наиболее

¹³ Lamarre E., Smaje K., Zimmel R. Choose the right transformation “bite size”. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/choose-the-right-transformation-bite-size> (accessed on 01.03.2026).

распространенных аналитических инструментов в цифровой среде [5; 35]. В рамках концепции стратегирования необходимо также обеспечить мониторинг результатов реализации стратегии [21]. Здесь наиболее распространенным как в теории, так и на практике инструментом является система ключевых показателей эффективности, отражающих и детализирующих достижение стратегических целей. Таким образом, формируется базовый контур минимально необходимых, взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI (**рис. 1**).

Рассмотрим особенности модели оценки зрелости промышленной экосистемы и формирование системы KPI, основанные на использовании возможностей ИИ.



Рис. 1. Триада инструментов стратегирования ПЭС

Fig. 1. Triad of tools for strategizing the industrial ecosystem

Таблица 2 / Table 2

Ландшафт практик и инструментов интеллектуализации стратегии ПЭС

Landscape of practices and tools for the intellectualization of an industrial ecosystem's strategy

	Аспекты содержания стратегии	Организационные аспекты
Ценность для потребителей	Искусственный интеллект как катализатор инноваций. Переосмысление продуктов и форматов взаимодействия с клиентами. Персонализация продуктов / сервисов. Создание и использование инновационных бизнес-моделей (развитие цифровой сервитизации). Оптимизация и реорганизация бизнес-процессов. Интеллектуальное производство: цифровые двойники и цифровые фабрики, цифровое проектирование и моделирование, поддержка жизненного цикла продукта, R &D и др. Развитие инструментов подготовки стратегических решений: оценка потенциальных рынков и партнеров, мониторинг трендов, формирование и анализ рыночных сценариев, прогнозные оценки принятия стратегических решений (например, по выбору бизнес-модели), выявление неочевидных взаимосвязей и закономерностей, формирование системы «умных» KPI	Подход стратегически ориентированной постепенной интеграции ИИ-инструментов в деятельность компании / экосистемы (трансформация по форматам «Small t», «bite size»). Выбор и приоритизация задач, решаемых с использованием ИИ. Ансамблирование – формирование «команд» из ИИ и людей. Агрегирование ИИ-прогнозов. Требования к измеримости результатов ИИ-инициатив. Выбор модели использования ИИ. Облачные решения (модели SaaS, PaaS или IaaS) и/или формирование корпоративной системы ИИ внутри контура компании (модель on-premise). Внедрение ответственных методов работы с ИИ, обеспечивающих доверие и соответствующих нормативным требованиям
Ценность для участников экосистемы	Оптимизация бизнес-процессов по всей цепочке создания ценности. Интеграция ИИ с источниками данных и аналитическими инструментами. Ускорение процессов создания и масштабирования инноваций в экосистеме, развитие культуры открытых инноваций. Трансформация цепочек поставок с использованием ИИ. Укрепление позиций компании в экосистеме за счет формирования преимуществ в интеллектуальных ресурсах	Развитие возможностей цифровых платформ как ядра экосистемы (AI-driven platforms). Управление данными в цифровых экосистемах, создание централизованного хранилища данных, модель «данные как сервис». Визуализация, анализ и оценка состояния экосистемы. Интеллектуальные панели мониторинга. Расширение возможностей поиска и оценки потенциальных партнеров и рынков

Особенности модели оценки интеллектуальной зрелости промышленной экосистемы и формирование системы «умных» KPI

По результатам проведенных исследований выделим основные особенности формирования модели оценки зрелости промышленных экосистем.

В первую очередь следует отметить высокий уровень интеллектуализации производства и управления, свойственный ПЭС, в связи с чем к ним стало применяться понятие «интеллектуальной зрелости» [36].

Во-вторых, многоаспектность ПЭС приводит к необходимости анализа и интеграции моделей «зрелости», представленных в различных областях: зрелости интеллектуального производства, собственно ИИ, экосистемы, системы управления знаниями, промышленных метавселенных и др. [5]. При этом есть два разных подхода к учету интеллектуальной составляющей: ее выделение в качестве самостоятельного аспекта либо (что является более распространенным) включение показателей оценки уровня интеллектуализации в каждое из оценочных направлений.

В-третьих, для отражения структуры ПЭС модель должна иметь многоуровневую, модульную структуру, объединяющую как цели и функции экосистемы в целом, так и состояние и интересы каждого из ее участников [37; 38]. С учетом этой и предыдущей особенностей построение единой, универсальной модели оценки интеллектуальной зрелости не представляется целесообразным: она будет слишком громоздкой, с излишне высокой трудоемкостью расчетов и сложностью внесения изменений. Для решения данной задачи рекомендуется использовать модульный подход, предполагающий построение динамическо-

го комплекса моделей¹⁴ с последующим выбором оценочных блоков и показателей в зависимости от целей оценки (например, укрепление конкурентоспособности в контексте создания текущей ценности, выход на новые рынки, повышение эффективности, разработка инноваций и др.) и рыночного контекста, характеризующего ключевые внешние и внутренние факторы (конкурентные преимущества, динамику конкуренции, изменение технологий и потребительских предпочтений) [37; 39]. Такой подход может компенсировать необоснованный рост сложности оценочного инструмента и обеспечить его настройку под определенный сценарий развития конкретной экосистемы. Минимальный набор обобщенных направлений оценки ПЭС представлен в **табл. 3**; KPI, отражающие использование ИИ, включаются в каждый из выделенных аспектов.

В-четвертых, исходя из того, что модель зрелости используется как инструмент для управления развитием, недостаточной является фиксация лишь текущих результатов. Аналогично концепции сбалансированной системы показателей оценивать следует также управляемые факторы, необходимые для получения ожидаемых результатов в планируемой перспективе (так называемые опережающие показатели). Примеры показателей, характеризующих использование ИИ, с учетом ориентации на определенную цель и выделением опережающих и запаздывающих показателей приведены в **табл. 4**.

¹⁴ Schäffer T., Leyh C., Bley K., Schimmele M. Towards an open ecosystem for maturity models in the digital era. Available at: <https://web.archive.org/web/20200323162303id/https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=amcis2018> (accessed on 01.03.2026).

Таблица 3 / Table 3

Фреймворк направлений оценки зрелости промышленной экосистемы

Framework for assessing the maturity of an industrial ecosystem

Экосистема в целом	Участник экосистемы
Ценностное предложение, включая переосмысление (интеллектуализацию) продуктов и сервисов	Ресурсы: наличие, взаимодополняемость и уникальность
Стратегия и бизнес-модели	Цели и конкурентные преимущества
Оркестрация экосистемы, включая применение моделей неиерархического взаимодействия и координации, в том числе посредством AI-driven платформ	Готовность к использованию ИИ-технологий (AI and Human Readiness)
Создание инноваций	
Технологии, включая предиктивный, генеративный и агентный ИИ	
Кибербезопасность	
Люди и культура, включая интеграцию ИИ в процесс подготовки стратегических решений	

Таблица 4 / Table 4

Примеры KPI для оценки интеллектуальной зрелости ПЭС

Examples of KPIs for assessing the intellectual maturity of an industrial ecosystem

Целевые приоритеты	Примеры оценочных показателей	
	Опережающие показатели	Результирующие показатели
В области инновационного развития	– доля бюджета, выделенного на исследования и разработки в области развития и внедрения ИИ (%); – объем инвестиций в инновации, привлеченных совместно с партнерами (ден. ед.); – доля сотрудников, участвующих в инновационных ИИ-проектах (%); – доля инновационных процессов, управляемых через цифровые платформы (%); – доля производственных решений, принимаемых ИИ (%); – скорость освоения новых цифровых инструментов (дни); – доля решений, принятых сотрудниками на основе ИИ-советов (%)	– время от идеи до внедрения нового продукта или технологии (дни); – доля продукции, улучшенной на основе обратной связи от потребителей (%); – доля критических (аварийных) процессов, автоматизированных с использованием инновационных решений (%); – доля успешно завершенных пилотных ИИ-проектов (%)
В области повышения эффективности	– уровень автоматизации производственных процессов (% операций, выполняемых автономно); – доля оборудования с предиктивным обслуживанием (% станков, оснащенных датчиками промышленного Интернета вещей (IoT) и алгоритмами машинного обучения для прогнозирования отказов); – уровень охвата активов цифровыми двойниками (%); – доля IoT-устройств с предиктивной аналитикой; – интеграция с внешними IoT-датчиками поставщиков (число подключенных источников); – уровень автономности складов (%); – доля критичных активов, где ИИ тестирует кризисные сценарии в симуляции (%); – количество проведенных симуляций кризисных ситуаций за период (ед.); – доля операций, которые можно выполнять дистанционно в кризисных условиях (%)	– сокращение времени выполнения производственных процессов (час.); – сокращение уровня брака за счет ИИ-решений (%); – снижение потерь сырья и энергии благодаря интеллектуальным системам управления (%); – сумма финансовых потерь, предотвращенных благодаря предиктивному обслуживанию (руб/год); – время перенастройки оборудования для выпуска нового продукта (ч); – среднее время восстановления производства после внешнего или внутреннего сбоя (ч); – время перенастройки логистики при сбое (часы); – снижение дефицита сырья благодаря предиктивной аналитике спроса (%)

В-пятых, многофункциональный характер модели зрелости как инструмента. Кроме оценки текущего уровня зрелости, она может применяться для мониторинга и оценки динамики развития ПЭС, следовательно, служить основой для формирования системы KPI. Еще одной задачей, которую можно решить с помощью модели зрелости, является анализ и оценка потенциальных партнеров в случае необходимости масштабирования или корректировки ценностного предложения экосистемы.

В-шестых, возможность и необходимость интеллектуализации не только содержания, но и способа разработки модели. Для решения аналогичных задач «настройки» общей модели под цели оценки и сложившийся контекст, связанных с выбором наиболее релевантных показателей, все чаще применяются модели ИИ [40], позволяющие осуществить выбор на основе выявления

значимых, но не всегда очевидных взаимосвязей между опережающими и результирующими показателями.

Данный подход лежит и в основе принципиально нового способа формирования системы KPI, изменяющего «монополию» человека на разработку такой системы. Исследования, проводимые на протяжении нескольких лет в рамках сотрудничества MIT Sloan School of Management и BCG Henderson Institute показали, что организации из разных отраслей используют ИИ для переосмысления своих ключевых показателей эффективности¹⁵. Целью использования искус-

¹⁵ Schrage M., Kiron D., Candelon F., Khodabandeh S., Chu M. The Future of Strategic Measurement: Enhancing KPIs with AI. MIT Sloan Management Review. February, 2024. Available at: <https://sloanreview.mit.edu/projects/the-future-of-strategic-measurement-enhancing-kpis-with-ai/> (accessed on 01.03.2026).

ственного интеллекта в контексте определения наиболее значимых KPI является более глубокое понимание причинно-следственных связей между операционными факторами и контекстными переменными, с одной стороны, и стратегическими результатами – с другой. Применение ИИ также позволяет выявлять и управлять противоречиями между конкурирующими KPI, предотвращать оптимизацию локальных максимумов и обеспечивать более четкую ориентацию на достижение целей объектом стратегирования (компанией, экосистемой и пр.) в целом. Кроме того, платформы на основе ИИ могут способствовать стратегическому согласованию действий в организации (экосистеме), повышая качество коммуникации.

Интеллектуальные («умные») KPI лучше описывают текущую и прошлую эффективность, успешнее прогнозируют будущие результаты и дают более полезные рекомендации в части достижения целей. В настоящем исследовании рассматриваются три типа интеллектуальных KPI: описательные, предиктивные и предписывающие (Smart Descriptive, Smart Predictive Smart Prescriptive KPIs), соответствующие подходам описательной, предиктивной и предписывающей аналитики. По приведенным количественным оценкам, переосмысление и создание системы «умных» KPI на основе использования ИИ по сравнению с традиционным подходом позволяет: в 3,37 раза повысить возможность прогнозирования будущих результатов, в 2,31 раза улучшить согласованность системы KPI и, соответственно, получить в 3,27 раза большую финансовую выгоду, чем в организациях, которые не используют ИИ для создания новых KPI¹⁶.

В исследовании также отмечаются достаточные существенные трудности, связанные с реализацией такого подхода. Прежде всего это разрушение монополии человека на разработку KPI, вызов традиционной роли руководства и организационной культуре, а также то, что использование данных для выявления и создания новых KPI может быть дорогостоящим и трудоемким, при этом адекватность результатов существенно зависит от качества самих данных. Однако, несмотря на это, большая часть из трех с лишним тысяч респондентов, представляющих более 25 отраслей и 100 стран, отметили, что «умные» KPI могут обеспечить ранее недостижимый

уровень организационной динамики, основанной на данных.

В качестве рекомендаций предлагаются: организация управления данными и использование цифровых двойников для улучшения ключевых показателей. Первоочередного внимания и активных действий руководства требует создание культурной готовности и внедрение форматов использования ИИ, ориентированных на людей. Еще одной важной рекомендацией является необходимость определения четких количественных показателей результативности и эффективности ИИ-инициатив. Обобщающие показатели этого типа также должны обязательно включаться в состав KPI экосистемы для мониторинга, анализа и принятия стратегических решений. При этом следует отметить отсутствие систематизированного подхода к оценке эффективности использования ИИ: большинство имеющихся на сегодняшний день оценок получено на основе эмпирического опыта, что делает данную задачу актуальным направлением для дальнейших исследований.

Опираясь на сказанное выше, в дополнение к общим принципам оценки (целевая ориентированность, комплексность, измеримость, достоверность, прозрачность) сформулируем ряд дополнительных специфических принципов оценки интеллектуальной зрелости ПЭС:

- модульность – представление общей модели оценки в виде структурированной системы взаимосвязанных субмоделей для последующего выбора и конфигурации блоков, наиболее значимых для конкретной ПЭС с учетом контекста ее развития (текущего уровня зрелости, целей развития, условий внешней среды);

- избыточность – необходимость проработки всех значимых для деятельности различных промышленных экосистем аспектов;

- конфигурация и приоритизация – выбор из представленного множества субмоделей и соответствующих им оценочных параметров той их части, которая наиболее тесно связана с системой стратегических приоритетов на данном этапе развития экосистемы;

- интеллектуализация – использование алгоритмов ИИ для определения наиболее значимых для достижения поставленных целей факторов развития и соответствующих им аспектов и параметров оценки, формирования системы «умных» KPI;

- мониторинг – применение опережающих оценочных показателей для прогнозирования и корректировки траектории развития ПЭС на основе интеллектуального анализа данных.

¹⁶ Там же.

Заключение

Существенный рост уровня нестабильности и неопределенности цифровой среды требует соответствующего развития принципов, методов и инструментов стратегического управления. Большие возможности в данном направлении представляет использование ИИ в рамках концепции стратегирования. В данной статье в качестве базового контура рассматривается триада взаимосвязанных инструментов: стратегия – модель зрелости – система KPI. Особенности данного исследования являются, во-первых, учет специфики как объекта управления, во-вторых, системное рассмотрение возможностей ИИ для решения задач стратегирования в рамках сопряженного комплекса инструментов, предназначенных как для разработки, так и реализации стратегии.

В статье изложены следующие результаты проведенного исследования.

1. На основе интеграции атрибутов трех типов стратегий (стратегии цифровой трансформации, экосистемной и ИИ-стратегии) сформулированы ключевые положения в области разработки стратегии ПЭС, сделан акцент на возможности и форматы использования ИИ. Построен ландшафт интеллектуализации стратегии ПЭС (см. табл. 2), объединяющий практики и инструменты применения ИИ, позволяющие решать как содержательные, так и организационные задачи, способствуя тем самым развитию ценностного предложения и согласованию ценностей участников экосистемы.

2. Показана роль правильного определения фокуса и масштаба применения ИИ в процессе стратегирования, а также необходимости создания культурной готовности и внедрения форматов использования искусственного интеллекта, ориентированных на людей. В качестве инструмента, позволяющего определить приоритетные

направления развития, представлена модель оценки интеллектуальной «зрелости» ПЭС. Предложен оценочный фреймворк, предполагающий необходимость многоуровневой (на уровне экосистемы в целом и уровне отдельных участников) и многоаспектной оценки (см. табл. 3). Однако модель, учитывающая все существенные для успешной деятельности ПЭС аспекты, является очень громоздкой и избыточной. Поэтому сделан вывод о целесообразности представления модели в модульном формате с последующей настройкой обобщенной модели с учетом целей оценки, внешнего контекста и особенностей конкретной ПЭС (ценностное предложение, модели взаимодействия и координации участников, уровень технологической и ИИ-готовности и др.). Особенности предложенного подхода к оценке также являются: включение в каждый оценочный блок показателей, характеризующих возможности ИИ для решения соответствующих задач (примеры таких показателей приведены в табл. 4), и необходимость применения ИИ-моделей для выбора наиболее значимых оценочных показателей на основе выявления устойчивых зависимостей между опережающими и результирующими показателями.

3. В свою очередь, модель оценки зрелости является основой для формирования системы KPI, необходимых для мониторинга и корректировки стратегической траектории развития ПЭС. В качестве формата, соответствующего внешним вызовам и современному уровню развития ИИ-технологий, рассмотрены возможности и условия применения системы «умных» KPI.

Сформулированные в статье предложения ориентированы на повышение гибкости и результативности стратегического управления ПЭС в цифровой среде.

Список литературы / References

1. Тренды применения искусственного интеллекта в отраслях. Аналитический обзор. М.: АНО «Цифровая экономика»; 2025. 137 с.
2. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее. *Экономическое возрождение России*. 2018;(2):53–62.
Kleiner G.B. Industrial ecosystems: foresight. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2018;(2):53–62. (In Russ.)
3. Промышленные платформы и экосистемы. Под ред. В.В. Акбердиной. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН; 2024. 278 с.
4. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. Стратегическое управление промышленными экосистемами на основе платформенной концепции. *Экономика и управление*. 2021;27(10):751–765. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. Strategic management of industrial ecosystems based on the platform concept. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2021;27(10):751–765. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
5. Гилева Т.А., Бабкин И.А., Здольникова С.В. Оценка интеллектуальной зрелости промышленных экосистем: конфигурационный подход. *Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»*.

- 2025;20(4):468–490. <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2025-4-468-490>
- Gileva T.A., Babkin I.A., Zdol'nikova S.V. Assessing the intellectual maturity of industrial ecosystems: Configurational approach. *Perm University Herald. Economy*. 2025;20(4):468–490. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2025-4-468-490>
6. Фролов И.Э., Киселев В.Н. Искусственный интеллект как драйвер прорывных технологий: глобальные тренды и уроки для России. *Проблемы прогнозирования*. 2025;(3):122–134. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-210-122-134>
Frolov I.E., Kiselev V.N. Artificial intelligence as a driver of breakthrough technologies: global trends and lessons for Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2025;36(3):378–387. <https://doi.org/10.1134/S1075700725700108>
7. Гаврилова Т.А. «Стохастический попугай» на службе бизнеса: успехи и проблемы генеративного искусственного интеллекта. *Российский журнал менеджмента*. 2024;22(3):461–482. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.305>
Gavrilova T.A. “Stochastic parrot” as a servant of business: Achievements and challenges of generative artificial intelligence. *Russian Management Journal*. 2024;22(3):461–482. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.305>
8. Кузьминов Я., Кручинская Е. Потенциал генеративного искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. *Форсайт*. 2024;18(4):67–76. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2024.4.67.76>
Kouzminov Y., Kruchinskaya E. The evaluation of GenAI capabilities to implement professional tasks. *Foresight and STI Governance*. 2024;18(4):67–76. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2024.4.67.76>
9. Трачук А.В., Линдер Н.В. Принятие решений о внедрении искусственного интеллекта и трансформация источников не копируемых конкурентных преимуществ. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2024;15(2):134–151. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2024-2-134-151>
Trachuk A.V., Linder N.V. Decision-making factors for adopting artificial intelligence technologies and transforming sources of sustainable competitive advantage. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2024;15(2):134–151. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2024-2-134-151>
10. Поняева И.И., Кукушкин К.В., Рождественский О.И., Бабкин А.В. Стратегическое управление организацией в условиях цифровой трансформации: основные тенденции. *Российский журнал менеджмента*. 2024;22(3):333–369. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>
Ponyaeva I.I., Kukushkin K.V., Rozhdestvenskiy O.I., Babkin A.V. Strategic management of an organization in the context of digital transformation: Main trends. *Russian Management Journal*. 2024;22(3):333–369. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.301>
11. Choudhary V., Marchetti A., Shrestha Y.R., Puranam P. Human-AI ensembles: When can they work? *Journal of Management*. 2023;51(2):536–569. <https://doi.org/10.1177/01492063231194968>
12. Doshi A.R., Bell J.J., Mirzayev E., Vanneste B.S. Generative artificial intelligence and evaluating strategic decisions. *Strategic Management Journal*. 2025;46(3):583–610. <https://doi.org/10.1002/smj.3677>
13. Нарбут В.В., Абдикеев Н.М. Интеллектуализация промышленного производства как фактор достижения технологического суверенитета: сущность и принципы. *Мир новой экономики*. 2025;19(3):6–16. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2025-19-3-6-16>
Narbut V.V., Abdikeev N.M. Intellectualization of industrial production as a factor in achieving technological sovereignty: Essence and principles. *The World of the New Economy*. 2025;19(3):6–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2025-19-3-6-16>
14. 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 the regional strategic industrial development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(3):433–449. (In Russ.) <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1464>
15. Jorzik P., Klein S.P., Kanbach D.K., Kraus S. AI-driven business model innovation: A systematic review and research agenda. *Journal of Business Research*. 2024;182:114764. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114764>
16. Favoretto C., Mendes G., Oliveira M., Cauchick-Miguel P., Coreynen W. From servitization to digital servitization: how digitalization transforms companies' transition towards services. *Industrial Marketing Management*. 2022;102(10):104–121. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.01.003>
17. Paiola M., Grandinetti R., Kowalkowski C., Rapacini M. Digital servitization strategies and business model innovation: The role of knowledge-intensive business services. *Journal of Engineering and Technology Management*. 2024;74:101846. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2024.101846>
18. Михненко П.А. Влияние интеллектуальных систем поддержки принятия решений на трансформацию управленческих практик. *Управленец*. 2025;16(6):2–16. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-6-1>
Mikhnenko P.A. The impact of intelligent decision support systems on the transformation of management practices. *Upravlenets = The Manager*. 2025;16(6):2–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-6-1>

19. Гилева Т.А. Фреймворк разработки цифровой стратегии промышленного предприятия: принципы, методы и инструменты. *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2023;14(4):340–351. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2023-4-340-351>
Gileva T.A. Framework for the development of digital strategies for industrial companies: Principles, methods and tools. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2023;14(4):340–351. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2023-4-340-351>
20. Квинт В.Л. К анализу формирования стратегии как науки. *Вестник ЦЭМИ РАН*. 2018;1(1). <https://doi.org/10.33276/S0000121-6-1>
Kvint V.L. To the analysis of the formation of a strategy as a science. *Herald of CEMI*. 2018;1(1). (In Russ.). <https://doi.org/10.33276/S0000121-6-1>
21. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2022. Т. 1. 132 с.
22. Chanias S., Myers M.D., Hess T. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019;28(1):17–33. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.11.003>
23. Sjödin D., Parida V., Kohtamäki M. Relational governance strategies for advanced service provision: Multiple paths to superior financial performance in servitization. *Journal of Business Research*. 2019;101:906–915. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.02.042>
24. Adner R., Puranam P., Zhu F. What is different about digital strategy? From quantitative to qualitative change. *Strategy Science*. 2019;4(4):251–342. <https://doi.org/10.1287/stsc.2019.0099>
25. Гилева Т.А. Цифровая трансформация промышленных предприятий: тренды и стратегии. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2025;16(2):225–241. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.2.225-241>
Gileva T.A. Digital transformation of industrial enterprises: trends and strategies. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2025;16(2):225–241. (In Russ.) <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2025.16.2.225-241>
26. Adner R. Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*. 2017;43(1):39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
27. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018;39(8):2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
28. Reyens C., Lievens A., Blazevic V. Hybrid orchestration in multi-stakeholder innovation networks: Practices of mobilizing multiple, diverse stakeholders across organizational boundaries. *Organization Studies*. 2021;42(1):61–83. <https://doi.org/10.1177/0170840619868268>
29. Lingens B., Huber F., Gassmann O. Loner or team player: How firms allocate orchestrator tasks amongst ecosystem actors. *European Management Journal*. 2022;40(4):559–571. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2021.09.001>
30. Hamer P. Only good ai strategy turns promise into reality. Here's how to build one. *Gartner*. October 10, 2025. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/ai-strategy-for-business> (accessed on 01.03.2026).
31. Mesaglio M., LeHong H. Scaling AI: Strategies for AI-steady and AI-accelerated organizations. Available at: <https://www.gartner.com/en/articles/scaling-ai> (accessed on 01.03.2026).
32. Kim W.C., Mauborgne R., Ji M. Make sure your AI strategy actually creates value. *Harvard Business Review*. September, 2025. Available at: <https://hbr.org/2025/09/make-sure-your-ai-strategy-actually-creates-value> (accessed on 01.03.2026).
33. Bouquet C., Wright C.J., Nolan J. Match your AI strategy to your organization's reality. *Harvard Business Review*. January–February 2026. Available at: <https://hbr.org/2026/01/match-your-ai-strategy-to-your-organizations-reality> (accessed on 01.03.2026).
34. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
35. Gileva T.A., Galimova M.P., Babkin A.V., Gorsheniina M.E. Strategic management of industrial enterprise digital maturity in a global economic space of the ecosystem economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Seria "International Round Table Industry 4.0 Technologies in the Arctic"*. 2021;816:012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/816/1/012022>
36. Глухов В.В., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Здольникова С.В. Формирование терминологической платформы стратегического управления интеллектуальной зрелостью промышленных экосистем в целях технологического суверенитета. *Экономика и управление*. 2025;31(8):1016–1029. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1016-1029>
Glukhov V.V., Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Zdolnikova S.V. Creation of a terminological platform for strategic management of the intellectual maturity of industrial ecosystems for the purposes of technological sovereignty. *Economics and Management*. 2025;31(8):1016–1029. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-8-1016-1029>

37. Гилева Т.А. Оценка уровня зрелости инновационной экосистемы территории: методические основы и инструменты. *п-Економту*. 2024;17(4):53–67. <https://doi.org/10.18721/JE.17403>
Gileva T.A. Assessing the level of maturity of a territory's innovation ecosystem: Methodological foundations and tools. *п-Економту*. 2024;17(4):53–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JE.17403>
38. *Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития*. Под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Политех-Пресс; 2021. 778 с.
39. Гилева Т.А., Бабкин А.В., Гилёв Г.А. Разработка стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом возможностей бизнес-экосистем. *Экономика и управление*. 2020;26(6):629–642. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-629-642>
Gileva T.A., Babkin A.V., Gilev G.A. Developing a strategy for the digital transformation of an enterprise with allowance for the capabilities of business ecosystems. *Economics and Management*. 2020;26(6):629–642. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-629-642>
40. Tang M., Cao J., Fan Z., Dalin Zhang L., Pandelica I. A data-driven assessment model for metaverse maturity. *International Journal of Computers Communications & Control*. 2024;19(4):846–859. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2024.4.6498>

Информация об авторах

Татьяна Альбертовна Гилева – д-р экон. наук, профессор кафедры стратегического и инновационного развития, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Цифровая экономика промышленности», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>; e-mail: t-gileva@mail.ru

Александр Васильевич Бабкин – д-р экон. наук, профессор Высшей инженерно-экономической школы, заведующий научно-исследовательской лабораторией «Цифровая экономика промышленности», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>; e-mail: al-vas@mail.ru

Information about the authors

Tatiana A. Gileva – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Department of Strategic and Innovative Development, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; Leading Researcher at the Digital Economy of Industry Research Laboratory, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-2779>; e-mail: t-gileva@mail.ru

Aleksandr V. Babkin – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Higher Engineering and Economic School, Head of the Research Laboratory “Digital Economics of Industry”, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Polytechnicheskaya Str., St. Petersburg 195251, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0941-6358>; e-mail: alvas@mail.ru

Поступила в редакцию 15.03.2026; поступила после доработки 27.04.2026; принята к публикации 30.04.2026

Received 15.03.2026; Revised 27.04.2026; Accepted 30.04.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1646>

Эволюция стратегического развития отечественных локальных брендов легкой промышленности и индустрии моды

А.С. Хворостяная  

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

 khvorostyanayaas@gmail.com

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена кардинальными изменениями делового ландшафта отечественной легкой промышленности и индустрии моды, а также ростом значимости креативного сектора. Уход значительного числа международных ритейлеров, трансформация потребительских предпочтений в сторону поддержки отечественного производителя и принятый государственный курс на импортозамещение создали стратегические возможности для долгосрочного развития локальных брендов. Они перестали быть нишевым явлением и стали значимым сегментом экономики, способным удовлетворить потребительский спрос. Долгосрочное развитие локальных брендов невозможно без системного стратегического подхода. Стратегирование позволяет трансформировать культурный код и локальную аутентичность в долгосрочные конкурентные преимущества. Целью данного исследования является анализ эволюции локальных брендов в отечественной легкой промышленности и индустрии моды. Понимание исторического контекста позволяет использовать накопленный опыт для разработки актуальных стратегий развития локальных брендов. Теоретико-методологической основой исследования является теория стратегии и методология стратегирования В.Л. Квинта. В статье также использованы такие методы, как анализ, синтез, наблюдение, систематизация, абстракция, сравнение, обобщение. В результате исследования уточнено понятие локального бренда применительно к легкой промышленности и индустрии моды, выделены его ключевые стратегические характеристики (аутентичность, локальность, связь с культурным нарративом, короткая цепочка создания стоимости). Проведен ретроспективный анализ эволюции локальных брендов в России и выявлены факторы внешней и внутренней среды, повлиявшие на их стратегическое развитие. Разработана авторская таблица интеграции компонента локальности в цикл добавленной стоимости предприятия отрасли. Будучи сложным социокультурным конструктом, локальный бренд отражает традиции, ценности, историческую память и культурный код территории. Стратегирование локального бренда становится на уровне корпоративных и национальных приоритетов.

Ключевые слова: легкая промышленность, индустрия моды, бренд, локальная идентичность, стратегическое развитие, стратегия

Для цитирования: Хворостяная А.С. Эволюция стратегического развития отечественных локальных брендов легкой промышленности и индустрии моды. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):145–155. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1646>

Evolution of strategic development of domestic local brands of light industry and fashion industry

A.S. Khvorostyanaya  

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

 khvorostyanayaas@gmail.com

Abstract. The study is of high relevance due to fundamental changes in the business landscape of the domestic light industry and fashion industry, and the growing significance of the creative sector. Withdrawal of a significant number of international retailers, transformation

of consumer preferences towards the support of the domestic manufacturer and the adopted state policy on import savings have created strategic opportunities for the long-term development of the local brands. They are no longer a niche phenomenon, and have become an important segment of the economics which can satisfy consumer demands. The long-term development of local brands is impossible without a system strategic approach. Strategizing makes it possible to transform the cultural code and local authenticity into long-term advantages. The purpose of the study is to carry out the analysis of the evolution of domestic local brands of light industry and fashion industry. Understanding of the historical context allows using the accumulated experience for developing relevant development strategies of local brands. The theory of strategy and methodology of strategizing by Vladimir Kvint is used as the theoretical and methodological basis of the study. The article also applies such methods as analysis, synthesis, observation, systematization, abstraction, comparison, and generalization. As a result of the study, the author has clarified the concept of a local brand in relation to the light industry and the fashion industry, and has identified its key strategic characteristics (authenticity, locality, connection with cultural narrative, short value chain). The author has carried out retrospective analysis of the evolution of local brands in Russia and identified the factors of the external and internal environment that influenced their strategic development. The author's table for the integration of the locality component into the value added cycle of an enterprise in the industry has been created. Being a complex socio-cultural construct, a local brand reflects traditions, values, historical memory and cultural code of the territory. The strategizing of a local brand reaches the level of corporate and national priorities.

Keywords: fashion industry, light industry, brand, local identity, strategic development, strategy

For citation: Khvorostyanaya A.S. Evolution of strategic development of domestic local brands of light industry and fashion industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):145–155. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1646>

国内轻工及时尚产业本土品牌战略发展的演变

A.S. 赫沃洛斯特佳娜雅  

莫斯科罗蒙诺索夫国立大学, 119991, 俄罗斯莫斯科列宁山1号

 khvorostyanayaas@gmail.com

摘要: 研究的现实意义在于国内轻工和时尚产业商业格局的根本性变化, 以及创意产业重要性的提升。大量国际零售商的退出、消费者偏好向支持本土生产商的转变以及国家采纳的进口优先政策为本土品牌的长期发展创造了战略机遇。本土品牌不再是小众现象, 而成为能够满足消费者需求的经济重要组成部分。本土品牌的长期发展离不开系统的战略方法。战略化能够将文化密码和本土真实性转化为长期竞争优势。本研究的目的是分析国内轻工及时尚产业本土品牌的发展演变。了解历史背景可以使我们能够利用积累的经验为本土品牌发展制定有效策略。研究的理论和方法基础是V.L. 昆特的战略理论和战略化方法论。文章还使用了分析、综合、观察、系统化、抽象、比较和概括等方法。研究结果明确了轻工和时尚产业本土品牌的概念, 并提出其核心战略特征(真实性、本土性、与文化叙事的联系、短价值链)。对俄罗斯本土品牌的发展进行回顾性分析, 并确定了影响其战略发展的外部和内部环境因素。作者还设计了将本土性因素整合到行业企业增值周期的表格。作为复杂的社会文化构建, 本土品牌反映了地区的传统、价值观、历史记忆和文化密码。本土品牌的战略化上升到企业 and 国家优先事项的层面。

关键词: 轻工业, 时尚产业, 品牌, 本土身份, 战略发展, 战略

Введение

Отрасль промышленности как взаимосвязанный элемент в общей экономической системе затрагивает большое количество разных интересов. Они должны быть выявлены и согласованы для обеспечения долгосрочного развития отрасли [1]. Отечественная легкая промышленность и индустрия моды прошли путь от централизованного производства [2] к более индивидуализи-

рованной системе, учитывающей персональные интересы и ценности аудитории. Трансформация потребительских интересов находит свое выражение в авторском дизайне, локальной эстетике, культурной самобытности. Творческий потенциал населения становится главным фактором перехода к новым экономическим реалиям [3]. Креативная экономика находится в активной фазе стратегического развития во всем мире. Легкая

промышленность и индустрия моды в России и странах ЕАЭС активно трансформируется: появляется все большее количество локальных брендов, которые несут стратегические идеи, отражающие культурные и социальные изменения в странах [4]. Бренды креативной экономики используют данную возможность, чтобы рассказать о своих ценностях через систему стратегических коммуникаций и подчеркнуть национальную идентичность. Они получают возможность продвигать сам коммерческий продукт, а также связанные с ним ценности: экологичность, этичность, приверженность традициям, локальную культуру, национальный дизайн. Из-за серьезных изменений внешней среды, ухода зарубежных отраслевых акторов, трансформации участников внутреннего рынка в сторону усиления своих конкурентных преимуществ в области приверженности к национальной идентичности, интерес к российским брендам значительно вырос: население России чаще выбирает локальные товары. В своей работе И.А. Седых отмечает, что в России есть стратегические возможности для развития локальных брендов [5].

В эпоху глобализации и унификации потребительского пространства локальная идентичность становится для брендов стратегическим ресурсом, источником уникальной легенды и долгосрочным конкурентным преимуществом.

Исследование эволюции локальных брендов в отечественной индустрии моды

В Российской империи XIX в. локальные бренды были представлены в нескольких формах. Дома моды и ателье оказывали дизайнерские услуги и осуществляли индивидуальный пошив для аристократических и купеческих домов: Дом Бризак (Maison Brisac), Мастерская Надежды Ламановой, Мастерская Ольги Суворовой, Дом моды «Гиндус»¹, Мастерская «М-me Olga» (Ольги Бубенковой)². В Санкт-Петербурге в 1900-е годы насчитывалось более 120 таких модных домов³. Австрия, Франция и Англия были основными

источниками трендов индустрии моды для русских дизайнерских ателье⁴ (рис. 1).

Другими локальными брендами того времени были товары и предметы гардероба, производимые крупными текстильными производствами купцов-промышленников (Морозовых, Прохоровых, Бутримовых, Бурылиных, Грачевых, Бабуриных. Гандуриных, Ямановских, Киселевых, Болотовых и др.)⁵. Товарищество Никольской мануфактуры «Саввы Морозова сын и К°», «Товарищество мануфактур Морозова Викулы с сыновьями», Товарищество Прохоровской Трехгорной мануфактуры, Богородско-Глуховской мануфактура, Тверская мануфактура выпускали ситец, хлопок, шерстяные ткани и использовали фирменные отличительные знаки⁶. В этот период были заложены основы швейной промышленности и появились продукты массового спроса индустрии моды.

В советский период индустрия моды была организована по централизованному принципу, ориентирована на массовое производство и строго подчинялась принципам плановой экономики. Одежда в тот период воспринималась как вещь для повседневного пользования, а не как средство самовыражения и индивидуализации. Из-за дефицита и жесткой стандартизации мода в СССР развивалась в рамках государственных Домов моделей, где креативность существовала под строгим контролем и по заранее заданным шаблонам. Лекала тоже создавались централизованно, поэтому импортные вещи так сильно ценились своей неординарностью. Понятие бренда в современном понимании тогда практически не существовало, так как не было рыночной конкуренции. Как отмечает исследователь Д.Т. Гусова, ключевыми отечественными брендами в индустрии моды в этот период времени стали такие, как «Слава Зайцев» и «Валентин Юдашкин» [6]. Несмотря на то, что их творческая деятельность проходила в рамках государственной культурной политики, именно эти дизайнеры стали главными представителями художественного и культурного самовыражения в советской и российской моде.

¹ Петербургский Дом моды «Гиндус». DESIGNERS FROM RUSSIA. 06.01.2018. Режим доступа: <https://designersfromrussia.ru/peterburjskiy-dom-mody-gindus/> (дата обращения: 16.02.2026).

² Российской Дом моды «М-me Olga» Ольги Бубенковой, поставщик нарядов императорской семьи. DESIGNERS FROM RUSSIA. 11.11.2017. Режим доступа: <https://designersfromrussia.ru/rossiyskiy-dom-mody-m-me-olga> (дата обращения: 16.02.2026).

³ Название экспоната или выставки. Музеи Москвы онлайн: сайт. Режим доступа: https://museum-online.moscow/entity/EXHIBITION/iss3_solzh_3944180?index=0 (дата обращения: 16.02.2026).

⁴ Гудкова В. На Париж: как русские мотивы проявились в мировой моде и насколько сильно в ней закрепились. RBC Style.05 февраля 2015 г. Режим доступа: <https://style.rbc.ru/items/5716393f9a79472acdb35210> (дата обращения: 09.05.2026).

⁵ Неканонический путеводитель: фабрично-равнинная цивилизация, гении места и котики. RK37.ru. Режим доступа: https://rk37.ru/articles/2017/05/26/nekanonicheskiy_putevoditel_fabrichno_ravninnaya_civilizaciya_genii_mesta_i_kotiki (дата обращения: 09.05.2026).

⁶ Юшков А.М. Товарищество Никольской мануфактуры «Саввы Морозова сын и К°». Русская вера: интернет-портал. 27.01.2026. Режим доступа: https://ruvera.ru/articles/savva_morozov_i_k (дата обращения: 16.02.2026).

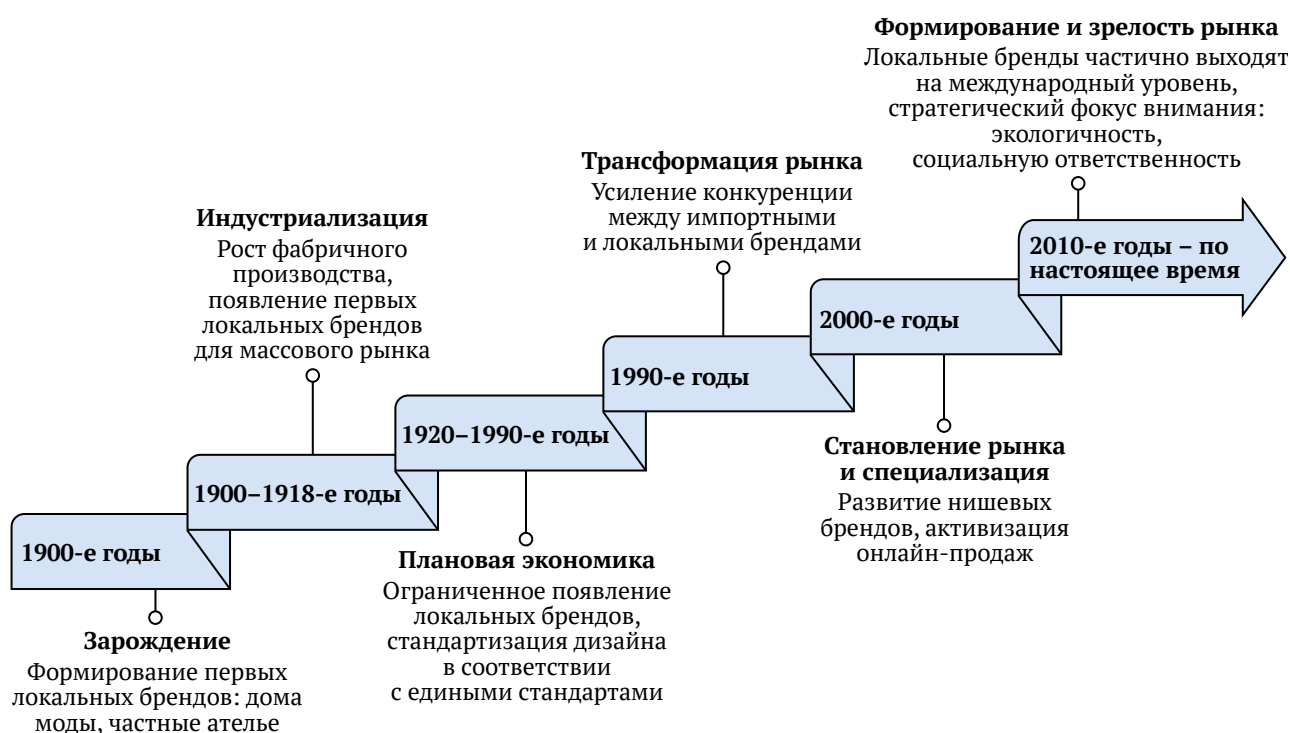


Рис. 1. Эволюция развития локальных брендов в отечественной легкой промышленности и индустрии моды

Fig. 1. Evolution of local brands in the domestic light industry and fashion industry

Их стратегическая значимость заключалась в способности транслировать идеи национальной культуры через дизайн одежды. В это время происходило переосмысление моды как визуального языка, способного передавать культурные смыслы. Отмечается, что инструменты стратегических коммуникаций трансформировались под влиянием закономерностей, и ключевым направлением стало создание эмоциональной связи с потребителем на основе персонализированных ценностных предложений и человекоцентричных стратегий [7]. Локальный бренд начинает восприниматься как носитель определенного ценностного кода и культурных смыслов. Мода становится пространством для самовыражения национальной идентичности. Коллекция «Русская серия», основанная на переосмыслении русского фольклора (кокошники, павловопосадские платки, меха, ивановские ситцы), принесла Вячеславу Зайцеву мировую славу⁷.

Переломный этап наступил в 1990-е годы с переходом страны к рыночной экономике. Распад СССР и открытие границ дали старт новой

эпохе в стратегическом брендинге индустрии моды. В это время появились бренды массовой одежды, ассоциирующиеся с именами независимых или неизвестных дизайнеров и небольших производств. Бренды в это время возникают достаточно стихийно и многие из них копируют известные промышленные образцы, что приводит к росту теневого рынка.

Постсоветский период характеризовался тем, что локальные бренды начали делать ставку на индивидуальность и отказ от массовости в пользу уникальности, что можно считать движением к локальной идентичности. Индивидуальный стиль и ориентация производителей на определенный рынок начинают обретать большую значимость. Однако становление локальных брендов происходило в условиях ограниченных ресурсов, отсутствия отраслевой инфраструктуры, разрыва цепочек поставок и низкой покупательской способности населения.

Несмотря на отдельные успехи, в этот период в России возникает существенный разрыв: многочисленные локальные швейные производства по всей стране существуют отдельно от формирующейся национальной школы дизайна и индустрии моды [8]. В каждом регионе Российской Федерации присутствуют швейные и трико-

⁷ Хронология творчества Вячеслава Зайцева: Официальный сайт Дома Моды Вячеслава Зайцева. Режим доступа: https://zaitsevfamilly.com/?page_id=2472 (дата обращения: 10.02.2026).

тажные промышленные производства, которые ориентируются преимущественно на локальные рынки и выпуск массового продукта. Они не могли удовлетворить потребность дизайнеров в нестандартном дизайне коммерческого продукта, что существенно ограничивало распространение и масштабирование локальных брендов.

Период 2000–2010-х годов характеризовался на отечественном рынке ростом представленности зарубежных ретейлеров быстрой моды⁸. С началом 2000-х годов российская индустрия моды начинает формироваться как самостоятельная отрасль со своей инфраструктурой и отраслевыми правилами и практиками. Создается профессиональное сообщество, креативный класс. В это время становится больше профессиональных дизайнеров, открываются образовательные программы, активизируются СМИ, а также происходят профессиональные мероприятия (Volvo Fashion Week, Mercedes-Benz Fashion Week Russia, Aurora Fashion Week и др.). Бренды Vika Gazinskaya, Alena Akhmadullina, Ulyana Sergeenko, Chapurin, Gosha Rubchinskiy начинают свое становление на отечественном рынке, в том числе интегрируясь в международную выставочно-ярмарочную деятельность и конкурсы. Каждый бренд разрабатывает свою стратегическую бренд-платформу, формирует ДНК-бренда, определяет свою визуальную эстетику и ценностную матрицу.

Данный динамичный этап стал возможен благодаря двум важным процессам, которые шли параллельно между собой: промышленной интеграции дизайнерских инициатив и цифровизации коммуникации с потребителем. На протяжении этого времени бренды стали выступать себя как полноценные бизнес-проекты с собственным или сторонним производством, деловыми процессами в области стратегического брендинга, электронной коммерцией. С появлением маркетплейсов Wildberries, OZON и Lamoda у брендов открылось больше стратегических возможностей: развитие электронной коммерции, автоматизация продаж и маркетинга. Снижение порогов входа, автоматизация логистики, усиление маркетингового инструментария и доступ к широкой аудитории позволили брендам, которые раньше работали только в своем городе или регионе, выйти на широкий рынок. Так, уже

к 2018 г. на рынке наблюдался устойчивый рост онлайн-продаж отечественных брендов среди сегментов доступной по цене одежды и обуви [9].

Наряду с маркетплейсами ключевую роль сыграли социальные сети, ставшие инструментами визуальной презентации ДНК-брендов, миссии и философии, а также прямой коммуникации и формирования собственного бренд-сообщества. Оформление делового профиля, регулярность публикаций, сторителлинг и работа с блогерами стали частью стратегии развития бренда. Следовательно, появился новый тип цифрового бренда, где сочетаются эстетика, ценности и бизнес. В отчетах о стратегическом развитии зарубежных брендов индустрии моды крупных акторов рынка (LVMH, Compagnie Financière Richemont S.A., Kering) отмечается необходимость создания единого пространства бренда, не только физического, но и виртуального. Отечественные бренды также поддерживают данный стратегический приоритет.

Влияние стратегического тренда цифровизации проявляется и в изменении потребительского поведения. Потребитель ожидает гибкости и скорости от предприятий, он настроен на получение персонализированных и унифицированных предложений, приобретение товаров по разным каналам, обслуживание на высоком уровне, а также готов пробовать новые инструменты в процессе приобретения товаров.

Индустриализация дизайнерских инициатив и цифровизация каналов коммуникации становятся ключевыми механизмами выхода локальных брендов на массовый рынок. Они обеспечивают масштабирование, узнаваемость и лояльность, сохраняя при этом свои локальные особенности, что является их конкурентным преимуществом.

Далее потребитель устал от копирования зарубежных идей в одежде и стал искать аутентичность. С 2010-х годов начинается динамический рост локальных брендов и их активная коммерциализация: MONOCHROME, Outlaw Moscow, Saint-Tokyo, Walk of Shame.

В условиях, когда потребительское поведение все чаще определяется не только ценой, но и репутацией бренда, его социальным и культурным содержанием ДНК-бренда, ключевым становится внедрение принципов ESG-концепции⁹, объединяющей экологическую, социальную и управленческую ответственность в стратегию развития. ESG-повестка провозглашается стратегическими лидерами промышленности как инструмент дол-

⁸ «Быстрая мода» (англ. *fast fashion*) – термин, используемый в индустрии моды для обозначения быстрого обновления ассортимента. Данная производственная концепция связана с быстрым копированием трендов, оперативным отшивом и поставкой для продажи. Учитывая менее качественные материалы, такая продукция быстрее утрачивает свои функциональные свойства и внешний вид, что побуждает к новой покупке потребителя.

⁹ ESG (Environmental, Social and Governance) – это термин, который подразумевает экологическое, социальное и корпоративное управление.

госрочного развития [10], а ESG становится элементом стратегического позиционирования бренда. Изменения потребительских интересов в сфере устойчивого развития привели к расширению ассортиментной линейки у отечественных брендов с использованием натуральных материалов, запуском проектов по переработке старых вещей и развитию образовательного контента о бережном отношении к ресурсам. Экологичность материалов, локализация производства, лимитированные малые партии становятся элементами стратегической дифференциации бренда. Особенно ярко это проявляется в деятельности брендов нового поколения, делающих ставку на устойчивую моду, повторное использование вещей¹⁰.

Отдельного внимания заслуживает вектор на стратегическую локализацию, предполагающий физическое размещение производства в России, а также интеграцию в бренде местной символики, культурных образов и узнаваемого визуального стиля. Например, локальный бренд «Береги Камчатку» использует образы природы Дальнего Востока, бренд Berega – традиционные техники и материалы Русского севера, бренд Ventiquattro – мотивы древнехристианской культуры¹¹.

Локализация усиливает эмпатию аудитории и поддерживает уникальность бренда. Локальные бренды активно сотрудничают с местными мастерами (торжокские золотошвеи, вологодские кружевницами) для придания самобытности коммерческому продукту.

Стратегическое развитие локальных брендов зависит от государственной политики, внешнеэкономической ситуации и политической обстановки. На фоне снижения импорта за последние 20 лет (до 70–80 % до 2020 г.), девальвации рубля и падения покупательской активности у отечественных отраслевых предприятий появились перспективы развития [5]. Переориентация спроса на отечественные товары сопровождалась ростом интереса к маркировке «Сделано в России» и теперь воспринимается как способ подчеркнуть свою национальную идентичность. Отмечается рост онлайн-продаж российских брендов, а также изменение стратегий ведущих ритейлеров, стремящихся адаптировать ассортимент под паттерны

локального потребления. Отклик со стороны брендов заключается не только в оперативной реакции на внешнюю конъюнктуру, но и в переосмыслении своих стратегических целей и ценностей.

Импортозамещение, а в последствии и импортоопережение, как новый государственный курс способствовали развитию отечественной индустрии моды. Развитие мер поддержки, запуск информационных проектов и рекламных кампаний по продвижению локальных брендов позволили улучшить динамику продаж и развить сеть дистрибуции.

Локальный бренд

как стратегический нематериальный актив

Американская маркетинговая ассоциация детерминирует, что «бренд – это имя, термин, знак, символ, дизайн или их комбинация, предназначенные для идентификации товаров или услуг одного продавца или группы продавцов и дифференциации их от товаров или услуг конкурентов»¹². Ф. Котлер (F. Kotler) определяет бренд как обещание доставить определенный набор функций, выгод и услуг покупателям [11]. Д. Огилви (D. Ogilvy) расширяет термин впечатлением потребителя о качестве продукта и опытом его использования [12]. В XXI в. восприятие бренда стало ассоциироваться с нематериальным активом. Дж. Капферер (J.-N. Kapferer) отмечает, что бренд определяет некий дух, ценности которого олицетворяются в товарах и услугах [13]. Стратегический брендинг воспринимается как важная часть интеллектуального капитала компании, который помогает выделяться на рынке. Ключевыми составляющими нематериального капитала бренда выступают: визуальная айдентика (цветовая палитра, логотип, упаковка, стилистика коммуникаций); стратегические основы ДНК-бренда (миссия, видение, ценности и стратегические приоритеты); эмоциональный капитал (доверие к бренду и привязанность у потребителей) и деловая репутация (как бренд воспринимается в глазах покупателей и специалистов). Важно отметить, что бренд создает ценность для компании только если способен закрепиться в коллективной памяти и сформировать устойчивую, дифференцирующую позицию. В бухгалтерском учете бренд учитывается наравне с патентами, технологиями и другими нематериальными активами. Следовательно, необходимо относиться к бренду как к стратегическому ресурсу. В связи с этим, для долгосрочного успеха бренда необходима страте-

¹⁰ Айрапетян М.К., Васенкова У.Д., Вернер Л.К., Егорова Л.В., Кокурина П.С., Курилина Н.С., Осипян М.Б., Петушкова Г.И., Сысоев С.В., Сысоева О.Ю., Хлебников Л.Д., Шамшина Л.М. Эко-концепции в индустрии моды: монография. Нижний Новгород: НОО «Профессиональная наука»; 2023. 98 с.

¹¹ 10 марок с локальной идентичностью. Спецпроект «Мода и локальные коды: как и почему мы полюбили традицию, этнику и архаику». Режим доступа: https://beinopen.ru/special/local_10_brands (дата обращения: 10.02.2026).

¹² Brand and branding. American Marketing Association. Available at: <https://www.ama.org/topics/brand-and-branding/> (accessed on 30.01.2026).

гия развития. Согласно теории стратегии и методологии стратегирования В.Л. Квинта, «стратегия как философия успеха» определяет пути развития и позволяет мобилизовывать все ресурсы [14]. Без стратегического лидерства невозможно реализовать стратегию и достичь стратегических целей в нестационарных условиях [15].

Локальный бренд представляет собой торговую марку, которая создана для конкретного рынка [16], локализована [17], имеет небольшие производственные объемы [18]. Локальный бренд чаще всего выступает в качестве предприятия или компании, чья деятельность, философия и идентичность глубоко интегрированы в конкретное пространство, территорию, культуру, сообщество. Локальные бренды играют существенную роль в повышении привлекательности территории и увеличении туристических потоков [19]. Его ключевые отличительные черты представлены на **рис. 2**.

Локальный бренд основан на аутентичности, часто на использовании ручного труда и соблюдении этических стандартов производства. Нередко локальные бренды оказывают поддержку местным ремесленникам. Цепочка создания добавленной стоимости достаточно короткая, более прозрачная и позволяет проследить весь путь движения коммерческого товара (от полки до прилавка). Особенно важно отметить, что ценность локального бренда кроется в специфическом контексте, знаниях или материалах

(например, использование ивановских ситцев, вологодского кружева, оренбургских пуховых платков, этнических узоров). Локальные бренды способны конкурировать с крупными игроками через стратегическую идентичность, визуальный образ и ценностную матрицу.

Учитывая значимость локальных брендов для корпоративного и отраслевого развития, в **табл. 1** предложена матрица стратегической интеграции компонента локальности в основные деловые процессы предприятия промышленности.

В условиях культурной и экономической трансформации локальный бренд выступает как рыночный инструмент, а также как субъект транслирования уникальной миссии, философии и ценностей. Миссия играет важную роль в позиционировании объекта стратегирования [20]. Ценности формируют ДНК-бренда, делают его узнаваемым и уникальным [21].

Феномен стратегического развития индустрии моды – медленная мода (*slow fashion*), наступившая на смену быстрой моды (*fast fashion*) – обретает большую популярность у потребителя [22]. Он проявляется в отказе от массового производства, изготовлении коллекций ограниченными тиражами, использовании переработанных материалов, продлении срока службы одежды и предметов гардероба. Таким образом, локальные бренды отражают данный стратегический феномен развития отрасли и соответствуют актуальным потребительским ценностям и запросам.



Рис. 2. Стратегические характеристики локального бренда

Fig. 2. Strategic characteristics of a local brand

Таблица 1 / Table 1

Стратегическая интеграция компонента локальности в бренд легкой промышленности и индустрии моды

Strategic integration of a local component into a brand in the light industry and fashion industry

Цикл добавленной стоимости	Характеристика	Интеграция компонента локальности
Исследования и разработки, конструирование	Мониторинг стратегических закономерностей и трендов, разработка продуктовой матрицы, промышленный дизайн	Интеграция локальных культурных кодов и этнографического наследия, местных традиций для создания коммерческого продукта
Закупка материалов и сырья	Мониторинг и выбор поставщиков сырья и материалов	Использование сырья и материалов местных производителей
Производство	Изготовление, пошив, мониторинг качества	Локализация производства. Сохранение и популяризация уникальных навыков и технологий. Накопление базы редких знаний. Создание рабочих мест для локальных трудовых ресурсов
Маркетинг, брендинг	Формирование стратегической архитектуры, платформы, ценностей бренда, делового имиджа и репутации	Формирование миссии, философии, ценностей идеологии. Использование в бренд-платформе локальных культурных кодов, этнографического наследия, местных традиций, визуальных образов и аутентичной эстетики. Формирование ценностей бренда на основе локального культурного кода. Создание аутентичных рекламных кампаний. Использование локальных лидеров мнений для продвижения на рынке и стратегических коллабораций. Интеграция в культурный код территории
Продажи и клиентский сервис	Организация продаж и представленности коммерческого продукта	Персонализация продаж с учетом локальной специфики (развитие региональной розничной сети). Формирование локального сообщества. Стратегическая интеграция в локальную выставочно-ярмарочную детальность, культурные и креативные индустрии, туристические маршруты

Стратегические основы долгосрочного развития локальных брендов

Подход к разработке стратегии в бренд-менеджменте изменился под влиянием стратегических трендов цифровизации и глобализации [23]. Классическая парадигма характеризовалась линейно-иерархической моделью формирования бренда. Стратегия развития бренда реализовывалась по детерминированному алгоритму: мониторинг и анализ внешней и внутренней среды, определение рыночной ниши, фиксация конкурентного позиционирования, таргетирование целевой аудитории, разработка тона голоса бренда, разработка миссии и слогана бренда, реализация информационных сообщений через ограниченный набор контролируемых каналов (телевидение, наружная реклама, печатные СМИ, наружная реклама). Необходимо отметить, что в традиционной модели субъект управления обладал монополией на создание и трансляцию согласованного информационного или рекламного сообщения для реализации стратегии развития (в частности, коммуникационной стратегии). Фиксация и мониторинг использования такого

сообщения обеспечивали высокую степень его целостности, согласованности и предсказуемости восприятия. Коммуникация носила преимущественно однонаправленный характер. В качестве примера данной модели, можно проиллюстрировать рекламную кампанию бренда спортивной и повседневной одежды Nike. Бренд с 1988 г. транслировал единый слоган «Just Do It» через контролируемые ТВ-ролики и наружную рекламу, жестко следя за тем, чтобы ни один партнер не изменил ни слова в утвержденном сообщении. Коммуникация с потребителем не велась¹⁵.

На смену традиционной линейной парадигме пришла сетевая модель. Она предполагает существование бренда как многоструктурного феномена в рамках взаимосвязанной цифровой коммуникационной экосистемы [24]. В цифровую эпоху бренды живут в постоянном диалоге с потребителем. Стратегическая идентичность бренда формируется нелинейно через динамическую совокуп-

¹⁵ Рекламная пауза: Nike и слоган „Just do it“. Streetbeat.ru. Режим доступа: <https://street-beat.ru/blog/nike-just-do-it/#one> (дата обращения: 09.05.2026).

ность децентрализованных, неконтролируемых интеракций на множестве цифровых платформ: социальные сети, сайты с отзывами, тематические форумы, мессенджеры, маркетплейсы, рейтинговые сервисы, он-лайн журналы. Стратегический нарратив бренда формируется множеством акторов: потребителями, лидерами мнений, блогерами, журналистами, даже алгоритмами соцсетей, а также трудовыми ресурсами предприятия. Так как сообщения, связанные с брендом, становятся более полусубъектными (не зависимыми от намеренных действий компаний), то компания больше не может полностью все контролировать. Главная задача предприятия теперь связана со стратегическим мониторингом и контролем поддержания смыслов, философии, ценностей в условиях постоянной генерации контента внешними акторами рынка [25]. Стратегический лидер призван выстроить систему стратегического мониторинга и контроля бренда, отвечающую требованиям динамики рынка [26].

Если ранее бренд воспринимался как маркетинговый аспект товара, теперь все чаще – как самостоятельный стратегический ресурс предприятия [27; 28]. Выше было отмечено, что бренд способен определять стратегический вектор развития компании, быть конкурентным преимуществом и закрепляться в восприятии потребителей. Поэтому особенно важно, чтобы было стратегирование бренда. Долгосрочное развитие бренда немыслимо без четко сформулированной миссии и видения, ценностного предложения и сегментированной стратегии коммуникации.

На международном уровне теоретическую базу бренд-стратегии во многом формирует работа Ф. Котлера и К. Келлера [29], в которой подчеркивается значимость позиционирования бренда, управления его капиталом и эмоциональной связью с потребителем как ключевых факторов стратегического успеха.

В условиях трансформации экономики и усиления отраслевой конкуренции локальные бренды все чаще рассматриваются с точки зрения стратегии и долгосрочного развития. В этой связи особое значение приобретает теория стратегии и методология стратегирования, разработанная В.Л. Квинтом. В основе подхода лежит представление о стратегии как «системе поиска, формулирования и развития доктрины, которая обеспечит долгосрочный успех при ее последовательной и полной реализации» [30, с. 10]. В контексте стратегирования бренда этот подход особенно актуален, бренд должен не подстраиваться под изменения, а задавать стратегическое направление. Академик В.Л. Квинт отмечает, что

стратегия ориентирована на долгосрочную перспективу [31]. Одним из ключевых инструментов в методологии стратегирования В.Л. Квинта выступает OTSW-анализ, объединяющий внешние возможности (*Opportunities*) и угрозы (*Threats*) с внутренними сильными (*Strengths*) и слабыми сторонами (*Weaknesses*). Применительно к бренду такой подход позволяет:

- выявить стратегические ниши, которые бренд может занять;
- определить уникальные конкурентные преимущества;
- адаптировать тактику в будущем под быстро меняющиеся условия рынка и несистемные риски.

Формирование узнаваемости локального бренда через реализацию коммуникационной стратегии бренда также требует серьезных временных затрат, так как требует создания и закрепления в сознании потребителя устойчивых ассоциаций и связей.

Заключение

Стратегирование локальных брендов перестает быть «узкой» маркетинговой задачей. С точки зрения национальных интересов, локальные бренды становятся инструментами культурного и экономического суверенитета. Как показало проведенное исследование, локальный бренд является сложным семиотическим конструктом, глубоко взаимосвязанным с историческим, культурным и социальным контекстом.

Локальные бренды отражают историю территории и традиции, используют узкоспециализированные отраслевые техники для создания актуальных коммерческих товаров. Этапы развития локальных брендов в России показывают, как менялись подходы к моде и дизайну, а также как адаптировались бренды к изменениям факторов внешней и внутренней среды. В отечественной индустрии моды маркетплейсы стали цифровыми платформами, которые позволили снизить барьеры входа для предприятий, у которых есть локальные бренды в портфеле.

Используя теорию стратегии и методологию стратегирования В.Л. Квинта, становится очевидным, что формирование локальной идентичности бренда требует долгосрочного горизонта планирования. Стратегирование локальных брендов становится важнейшим фактором коммерческого успеха предприятия и культурного развития страны. Трансформация культурного наследия в конкурентоспособный актив позволяет создать альтернативу унифицированному сегменту масс-маркета в индустрии моды.

Список литературы / References

- Новикова И.В. Согласованность интересов при стратегировании и стратегическом управлении. В: *Сб. избранных научных статей и материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. «Теория и практика стратегирования»*. Москва, 21–22 января 2024 г. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография)); 2024. С. 49–52.
- Папушина Ю. *Мода в стране дефицита. Культура одежды, массовый пошив и ателье в позднем СССР*. М.: GARAGE; 2024. 368 с.
- Бодрунов С.Д., Шабунова А.А., Бабич Л.В., Леонидова Г.В. Творческий потенциал населения – ключевой фактор перехода к ноономике. *Экономическое возрождение России*. 2025(3(85)):5–25. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2025-3-85-5-25> Bodrunov S.D., Shabunova A.A., Babich L.V., Leonidova G.V. Creative potential of the population is the key factor in the transition to noonomy. *Economic Revival of Russia*. 2025(3(85)):5–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2025-3-85-5-25>
- Хворостяная А.С. *Исследование основ стратегического управления легкой промышленностью и индустрией моды в странах ЕАЭС*. М.: Первое экономическое издательство; 2025. 122 с.
- Седых И.А. *Индустрия моды*. М.: НИУ ВШЭ; 2019. 65 с.
- Гусова Д.Т. *Формирование и развитие бренда модной одежды в контексте проектной культуры и искусства*. Автореф. дис. ... канд. искусствоведения. М.: Московский государственный университет дизайна и технологий; 2016. 32 с.
- Хворостяная А.С. Стратегическая трансформация брендов легкой промышленности и индустрии моды. *Стратегирование: теория и практика*. 2023;3(1):86–96. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-1-86-96> Khvorostyanaya A. Strategic brand transformation in consumer goods industry and fashion. *Strategizing: Theory and Practice*. 2023;3(1):86–96. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2023-3-1-86-96>
- Петраш З.В., Ляшенко М.В. Современные проблемы экономической безопасности России, производство одежды с использованием пера и пуха. В сб.: *Внешиэкономическая деятельность: таможенный аспект*. Материалы IV Всерос. студ. науч.-практ. конф. Новосибирск, 18–19 октября 2022 г. Новосибирск: СГУПС; 2023. С. 124–134.
- Ковалева И.А., Канке А.А. Современные тренды потребительского поведения или почему покупатели выбирают онлайн? *Вестник евразийской науки*. 2023;15(3):1–17. Kovaleva I.A., Kanke A.A. Modern trends in consumer behavior or why do buyers choose online? *Eurasian Scientific Journal*. 2023;15(3):1–17. (In Russ.)
- Хворостяная А.С. ESG-стратегирование промышленных компаний: отечественный и зарубежный опыт. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):334–343. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-334-343> Khvorostyanaya A.S. ESG-strategizing of industrial companies: domestic and foreign experience. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):334–343. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-334-343>
- Котлер Ф. *Маркетинг менеджмент: экспресс-курс*. Пер. с англ. СПб.: Питер; 2006. 464 с. (Russ. transl. from: Kotler F. *A framework for marketing management*. Prentice Hall; 2000. 456 p.)
- Огилви Д. *Огилви о рекламе*. Пер. с англ. М.: Эксмо: Манн, Иванов и Фербер; 2006. 232 с. (Russ. transl. from: Ogilvy D. *Ogilvy on advertising*. New York: Vintage Books; 1985. 224 p.)
- Капферер Ж.-Н. *Бренд навсегда: создание, развитие, поддержка ценности бренда*. Пер. с англ. М.: Вершина; 2007. 438 с. (Russ. transl. from: Kapferer J.-N. *The new strategic brand management: creating and sustaining brand equity long term*. London; Sterling, VA.: Kogan Page; 2004. 497 p.)
- Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. Кемерово: КемГУ; 2020. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
- Новикова И.В. Стратегическое лидерство в нестационарных условиях. В: *Сб. «Проблемы и перспективы развития промышленности России»*. Материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Экономика промышленности в условиях ограничений». Москва, 24 ноября 2020 г. М.: КноРус; 2021. С. 272–274.
- Пашинская В.Г., Мореева Е.В. Локальные бренды. В сб.: *Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития (Вектор-2018)*. Материалы Всероссийской научной конференции молодых исследователей. Москва, 23 мая 2018 г. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина; 2018. С. 329–331.
- Захаренко И.К. Особенности формирования идентичности российских локальных рынков. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2016;198(2):360–363. Zaharenko I.K. Features of formation of the Russian identity in local markets. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* = *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2016;198(2):360–363. (In Russ.)
- Соснина Н.О., Герасимова Ю.Л., Шевелева И.А. Локальные бренды. Особенности формирования коллекций. *Костюмология*. 2021;6(4):1–9. Sosnina N.O., Gerasimova Ju.L., Sheveleva I.A. Local brands. Features of the formation of collections. *Journal of Clothing Science*. 2021;4(6):1–9. (In Russ.)
- Chkhotua I.Z., Sadovnichaya A.V., Vlasjuk L.I., Khvorostyanaya A.S. *The tourism and trade show*

- industries in the Russian far east: Strategizing for economic development*. New York: Apple Academic Press; 2026. 260 p. <https://doi.org/10.1201/9781779645364>
20. Квинт В.Л., Бодрунов С.Д. *Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика*. СПб.: Институт нового индустриального развития им. С.Ю. Витте; 2021. 351 с.
 21. Хворостяная А.С. *Стратегирование индустрии моды: теория и практика*. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС; 2021. 272 с.
 22. Suxia Yu., Tajuddin R.B.M., Shariff Sh.B.M., Yingyi Ch. Comparative analysis of fast fashion and slow fashion on consumer purchase behavior. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. 2025;9(1):1093–1101. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2025.9010091>
 23. Neill M. Change management communication: barriers, strategies & messaging. *Public Relations Journal*. 2018;12(1):1–26.
 24. *Теория и экономика медиа: актуальные вопросы*. Под ред. Е.Л. Вартановой. М.: Аспект Пресс; 2026. 316 с.
 25. Amelia L., Balqis N. Changes in Communication Patterns in the Digital Age. *ARRUS Journal of Social Sciences and Humanities*. 2023;3(4):544–556. <https://doi.org/10.35877/soshum1992>
 26. Новикова И.В. Стратегическое управление трудовыми ресурсами предприятия в Индустрии 4.0. *Экономическое возрождение России*. 2019;(3(61)):181–184.
Novikova I.V. Strategic enterprise resource management in Industry 4.0. *Economic Revival of Russia*. 2019;(3(61)):181–184. (In Russ.)
 27. Otubanjo O. Differentiating financial service brands through multilayered service strategy: Some insights from the resource-based view of the firm *The IUP Journal of Brand Management*. 2018;15(2):7–16.
 28. Urde M. Brand orientation: A mindset for building brands into strategic resources. *Journal of Marketing Management*. 1999;15(1):117–133. <https://doi.org/10.1362/026725799784870504>
 29. Котлер Ф., Келлер К.Л. *Маркетинг менеджмент*. Пер с англ. СПб.: Питер; 2018. 848 с. (Russ. transl.: Kotler P., Keller K.L. *Marketing management*. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall; 2006. 729 p.)
 30. Квинт В.Л. *К истокам теории стратегии. 200-летие теоретической работы генерала Жомини*. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС; 2017. 52 с.
 31. Квинт В.Л. Развитие стратегии как науки. В сб.: *Лекции и доклады членов Российской академии наук в СПбГУП (2013–2023). К 300-летию Российской академии наук*. Т. 4. Лекции. СПб.: СПбГУП; 2023. С. 305–314.

Информация об авторе

Анна Сергеевна Хворостяная – канд. экон. наук, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4421-3705>; e-mail: Khvorostyanayaas@gmail.com

Information about the author

Anna S. Khvorostyanaya – PhD (Econ.), Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, 1-61 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4421-3705>; e-mail: khvorostyanayaas@gmail.com

Поступила в редакцию **01.04.2026**; поступила после доработки **10.05.2026**; принята к публикации **03.06.2026**
Received **01.04.2026**; Revised **10.05.2026**; Accepted **03.06.2026**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1622>

Организационно-экономический инструментарий оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности при сделках слияний и поглощений вертикально интегрированных промышленных холдингов

В.Ф. Клеванский^{1,2}, А.В. Митенков¹  

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

² ООО «ЕВРАЗ», 121353, Москва, ул. Беловезжская, д. 4, блок «В», Российская Федерация

 amit-77@mail.ru

Аннотация. Исследование направлено на совершенствование бизнес-процессов инвестиционной деятельности в вертикально интегрированных промышленных холдингах. Особое внимание уделяется анализу социально-экономических отношений, возникающих в процессе оценки эффективности и реализации сделок слияний и поглощений (M&A, Mergers & Acquisitions). В центре внимания находится специфический поведенческий риск – «страх упущенной выгоды» (FoMO, Fear of Missing Out), который деформирует рациональные бизнес-процессы принятия экономических решений о заключении неэффективных сделок в периоды отраслевых трансформаций.

В работе применены методы системного анализа и синтеза для выявления взаимосвязи между признаками FoMO и долгосрочной эффективностью бизнеса. Апробация проведена на базе данных 63 сделок горно-металлургического сектора. Оценка эффективности хозяйственной деятельности после объединения активов осуществлялась с использованием авторской методики «среднесрочной окупаемости» на основе динамики показателя EBITDA в течение 4 лет после завершения сделки.

Разработан комплексный индикатор – риск-индикатор (RIF, Risk Indicator Factor), включающий мониторинг динамики сделок, настроений инвесторов, трансграничной активности и ценовых трендов. Доказано, что достижение индикатором критических значений сигнализирует о снижении качества бизнес-процессов и росте вероятности заключения «экстра убыточных» сделок. Авторами предложен алгоритм модификации корпоративных процедур риск-менеджмента, включающий создание независимых групп «оппонирующая сделке» и внедрение альтернативных сценариев в модели дисконтированных денежных потоков.

Внедрение предложенного экономического инструментария в бизнес-процессы промышленных холдингов позволяет минимизировать иррациональные факторы в управлении. Практическое использование индикатора RIF советами директоров промышленных предприятий способствует повышению эффективности хозяйственной деятельности при сделках M&A в долгосрочной перспективе за счет предотвращения возможных деструктивных интеграционных процессов.

Ключевые слова: промышленные предприятия, хозяйственная деятельность, бизнес-процессы слияния и поглощения, экономика вертикально интегрированных холдингов, риск-менеджмент, поведенческая экономика в промышленности, риск-индикатор

Для цитирования: Клеванский В.Ф., Митенков А.В. Организационно-экономический инструментарий оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности при сделках слияний и поглощений вертикально интегрированных промышленных холдингов. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):156–171. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1622>

Organizational and economic tools for assessing and improving the efficiency of economic activity in mergers and acquisitions of vertically integrated industrial holdings

V.F. Klevanskiy^{1,2} A.V. Mitenkov¹  

¹ National Research Technological University “MISIS”,
4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

² EVRAZ LLC, 4-B Belovezhskaya Str., Moscow 121353, Russian Federation

 amit-77@mail.ru

Abstract. The study is aimed at improving the efficiency of economic activity in vertically integrated industrial holdings. Special attention is paid to analyzing socio-economic relationships emerging in the process of evaluating the effectiveness and implementation of mergers and acquisitions (M&A, Mergers & Acquisitions). The attention is focused on the specific behavioral risk – Fear of Missing Out (FoMO) – which deforms the rational business processes of making economic decisions on making inefficient deals during periods of industry transformation. The study uses methods of system analysis and synthesis to identify the relationship between the signs of FoMO and long-term business performance. The approbation was carried out on the basis of 63 mining and metallurgical sector transactions. The assessment of the efficiency of economic activity after the consolidation of assets was carried out using the author’s methodology of “medium-term payback” based on the dynamics of EBITDA indicator within 4 years after the completion of the transaction. The authors have developed a complex risk indicator (RIF, Risk Indicator Factor) that includes monitoring of transaction dynamics, investor sentiment, cross-border activity, and price trends. It has been proved that when the indicator reaches critical values, it signals a decrease in the quality of business processes and an increase in the likelihood of concluding “extra unprofitable” transactions. The authors have suggested an algorithm of modification of corporate risk management procedures which includes creation of independent “opposition to the deal” groups and implementation of alternative scenarios within the discounted cash flow models. Introduction of the proposed economic tool set into the business processes of industrial holdings allows minimizing irrational factors in management. Practical use of the RIF indicator by boards of directors of industrial enterprises ensures improvement of their economic activity in mergers and acquisitions in the long-term perspective by preventing possible destructive integration processes.

Keywords: industrial enterprises, economic activity, business mergers and acquisitions processes, the economics of vertically integrated holdings, risk management, behavioral economics in industry, risk indicator

For citation: Klevanskiy V.F., Mitenkov A.V. Organizational and economic tools for assessing and improving the efficiency of economic activity in mergers and acquisitions of vertically integrated industrial holdings. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):156–171. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1622>

在垂直整合工业控股公司的并购交易中评估和提高经济活动效率的组织和经济工具

V.F. 克列万斯基^{1,2}, A.V. 米坚科夫¹  

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

² EVRAZ 有限责任公司, 121353, 俄罗斯联邦莫斯科别洛韦日大街4号B座

 amit-77@mail.ru

摘要：本研究旨在完善垂直整合工业控股公司投资活动的业务流程。重点评估并购交易（M&A）的效果和实施过程中产生的社会经济关系。研究的核心是关注一种特定的行为风险——错失恐惧症（FoMO, Fear of Missing Out），这种风险在行业转型时期会扭曲经济决策中的理性业务流程，使企业达成低效交易。

研究中应用了系统分析与综合方法，以揭示FoMO特征与企业长期绩效之间的关系。研究根据63笔采矿-冶金行业的交易数据进行了验证。并购后的企业绩效评估采用了一种专有的“中期回报率”方法，该方法基于交易完成后四年内的EBITDA动态变化。

本文开发了一个综合风险指标 (RIF), 该指标涵盖对交易动态、投资者情绪、跨境活动和价格趋势的监测。研究表明, 当该指标达到临界值时, 预示业务流程质量下降以及签订“超亏损”交易的可能性增加。作者提出了一种改进企业风险管理流程的算法, 包括建立独立的“反对交易”小组, 以及在现金流折现 (DCF) 模型中引入替代情景。

在工业控股公司的业务流程中应用所提出的经济工具, 有助于最大限度地减少管理中的非理性因素。工业企业董事会切实运用风险指标 (RIF), 有助于通过预防潜在的破坏性整合过程, 在长期内提高并购交易的经营效率。

关键词: 工业企业, 业务活动, 并购业务流程, 垂直整合控股公司的经济, 风险管理, 工业行为经济学, 风险指标

Введение

В современной науке на стыке экономического анализа хозяйственной деятельности и поведенческой экономики формируется все более детализированное понимание факторов, влияющих на эффективность корпоративных решений.

Особую область интереса представляют сделки слияний и поглощений (M&A, *Mergers & Acquisitions*), которые, несмотря на кажущуюся рациональность и многоуровневые процедуры проверок и принятия решений, нередко завершаются потерей акционерной стоимости. Традиционные объяснения таких неудач фокусируются на классических финансовых моделях, просчетах в синергии или агентских проблемах. Однако развитие поведенческой экономики позволило включить в анализ ряд психологических и социальных детерминант, таких как избыточная самоуверенность (*hubris*), нарциссизм топ-менеджеров, склонность к азарту или «зависть» [1–3].

Несмотря на значительный прогресс в изучении поведенческих искажений, до настоящего времени оставался практически не исследованным в контексте сделок M&A специфический поведенческий фактор, получивший известность в эпоху цифровизации и социальных сетей – «страх упущенной выгоды» (FoMO, *Fear of Missing Out*).

Изначально описанный психологом Д. Германом (D. Herman) как тревога, связанная с возможностью пропустить полезный опыт, который получают другие [4], феномен FoMO активно изучался в последние годы преимущественно применительно к потребительскому поведению, активности в социальных сетях [5; 6] и инвестициям частных лиц на рынках криптовалют и акций [7; 8]. В свою очередь, такие авторы, как Й. Бонапарт и Ф.Дж. Фабозци (Y. Bonaparte, F.J. Fabozzi), предприняли попытку создания индекса FoMO для анализа поведения розничных инвесторов на финансовых рынках [9].

Предположение о том, что опытные руководители, члены советов директоров и профессиональные консультанты, принимающие много-

миллиардные корпоративные решения, также могут подвергаться влиянию FoMO, ранее системно не исследовалось. Между тем рыночная среда, где совершаются сделки M&A, объективно содержит в себе триггеры, которые в поведенческой литературе признаются ключевыми для возникновения этого синдрома: уникальность и дефицит привлекательных активов, временные ограничения в ходе торгов или переговоров, а также мощное давление «социального доказательства» в периоды отраслевых трансформаций и «волн слияний» [5]. В условиях, когда конкуренты один за другим объявляют о стратегических приобретениях, а аналитический консенсус склоняется к пересмотру прогнозов в сторону роста, у руководства компании-покупателя может сформироваться иррациональный страх остаться в стороне от «новой парадигмы» рынка и безвозвратно уступить конкурентам. Это состояние, в совокупности с несовершенством корпоративных процедур и страхом «разрушить сделку», согласованную на уровне высших руководителей, а также с учетом воздействия стадного поведения отраслевых аналитиков [10; 11] и влияния авторитета инвестиционных посредников и крупных конкурентов, может приводить к заключению неэффективных сделок.

Гипотеза о влиянии FoMO на принятие решений о слияниях и поглощениях была впервые предложена А.В. Митенковым и В.Ф. Клеванским [12]. Данное исследование является его продолжением, позволяющим подкрепить эту гипотезу с помощью разработанного авторами инструментarium, при недостаточности существующих методик исследования FoMO, таких как опросники Пржибыльского [6] или индекс Бонапарта–Фабозци [9], которые созданы для иных целей и сред (социальные сети, розничные инвестиции) и не учитывают институциональных особенностей, многоэтапности и комплексности процесса принятия решений о M&A.

Объектом исследования являются инвестиционно-активные, готовые к реализации сделок M&A,

вертикально интегрированные промышленные холдинги как особый вид экономических систем. Предмет исследования – социально-экономические отношения, возникающие в процессе оценки эффективности и реализации сделок вертикально интегрированных промышленных холдингов по M&A.

Целью настоящего исследования является преодоление методологического разрыва путем разработки и апробации специализированного индикатора (метрики) FoMO, применимого для идентификации условий, способствующих увеличению риска воздействия фактора «страха упущенной выгоды» на принимающих решения руководителей, и использования мер противодействия этому риску. Данная работа логически продолжает и углубляет предшествующие изыскания авторов, посвященные новым подходам к оценке эффективности сделок M&A [13] и критике краткосрочных методов анализа [14], фокусируясь на создании практического инструмента, направленного на повышение экономической эффективности интеграционной деятельности компаний.

В задачи исследования входят: анализ теоретических основ разработки риск-индикатора FoMO для операций M&A, разработка самого индикатора, процедуры его тестирования на выборке сделок и выработка инструментария требуемых организационно-экономических мероприятий, позволяющих снизить риск влияния фактора «страха упущенной выгоды» на эффективность хозяйственной деятельности при сделках M&A вертикально интегрированных промышленных холдингов.

Методы исследования

Теоретико-методологическим базисом проведенного исследования стали труды отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам предмета исследования. Применены методы анализа и синтеза, что позволяет выделить общие черты, особенности и взаимосвязи между ключевыми признаками FoMO и эффективностью сделок M&A. В исследовании применен метод индукции для формирования факторов влияния на сделки M&A из общей посылы фактора FoMO при принятии экономических решений.

Теоретические основы разработки риск-индикатора FoMO

Измерению поведенческих настроений инвесторов посвящено множество исследований, которые акцентируются на измерении отклонений текущего уровня ценового рынка ценных

бумаг или отдельных акций от их фундаментальных «рациональных» значений. Непосредственно измерить «настроения» невозможно: экономисты всегда относятся к опросам с некоторой долей подозрительности из-за потенциального разрыва между тем, как люди реагируют на опрос, и тем, как они поступают в реальной ситуации. Поэтому большинство исследователей для измерения настроений инвесторов использует различные прокси или, другими словами, показатели, косвенно свидетельствующие об отклонении поведения инвесторов от нормального, экономически целесообразного, поведения. В частности, М. Бейкер и Ж. Вурглер (M. Baker, J. Wurgler) используют 6 таких прокси: объем торгов, дивидендную премию (соотношение цен акций компаний, выплачивающих и не выплачивающих дивиденды), скидку по закрытому фонду (разницу между чистой стоимостью фактических ценных бумаг фонда и рыночной ценой фонда), количество IPO (*Initial Public Offering*), его доходность за первый день торгов и долю акций в общем объеме новых эмиссий (включая долговое финансирование) [15]. С развитием Интернета и поисковых систем большую популярность получило измерение настроений с помощью изучения статистики поисковых запросов, текстового анализа и медиаисточников. Например, основываясь на более чем 1,5 миллионах наблюдений, В. Антвейлер и М. Фрэнк (W. Antweiler, M. Frank) пришли к выводу, что сообщения в Интернете могут предсказывать волатильность рынка [16]. В свою очередь, П. Тетлок (P. Tetlock) убедительно доказал, что новостной контент СМИ может предсказывать движение фондового рынка. Он вывел простой показатель пессимизма в СМИ – количество негативных слов – из содержания колонки «В курсе рынка» в Wall Street Journal (WSJ) и обнаружил, что высокий уровень пессимизма СМИ однозначно негативно сказывается на рыночных ценах [17]. С точки зрения дальнейших исследований «настроений» в M&A, интерес может представлять использование индекса настроений менеджеров (MS), разработанного Цзян и др. (F. Jiang et al.), которые анализируют обобщенное текстовое содержание корпоративной финансовой отчетности, используя информационное преимущество менеджеров в отношении своих компаний перед внешними инвесторами. Индекс измеряет тональность текста как разницу между количеством положительных и отрицательных слов, умноженную на общее количество слов в сообщении компании, и в результате дает агрегированную оценку общего настроения менеджеров на рынке [18].

Таблица 1 / Table 1

Условия возникновения рисков возникновения эффекта «страха упущенной выгоды»

Conditions for the occurrence of the “fear of missing out” effect

Составляющие FoMO	Факторы, активизирующие FoMO в сделках M&A
Стремление не упустить полезный опыт, который получают другие	«Волны слияний»
Доверие к выбору большинства	Оптимизм инвесторов
Следование за «лидерами мнений»	Наличие «мегасделок»
Импульсивные решения и отсутствие анализа рисков	Изменение рыночных условий, появление «новой парадигмы», в которой старые подходы и прогнозы не действуют

Возвращаясь к предмету настоящего исследования, важно еще раз упомянуть работу Й. Бонапарта и Ф. Дж. Фабоцци, разработавших индекс FoMO, основанный на совокупности составляющих, которые отражают ситуацию на рынке [9]. Предложенный ими индекс FoMO содержит следующие компоненты:

1. Импульсный компонент: рассчитывается как скользящее значение индекса S&P 500 за 2 месяца за вычетом скользящего среднего за 12 месяцев.

2. Компонент настроений: вычисляется как сумма поисковых запросов Google, которые включают такие ключевые слова, как FoMO, short squeeze (шорт-сквиз) и т.д.

3. Маржинальный компонент FoMO: свидетельствует об активности инвесторов по использованию заемных средств. Растущие уровни маржи указывают на большую уверенность и возросшую готовность брать займы для получения более высокой потенциальной доходности.

Подход Й. Бонапарта и Ф.Дж. Фабоцци, продолжающий логику предшествующих исследований, дедуктивно применим и для сделок M&A, но при этом требует модификации компонентов в целях отражения ключевых мотивирующих факторов, воздействующих на руководителей и акционеров компаний в сделках M&A.

Однако, в отличие от Бонапарта и Фабоцци и их предшественников, в данной работе предложено измерять не только отклонения компонентов от их предшествующих или фундаментальных значений, но и продолжительность этих отклонений. Теоретически это можно обосновать сущностью FoMO: страх «упустить выгоду» возникает обычно после того, как эту «выгоду» уже начинают получать другие, что с учетом задержки во времени, начинает осознавать подверженный данному поведенческому фактору субъект.

В случае сделок M&A это означает, что предлагаемый к разработке индикатор должен содержать временной параметр, а исходя из долгосрочного характера данных сделок и длительных периодов переговоров, оформления и заключения обязывающих документов, его можно измерять с помощью продолжительных временных интервалов, например, в годах.

Для разработки индекса важно выявить компоненты, носящие предиктивный характер, т.е. заранее предупреждающие руководителей компаний об опасности и необходимости дополнительной проверки расчетов, обосновывающих будущую экономическую эффективность рассматриваемой сделки.

Разработка риск-индикатора FoMO

Согласно теоретически обоснованным авторами данной статьи факторам, создающим эффект FoMO в сделках M&A [12], предлагается выделить компоненты индекса, отслеживающие условия, характеризующие повышенный риск возникновения FoMO (табл. 1).

Таким образом, компоненты индекса должны отслеживать:

1) «волны слияний» как процессы, приносящие выгоду их участникам и трансформирующие рынок, в которых до определенного момента не участвует подверженный соответствующему информационному и социальному давлению менеджмент компаний – потенциальных покупателей;

2) «оптимизм инвесторов», характеризующийся ростом акций, участвующих в M&A компаний. Данный фактор демонстрирует возможное давление, оказываемое на руководителей компаний их акционерами, а также возможно возникшие у них ощущения безопасности и выгоды заключаемых сделок. Кроме того, к индикатору, характеризующему «оптимизм», «царящий» на рынке M&A, можно отнести рост количества

трансграничных сделок. Увеличение числа таких сделок, обоснованно считающихся сделками с повышенной рискованностью и сложностью, прямо свидетельствует о снижении «чувства опасности» у руководителей компаний, заключающих подобные сделки, а также о наличии на рынке новых идей или условий, стимулирующих дополнительную глобальную интеграцию, что при определенных условиях может также привести к завышению цен таких сделок (данный тезис будет подробнее раскрыт ниже);

3) «мегасделки» с оплатой акциями как субъективный фактор «следования за авторитетами/инфлюенсерами», и одновременно – объективный показатель «перекупленности» рынка и возникновения рыночного «пузыря». Как было показано выше, такие сделки, благодаря своим масштабам, широко освещаются в СМИ, убеждая остальных участников рынка в оправданности новых слияний: данные сделки не совершаются без существенной углубленной проработки с привлечением инвестиционных банков и консультантов. Так, по свидетельству Л. Реннебуг и К. Ванстинкесте, такого рода сделки считаются индикатором рыночного «пузыря»: обычно они проводятся, когда цена акций компании-покупателя, по оценке менеджмента, завышена, и в этом случае ими выгодно заплатить за приобретение [1]. Заключение таких сделок может также свидетельствовать об осторожности финансирующих банков, высоко оценивающих риски подобных сделок, из-за чего долговое финансирование становится более сложным, чем выпуск новых акций;

4) изменение рыночной ситуации и возможное наличие «новой парадигмы», влияющей на изменение консенсус-прогнозов аналитиков, что вносит поправки в финансовые модели и стимулирует к заключению сделок, которые в более ранних условиях были бы восприняты как бесперспективные.

Обоснуем детально данные компоненты и методику их расчета в целях повышения эффективности сделок M&A.

1. Компонент, отражающий «волны слияний». В качестве данного компонента предлагается использовать количество сделок M&A на соответствующем рынке. На восходящей волне роста рынка активизируется роль информационного сообщества: чем больше слияний, тем больше о них пишут специализированные и деловые СМИ [19]. Данный компонент желательно привязать к тому рынку, частью которого ощущает себя инвестор, или частью которого он желает стать. Другими словами, информацион-

ное давление должно включать в себя истории о положительном опыте и росте бизнеса близких партнеров и ближайших конкурентов либо о мотивирующем выходе на новые перспективные рынки, комплиментарные бизнесу компании-покупателя. При этом, кроме завершенных сделок, в индикатор предлагается включить любые объявленные сделки, в том числе отмененные в последующем: в момент их объявления еще не известна их последующая судьба, и их влияние с точки зрения информационного давления не отличается от сделок, которые в дальнейшем будут завершены юридически.

Для расчета данного компонента в целях учета временного фактора, как было обосновано выше, предлагается принять его равным числу лет, в течение которых количество объявленных сделок более чем на 30 % превышает минимум за 4 предыдущих года. При этом при расчете индикатора его значение становится равным нулю при снижении количества сделок ниже указанного выше показателя.

Формула расчета компонента количества сделок (Q)

$$Q_t = \begin{cases} Q_{(t-1)} + 1 & \text{при } x_t > 1,3 \min(x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4), \\ 0 & \text{при } x_t \leq \min(x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4), \end{cases}$$

где t – год измерения; x_t – количество объявленных сделок M&A в год измерения; $x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4$ – количество объявленных сделок M&A за предыдущие 4 года; Q_t – компонент количества сделок.

2. Компоненты, отражающие «оптимизм инвесторов»:

1) *индикатор CARs*. В качестве данного компонента предлагается использовать индикатор накопленной избыточной доходности (*Cumulative Abnormal Returns*, или CARs). В работе А.В. Митенкова и В.Ф. Клеванского ранее были раскрыты недостатки данного показателя с точки зрения оценки эффективности сделок [14], однако данный индикатор по своей природе призван измерять отношение инвесторов к происходящим событиям и, таким образом, позитивные значения CARs характеризуют положительное отношение инвесторов к заключаемым сделкам M&A, наоборот, отрицательные – выражают распространенный среди них пессимизм. Исследователям настроений инвесторов на рынке, вслед за авторами настоящей работы, очевидно, имеет смысл обратить внимание на данный инструмент.

Для целей расчета данного индикатора предлагается принять его равным числу лет, в течение которых накопленная избыточная доходность

половины (или более) объявленных сделок M&A является положительной и менее половины – отрицательной. При этом при расчете индикатора его значение становится равным нулю при снижении накопленной избыточной доходности более половины объявленных сделок M&A.

Формула расчета компонента, отражающего превалирующую положительную CARs на соответствующем рынке

$$C_t = \begin{cases} C_{(t-1)} + 1 & \text{при } N_{\text{Positive CARs}_{0-7}(t)} \geq N_{\text{Negative CARs}_{0-7}(t)}, \\ 0 & \text{при } N_{\text{Positive CARs}_{0-7}(t)} < N_{\text{Negative CARs}_{0-7}(t)}, \\ 0 & \text{при } N_{\text{Positive CARs}_{0-7}(t)} + N_{\text{Negative CARs}_{0-7}(t)} < 2, \end{cases}$$

где C_t – компонент, отражающий превалирующую положительную CARs; t – год измерения; $N_{\text{Positive CARs}_t}$ и $N_{\text{Negative CARs}_t}$ – количество сделок с положительной и отрицательной CARs в год измерения, которая рассчитывается по всем объявленным в течение года t сделкам в изучаемой отрасли и географической локации, по компаниям-покупателям, имеющим листинг на биржах, на временном окне 0–7 дней с момента объявления сделки, в сравнении с биржевым индексом на том же временном окне:

$$CARs_{0-7} = \frac{P_7 - P_0}{P_0} - \frac{S\&P500_7 - S\&P500_0}{S\&P500_0},$$

где P_7 и P_0 – цена акций компании-покупателя по истечении 7 дней с момента объявления о сделке и в дату объявления о сделке соответственно; $S\&P500_7 - S\&P500_0$ – показатели индекса S&P500 по истечении 7 дней с момента объявления о сделке и в дату объявления о сделке соответственно;

2) *индикатор роста числа трансграничных сделок*. Трансграничные сделки M&A являются наиболее сложными и рискованными с точки зрения интеграции объединенных активов. Увеличение их количества выше уровней предыдущих лет может означать рост оптимизма участников рынка относительно сделок M&A. Данный оптимизм, в сочетании с эффектом FoMO, вынуждает игнорировать имеющиеся сомнения и нарабатывать негативную практику и идти на дополнительные риски. Рост числа трансграничных сделок также может отображать процессы отраслевой трансформации, связанные с появлением новых игроков, за счет консолидации активов пытающихся расширять свою долю рынка – что, в свою очередь, может приводить к переплате за приобретаемые активы и в случае «массовости» данного явления – к разгону цен и увеличению риска заключения убыточных сделок.

Для вычисления данного компонента предлагается рассчитывать число лет, в течение которых количество трансграничных сделок держится выше своего среднего значения за предыдущие годы. Предполагается, что длительное отклонение активизирует эффект FoMO, заставляя руководителей компаний уделять больше внимания новостям о M&A, рассматривая при этом, несмотря на дополнительные риски, также варианты выхода на новые рынки.

Формула расчета компонента количества трансграничных сделок (T)

$$T_t = \begin{cases} T_{(t-1)} + 1 & \text{при } x_t > \mu(x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4), \\ 0 & \text{при } x_t \leq \mu(x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4), \end{cases}$$

где t – год измерения; x_t – количество трансграничных сделок M&A в год измерения; $x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4$ – количество трансграничных сделок M&A за предыдущие 4 года; $\mu(x_t - 1, x_t - 2, x_t - 3, x_t - 4)$ – среднее количество трансграничных сделок M&A за предыдущие 4 года;

3) *индикатор наличия «мегасделок»*. В качестве базы для данного компонента предлагается использовать наличие «мегасделок» (т.е. очень крупных относительно нормального уровня сделок) с оплатой акциями. При этом для расчета данного индикатора используются только юридически завершённые сделки, так как отмена подобных сверхкрупных сделок (сопровождающаяся возможной критикой) способна выступить фактором, снижающим или устраняющим воздействующий на участников рынка эффект FoMO;

4) *компонент, отражающий изменение рыночных условий*. В качестве такового может выступать индикатор, характеризующий существенное изменение условий, формирующих прибыльность на соответствующем рынке. Устойчивое изменение цены готовой продукции может не только вызывать пересмотр более ранних финансовых прогнозов и менять отношение к рассматриваемым сделкам M&A. Кроме эффектов, подпитывающих FoMO, как это было показано выше, рост цен приводит к возникновению избыточных ресурсов у потенциальных покупателей (что влечет за собой дополнительный «аппетит» к слияниям). При этом длительное снижение цен также может вызывать «волны слияний»: либо в целях объединения финансовых потенциалов, либо снижения издержек, либо конкуренции на рынках.

Для вычисления данного индикатора предлагается рассчитывать число лет, в течение которых цена соответствующей продукции на рынке держится выше или ниже среднего зна-

чения за предыдущие годы. Предполагается, что длительное отклонение заставляет участников рынка поверить в продолжение существующих тенденций, что в результате ведет к изменению консенсус-прогнозов аналитиков, используемых в ДДП-моделях (дисконтируемый денежный поток) при планировании сделок M&A, а также меняет ресурсный потенциал и «соотношение сил» отраслевых игроков, что в свою очередь приводит к интеграционным и дезинтеграционным процессам.

При расчете данный индикатор «обнуляется» в случае снижения цен ниже или роста цен выше средних значений за предыдущие 4 года (что характеризует смену тенденции) и снова принимает значение «1» в случае продолжения тенденции, увеличиваясь далее на «1» каждый год, в течение которого тенденция роста или снижения цен остается постоянной.

Формула расчета компонента цен, отражающего изменение рыночных условий (M , от англ. market – рынок)

$$M_t = \begin{cases} M_{(t-1)} + 1 & \text{при } (P_t - \bar{P}_{t-4,t-1}) \cdot (P_{t-1} - \bar{P}_{t-5,t-2}) > 0, \\ 0 & \text{при } (P_t - \bar{P}_{t-4,t-1}) \cdot (P_{t-1} - \bar{P}_{t-5,t-2}) \leq 0, \end{cases}$$

где t – год измерения; P_t – цена продукции в год измерения; $\bar{P}_{t-4,t-1}$ – средняя цена продукции за 4 года, предшествующих году измерения; M_t – компонент цен.

Разработка интегрального риск-индикатора FoMO для сделок M&A

Предложенные компоненты, характеризующие действующее на рынке информационное давление, настроения инвесторов, влияние лидеров мнений и изменение ценовых условий, отвечают ранее предложенным критериям прокси для оценки влияния «страха упущенной выгоды» на рынке M&A, однако в связи с комплексным характером эффекта FoMO, требуют объединения в один интегральный индикатор, учитывающий все соответствующие факторы в единстве многообразной совокупности зон оценки рисков FoMO.

Для уравнивания весов компонентов их максимальные значения предлагается ограничить. Поскольку практически все применяемые индикаторы отражают количество лет, в течение которых на рынке присутствуют условия, вызывающие активацию фактора FoMO, и с учетом сроков подготовки сделок M&A и публикации их первых результатов (демонстрирующих выгоду продолжающихся слияний), можно сделать предположение, что факторы FoMO начинают действовать по истечении, ориентировочно, 2 лет с момента их

первого проявления. Этих лет совокупного воздействия соответствующих условий (роста числа сделок M&A, оптимизма инвесторов, высоких цен на продукцию отраслевых компаний) достаточно для того, чтобы сигнализировать о повышенном риске воздействия FoMO на принятие решений. При этом индикатор «мегасделок», измеряемый в денежных единицах, рассмотрим в качестве отдельного компонента, имеющего немедленный предиктивный эффект.

Интегральный риск-индикатор FoMO (RIF) можно представить в виде следующей формулы суммы компонентов:

$$RIF_t = Q_t + C_t + T_t + M_t,$$

где Q_t – компонент количества сделок; C_t – компонент, отражающий преобладающую положительную накопленную избыточную доходность (CARs); T_t – компонент количества трансграничных сделок; M_t – компонент цен; t – год измерения; $Q_t, C_t, T_t, M_t \leq 2$ для всех t . Каждый из компонентов имеет одинаковые веса и размерность.

Апробация риск-индикатора FoMO

В целях апробации эмпирическую базу исследования составили деперсонализированные массивы внутренней отчетности предприятий горно-металлургической отрасли РФ и мира. Доступ к первичным данным был ограничен рамками соглашения о конфиденциальности (*Non-disclosure agreement*), что обусловило необходимость агрегирования сведений и исключения прямой идентификации источников. Использование проприетарных данных позволило верифицировать гипотезы на уровне операционных показателей, ограниченно доступных в открытых статистических источниках, обеспечивая высокую степень релевантности и научной новизны полученных выводов и научных результатов.

В результате отбора компаний, совершавших сделки в отрасли черной металлургии и связанного с ним горнометаллургического сектора, была получена выборка из 63 единиц. При этом выборка была ограничена 1985–2018 гг., с учетом необходимости наличия расчета эффективности заключенных сделок, отчетности компаний-покупателей через несколько лет после сделки. Для целей статистического анализа, в связи с доступностью большого количества данных и во избежание погрешностей, вызванных использованием различных валют в отчетности компаний, выделены только компании-покупатели, зарегистрированные в США и имеющие листинг на Нью-Йоркской Фондовой бирже (NYSE) и бирже

NASDAQ¹, заключившие сделки M&A с оплатой денежными средствами.

Для выборки компаний загружены данные по показателю EBITDA (операционная прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов по кредитам и амортизации) за год, предшествующий сделке M&A, и за последующие 4 года. Экономические показатели рассчитаны по формуле среднесрочной доходности, впервые предложенной А. Митенковым и В. Клеванским [13]. Расчет процента окупаемости инвестиций, произведенных в слияние или поглощение, в течение указанного срока произведен по формуле

$$\text{Долгосрочная окупаемость} = \sum \frac{\text{EBITDA}(t_N, \dots, t_1) - \text{EBITDA}(t_0)}{\text{Цена сделки слияний и поглощений}},$$

где t_0 – дата годовой финансовой отчетности компании-покупателя перед сделкой M&A; $t_N, \dots, t_1$ – даты финансовой отчетности через 1, 2, ..., N лет после завершения сделки M&A; EBITDA – операционная прибыль до уплаты налога на прибыль, процентов по кредитам и амортизации.

Исходя из предлагаемого подхода, неудачные сделки M&A – это сделки, для которых окупаемость за расчетные N лет критически, в негативную сторону, отличается от среднего значения по отрасли и аналогичным сделкам. Для целей настоящего исследования в качестве критерия неэффективности сделки использован показатель, рассчитанный по приведенной выше формуле окупаемости, демонстрирующий отрицательное или нулевое значение на периоде 4 лет после заключения сделки. Другими словами, неудачными признаются сделки тех компаний, прибыль которых после M&A не только не выросла, аккумулировав прибыль приобретенной компании, но и снизилась в сравнении с годом «до сделки». При этом рост прибыли в отдельные периоды после сделки не смог компенсировать снижение в течение остальных лет. Также, с учетом ожидания руководителями компаний-покупателей результатов синергий по истечении 1–2 лет после заключения сделки [13], из полученной выборки исключены сделки, показавшие нулевой или отрицательный прирост прибыли не только за 4 года, но и за 2 года после сделки. Как отсутствие явных синергий, так и снижение прибыли компании-приобретателя в течение длительного пе-

риода после сделки, очевидно, не закладывались в ДДП-модели компаний-покупателей, поэтому данные сделки вряд ли отвечали ожиданиям менеджмента и, скорее всего, не могли быть признаны успешными или своевременными в течение исследуемых периодов снижения прибыли. Данный подход к выявлению неэффективных сделок M&A наглядно проиллюстрирован на **рис. 1**.

Результаты расчета риск-индикатора FoMO и обработки соответствующей выборки компаний-покупателей представлены в **табл. 2** и могут свидетельствовать о его прогностической эффективности. Анализ данных таблицы показывает, что сумма индикаторов, демонстрирующих продолжительность действия соответствующих факторов (с максимальным ограничением каждого в 2 года), при достижении определенных уровней (в данном случае – «7», что говорит о суммарном действии всех имеющихся факторов FoMO, при этом трех из них – более 2 лет) способна заблаговременно сигнализировать о наличии рисков воздействия FoMO, влияние которого в последующем может привести к заключению убыточных сделок. В дополнение к данным индикаторам наличие «мегасделок» с оплатой акциями дает отдельный сигнал. В табл. 2 данные сигналы выделены рамкой, при этом в расчет приняты «мегасделки», превышающие по своему объему 10 млрд долл. США.

Разработка подхода к практическим рекомендациям по использованию индикаторов риска воздействия FoMO

Сочетание максимальных уровней различных компонентов индикатора позволяет заранее идентифицировать коридоры значений, соответствующие высокому риску воздействия факторов FoMO, для 8 сделок из 9 (выделены темно серым цветом, см. табл. 2). При этом, учитывая длительные сроки подготовки сделок M&A, можно предположить, что предварительные договоренности о 9-й сделке были заключены в предсказанный индикатором FoMO опасный период. В этом случае сигналы индикатора покрывают все экстраубыточные сделки.

Однако предложенные индикаторы не могут быть единственными компонентами принятия решения о совершении сделок M&A, и их наличие не должно полностью блокировать M&A-активность, в связи с наличием ложных преждевременных срабатываний и присутствием в выборке сделок с положительной окупаемостью в тех же FoMO-опасных периодах, наряду с экстраубыточными сделками. Эти два обстоятельства имеет смысл обсудить отдельно.

¹ NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotation – служба автоматизированных котировок Национальной ассоциации дилеров по ценным бумагам) – американская биржа, специализирующаяся на акциях высокотехнологичных компаний (производство электроники, программного обеспечения и т.п.).

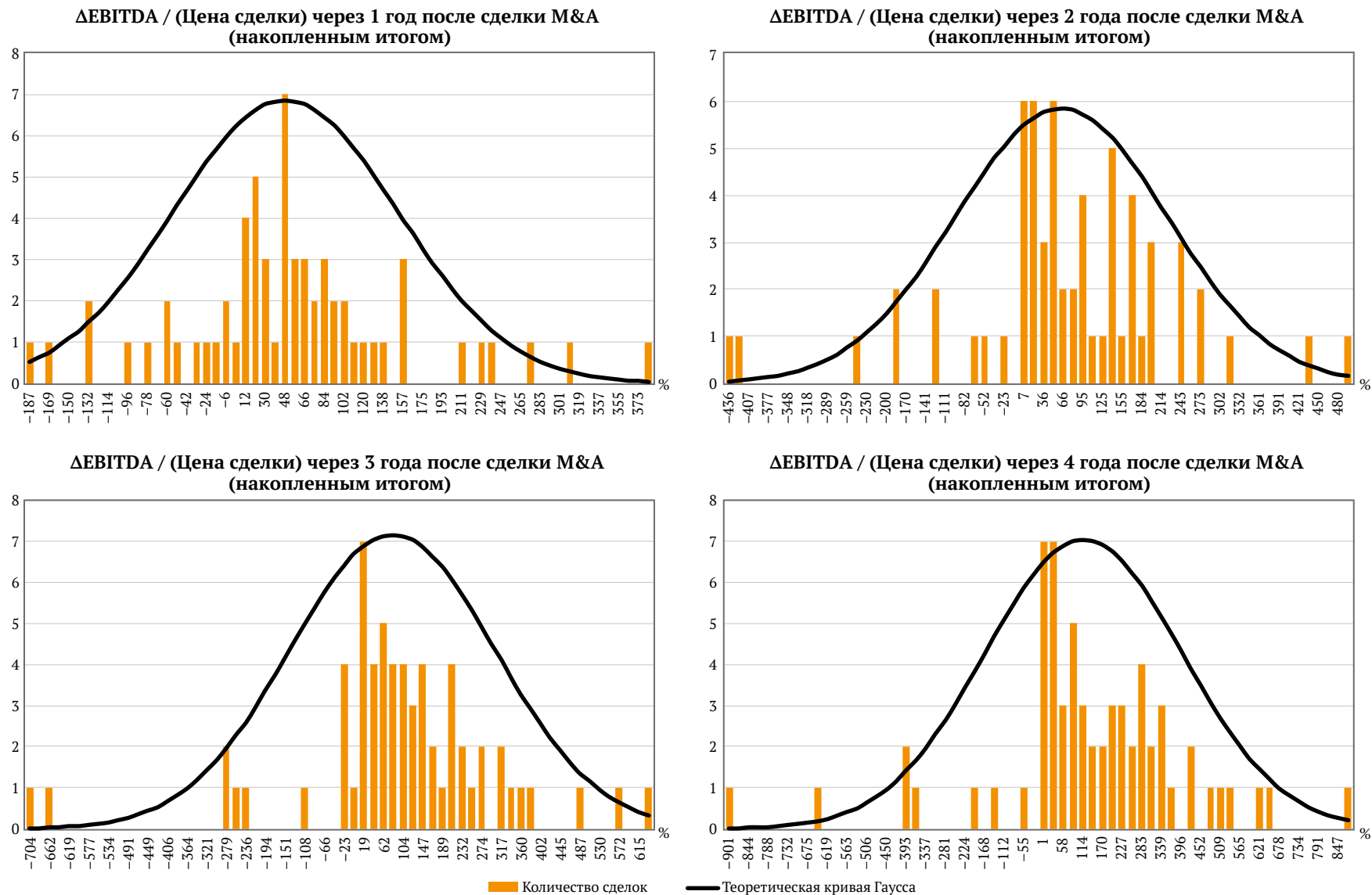


Рис. 1. Распределение результатов сделок М&А по показателю их окупаемости и подход к определению выборки неэффективных сделок («экстраубыточные сделки» выделены рамкой)

Fig. 1. Distribution of the results of mergers and acquisitions transaction by their payback indicator and the approach to determining the sample of ineffective transactions (hereinafter referred to as "extra-loss transactions", highlighted in a frame)

Таблица 2 / Table 2

Сопоставление риск-индикатора FoMO и распределения экстраубыточных сделок

Comparison of the FoMO risk indicator and the distribution of extra-loss trades

Год	Компонент количества сделок (Q)	Компонент цен (M)	Компонент CARs (C)	Компонент количества трансграничных сделок (T)	Интегральный риск-индикатор FoMO (RIF)	Сумма сделок более 1 млрд долл. США с оплатой акциями	Экстра-убыточные сделки	Прочие сделки в выборке
1985	0	0	0	0	0	0	0	1
1986	0	0	0	0	0	0	0	2
1987	0	0	0	0	0	0	0	1
1988	1	0	1	0	2	0	0	1
1989	2	0	2	1	5	0	0	1
1990	2	1	2	2	7	0	0	1
1991	2	2	0	2	6	1 600	1	0
1992	0	2	0	0	2	0	0	1
1993	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	1	1	1	0	3	0	0	1
1995	2	2	2	1	7	0	0	1
1996	2	0	2	2	6	0	0	4
1997	2	1	2	2	7	4 762	0	3
1998	2	2	0	2	6	0	2	5
1999	0	2	0	2	4	3 804	1	1
2000	0	2	0	0	2	5 899	0	2
2001	0	2	1	0	3	17 888	0	2
2002	0	0	2	0	2	0	0	0
2003	0	1	2	0	3	0	0	1
2004	1	2	2	1	6	4 060	0	2
2005	2	2	2	2	8	0	0	2
2006	2	2	2	2	8	45 081	0	1
2007	2	2	2	2	8	2 149	2	1
2008	2	2	2	2	8	4 537	1	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	1
2010	0	1	0	0	1	4 931	0	1
2011	1	0	1	0	2	25 629	0	3
2012	0	0	2	0	2	5 273	1	5
2013	0	0	2	0	2	1 409	1	1
2014	0	1	2	0	3	2 488	0	3
2015	0	0	2	0	2	0	0	5
2016	0	1	2	0	3	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	1	1	1	1	4	0	0	1

Обозначение:

2	Достижение компонентами индикатора максимального уровня
8	«Предупредительный сигнал» о наличии рисков FoMO при заключении сделок M&A в последующие годы
2	Верное «срабатывание предупредительного сигнала»
1	Отсутствие сигнала или его преждевременный характер

Ложные срабатывания. В данном контексте уместно упомянуть исследования Бейкера и Вуглера [15], где отмечено, что обвалы рынка обычно происходят в периоды «высокого настроения», но сроки обвалов в эти периоды очень трудно предсказать. Данное обстоятельство является широко известным даже в среде обычных частных инвесторов: продолжительность и сила действия поведенческих факторов сложно предсказуема, и «игра против рынка», даже в случае явных поведенческих отклонений от рациональных фундаментальных уровней, может привести к убыткам.

Наличие сделок с положительной окупаемостью в рамках FoMO-опасных периодов. Следует отметить, что наличие в такие периоды сделок с положительными значениями окупаемости позволяет сделать два вывода:

1. Предложенная выше формула окупаемости инвестиций, использующая изменение прибыли компании-покупателя (по показателю EBITDA) «до и после» заключения сделки по отношению к цене сделки, позволяет выявить, в качестве экстрабыточных, не только сделки, заключенные в предкризисные периоды. Выделены компании, которые испытывают проблемы после заключенной сделки, и демонстрирует то, что в тех же периодах, несмотря на общее для всех снижение цен и другие внешние факторы, есть компании-покупатели, находящиеся в более предпочтительном состоянии. Это подтверждает, что предложенный способ предварительного отбора сделок для их последующего индивидуального изучения имеет положительную перспективу использования.

2. Несмотря на наличие факторов FoMO, заключение эффективных сделок в соответствующие «опасные» периоды вполне возможно. Таким образом, использование индикатора позволяет выявить периоды, характеризующиеся повышенным риском воздействия факторов FoMO, но не требует прекратить в эти периоды любую M&A-активность. При этом повышенная концентрация экстрабыточных сделок именно в FoMO-опасных периодах позволяет надеяться на возможность использования индикатора RIF для выявления таких периодов и применения дополнительных процедур риск-менеджмента для снижения риска заключения экстрабыточных сделок.

Практические рекомендации по использованию риск-индикатора FoMO (RIF)

В отличие от других поведенческих теорий, гипотеза о влиянии FoMO на решения руководителей в ходе подготовки сделок M&A позволяет разработать прикладной инструментарий для риск-менеджмента. Применение риск-индикато-

ра FoMO в сделках M&A дает возможность определить конкретные внешние обстоятельства, оказывающие влияние на выбор топ-менеджмента. Как следствие, данные обстоятельства могут быть учтены при экономическом моделировании, выборе прогнозов для оценки, а также анализе привлекательности и рискованности сделки.

Расчет риск-индикатора FoMO, будучи внедренным в практику, способен выявить периоды, связанные с высоким рисками заключения сделок в ходе длящихся изменений рыночных условий и повышенного оптимизма инвесторов относительно идущих интеграционных процессов. Получение исходных данных и подсчет компонентов индикатора, при наличии доступа к базам данных о сделках и базовых ценах на ключевую продукцию отрасли, в случае его «отладки», является достаточно удобным процессом, который может быть легко организован при подготовке одобрения сделки советом директоров или другим корпоративным органом управления. Достижение максимального уровня у одного или нескольких индикаторов будет явным образом фиксировать, на уровне высших управляющих органов компаний-покупателей, необходимость применения дополнительных процедур риск-менеджмента и самоконтроля.

Алгоритм процедур риск-менеджмента, призванных снизить риски заключения экстрабыточных сделок под влиянием факторов FoMO

Предлагаемый и представленный на рис. 2 алгоритм исходит из минимизации факторов FoMO, присущих:

- высокому уровню индикатора RIF в ходе «волн слияний»;
- заключению крупных для компании-покупателя сделок, особенно согласованных на уровне акционеров или высших руководителей компаний (подробнее данный аспект FoMO исследован в [12]).

В рамках представленного алгоритма, в случае риска воздействия FoMO, предлагаются следующие механизмы, содействующие его минимизации:

1. Создание рабочей группы, «оппонирующей сделке». Как было указано ранее в [12], риски убыточных сделок могут заключаться в отсутствии внутренней «оппозиции» сделке, о которой договаривались первые лица или акционеры, участвующих в ней компаний. Корпоративная культура в данных компаниях может не допускать противоречия мнению, высказываемому руководством, тем более, если потенциальный отказ от сделки приведет к финансовым (штраф за разрыв соглашения) либо репутационным («потеря лица» во взаимоотношениях с партнерами) последствиям.



Рис. 2. Алгоритм бизнес-процесса повышения эффективности хозяйственной деятельности (с применением новых инструментов) при сделках слияний и поглощений в вертикально интегрированных промышленных холдингах

Fig. 2. Algorithm of procedures designed to reduce the risks of concluding extra-loss transactions under the influence of FoMO factors

Дополнительным риск-фактором в таких ситуациях является участие инвестиционных консультантов или банкиров, объективно не заинтересованных в распаде намечающихся сделок (и утрате своих вознаграждений) и оказывающих давление своим авторитетом как на руководителей, так и на сотрудников компаний.

В такой ситуации выглядит обоснованным создание отдельной рабочей группы, состоящей из сотрудников компании-покупателя либо, во избежание конфликта внутри компании, найм внешнего консультанта в целях дополнительного критического анализа параметров планируемой сделки, финансовых моделей и представления критических аргументов руководству и наблюдательному совету компании. Представляется возможным даже привязка финансовой мотивации такого консультанта или группы к принятию решения по отказу от сделки.

Очевидно, данный механизм «санкционированного оппонирования» имеет смысл только при совершении особо крупных сделок, вызывающих не только повышенный эффект FoMO, но и опасения сотрудников в части высказывания критики, идущей против мнения и договоренностей руководителей участвующих в сделке компаний.

2. Использование альтернативных прогнозов и подтверждающих их аргументов.

В случае высоких показателей риск-индикатора FoMO, подтвержденных положительными ответами на вопросы для самоконтроля, можно обратить особое внимание на устойчивость текущих тенденций и непредвзято изучить аргументы аналитиков, вопреки всеобщему консенсусу по прогнозам снижения на растущем рынке. При формировании обосновывающих сделки ДДП-моделей подобный подход может позволить более критично отнестись к консенсусу прогнозов инвестиционных банков, как было показано ранее, склонных к «стадному поведению», и дополнительно оценить вероятность негативных сценариев и потенциальные отрицательные последствия.

Заключение

Настоящее исследование посвящено разработке и апробации специализированного FoMO риск-индикатора страха упущенной выгоды для слияний и поглощений в промышленности. Работа восполняет существенный методологический пробел, существующий в исследованиях поведенческих факторов, влияющих на эффективность корпоративных решений высокого уровня. В отличие от предыдущих исследований, фокусировавшихся на индивидуальных психологических чертах или общих рыночных настроениях, пред-

ложенный интегральный риск-индикатор FoMO (RIF) целенаправленно идентифицирует комплекс внешних условий, которые могут провоцировать иррациональную тревогу у топ-менеджеров и членов советов директоров о возможности остаться в стороне от «волн слияний» или упустить «уникальную сделку», тем самым повышая риск заключения убыточных сделок.

Теоретической основой индикатора послужил синтез поведенческой экономики и классического финансового анализа. Были выделены и предложены в качестве составляющих четыре ключевых компонента, отражающих каналы влияния FoMO в контексте M&A: 1) динамика количества сделок («волны слияний»); 2) преобладающий оптимизм инвесторов (CARs); 3) активность по поводу заключения трансграничных сделок и 4) устойчивое изменение рыночных ценовых условий. В качестве дополнительного индикатора применен показатель наличия мегасделок, оплатой за которые являются акции компании-приобретателя. Особенностью методологии является учет не только отклонений этих параметров от нормальных уровней, но и продолжительности таких отклонений, что соответствует природе FoMO как синдрома, накапливающегося со временем под влиянием социального давления и информационного фона.

Эмпирическая апробация RIF на исторических данных по компаниям горно-металлургического сектора (1985–2018 гг.) подтвердила его прогностический потенциал. Установлено, что достижение интегральным индикатором высоких значений (в частности, уровня «7» по предложенной шкале) и/или фиксация мегасделок с оплатой акциями статистически значимо коррелирует с периодами, в которых наблюдается концентрация экстраубыточных сделок M&A (определяемых по негативной средне- и долгосрочной окупаемости на основе показателя EBITDA). Полученные результаты позволяют рассматривать RIF в качестве эффективного инструмента для заблаговременного выявления периодов повышенного поведенческого риска.

Важным практическим выводом исследования является то, что индикатор не предназначен для механического запрета M&A-активности. Напротив, его задача – включить «сигнал тревоги» в корпоративных системах риск-менеджмента, инициируя применение дополнительных защитных процедур. В работе предложен конкретный алгоритм действий для таких случаев, включающий создание независимой рабочей группы для критического оппонирования сделке, а также обязательное моделирование альтернативных,

более консервативных сценариев в рамках ДДП, с привлечением мнений аналитиков, отклоняющихся от рыночного консенсуса.

Проведенное исследование вносит вклад как в теоретическое понимание поведенческих детерминант решений в области M&A, так и в развитие прикладного инструментария для повышения экономической эффективности деятельности компаний в рамках M&A. Предложенный риск-индикатор FoMO является шагом на

пути к более рациональному и осознанному принятию стратегических решений, позволяя компаниям не поддаваться иррациональному страху упущенных возможностей и сосредотачиваться на создании долгосрочной акционерной стоимости. Дальнейшие исследования могут быть направлены на уточнение компонентов индикатора для различных отраслей, а также изучение его взаимодействия с другими поведенческими искажениями в процессах M&A.

Список литературы / References

1. Renneboog L., Vansteenkiste C. Failure and success in mergers and acquisitions. *CentER Discussion Paper Series*. 2018. № 2019-026. 74 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3434256>
2. Schneider Ch., Spalt O.G. Acquisitions as lotteries: Do managerial gambling attitudes influence takeover decisions? In: *Paris December 2011 Finance Meeting EUROFIDAI – AFFI. October 12, 2011*. 66 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1942968>
3. Thakor AV., Goel A.M. *Do envious CEOs cause merger waves?* Review of financial studies. May 2008. 48 p. Available at: <https://ssrn.com/abstract=683494>
4. Herman D. Introducing short-term brands: A new branding tool for a new consumer reality. *Journal of Brand Management*. 2000;7(5):330–340. <https://doi.org/10.1057/bm.2000.23>
5. Янюк А.А. Как синдром упущенной выгоды влияет на совершение покупок? *Бизнес-образование в экономике знаний*. 2021;(3(20)):61–64. Yanyuk A.A. How does the loss of profit syndrome affect shopping? *Biznes-obrazovanie v ehkonomie znanii*. 2021;(3(20)):61–64. (In Russ.)
6. Przybylski A.K., Murayama K., DeHaan C.R., Gladwell V. Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Computers in Human Behavior*. 2013;29(4):1841–1848.
7. Karkkainen T. *FOMO in digital assets*. June 10, 2022. 19 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3814493>
8. Azizah A.N. *The impact of FOMO (Fear of Missing Out) on investment decisions in the millennial generation*. January 24, 2025. 15 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3924594>
9. Bonaparte Y., Fabozzi F.J. *Catching the FoMO fever: A look at fear in finance*. September 19, 2021. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3924594>
10. Scharfstein D.S., Stein J.C. Herd behavior and investment. *The American Economic Review*. 1990;80(3):465–479.
11. Clement M.B., Tse S.Y. Financial analyst characteristics and herding behavior in forecasting. *The Journal of Finance*. 2005;60(1):307–341. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00731.x>
12. Клеванский В.Ф., Митенков А.В. Аспекты FoMO как новый фактор влияния на эффективность хозяйственной деятельности при сделках слияний и поглощений в промышленности. *Финансовый менеджмент*. 2026;(2):84–92. Klevanskiy V.F., Mitenkov A.V. Aspects of FOMO as a new factor influencing the efficiency of economic activity in mergers and acquisitions in industry. *Financial Management*. 2026;(2):84–92. (In Russ.)
13. Митенков А.В., Клеванский В.Ф. Разработка новых подходов к прогнозированию и оценке эффективности сделок слияния и поглощения. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):254–264. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1475> Mitenkov A.V., Klevansky V.F. Development of new approaches to forecasting and evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):254–264. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1475>
14. Митенков А.В., Клеванский В.Ф. Критика метода краткосрочного событийного анализа при оценке эффективности сделок слияний и поглощений. *Экономика промышленности*. 2024;17(2):115–127. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1306> Mitenkov A.V., Klevansky V.F. Criticism of the short-term event analysis method in evaluating the effectiveness of mergers and acquisitions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(2):115–127. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-2-1306>
15. Baker M., Wurgler J. Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*. 2006;61:1645–1680. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x>
16. Antweiler W., Frank M.Z. Is all that talk just noise? The information content of internet stock message boards. *The Journal of Finance*. 2004;59:1259–1294. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00662.x>
17. Tetlock P.C. Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *Journal of Finance*. 2007;62:1139–1168.

18. Jiang F., Lee J., Martin X., Zhou G. Manager sentiment and stock returns. *Journal of Financial Economics*. 2019;132(1):126–149. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.10.001>
19. Митенков А.В., Чупахин В.В., Жусуева А.Р. Роль информации и ее структура при анализе взаимодействия субъектов рынка. *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2025;35(4):622–630. <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2025-35-4-622-630>
20. Baker M., Wurgler J. Investor sentiment in the stock market. *Journal of Economic Perspectives*. 2007;21:129–151. <https://doi.org/10.1257/jep.21.2.129>

Вклад авторов

Клеванский В.Ф. – написание исходного текста; сбор и анализ материала, подготовка, анализ и разработка предлагаемых подходов и гипотез, доработка текста; новые научные результаты; итоговые выводы

Митенков А.В. – научное руководство; контроль качества исследования; развитие методологии научно-го исследования

Contribution of the authors

Klevansky V.F. – writing the source text; collection and analysis of the material, preparation, analysis and development of proposed approaches and hypotheses, revision of the text; new scientific results; final conclusions

Mitenkov A.V. – scientific guidance; development of methodology; quality control

Информация об авторах

Вадим Феликсович Клеванский – аспирант кафедры экономики Института экономики и управления промышленными предприятиями, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; директор по слияниям и поглощениям, ООО «ЕВРАЗ», 121353, Москва, ул. Беловежская, д. 4, блок «В», Российская Федерация; e-mail: m2315558@edu.misis.ru

Алексей Владимирович Митенков – д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Information about the authors

Vadim F. Klevanskiy – Postgraduate Student of the Department of Economics of the Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1, Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; Director of Mergers and Acquisitions, EVRAZ, 4-B Belovezhskaya Str., Moscow 121353, Russian Federation; e-mail: m2315558@edu.misis.ru

Alexey V. Mitenkov – Dr.Sci. (Econ.), PhD (Philos.), Director of the Institute of Industrial Economics, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Поступила в редакцию 15.03.2026; поступила после доработки 11.05.2026; принята к публикации 14.05.2026
Received 15.03.2026; Revised 11.05.2026; Accepted 14.05.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1600>

Трансформация производственного планирования в интегрированных структурах машиностроения

С.Г. Фомин¹ , Ж.А. Ермакова²  

¹ Синара – Транспортные Машины,
101000, Москва, Милютинский пер., д. 12, Российская Федерация

² Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук (Оренбургский филиал),
460000, Оренбург, ул. Пионерская, д. 11, Российская Федерация

 56ermakova@mail.ru

Аннотация. В статье обоснована трансформация модели сквозного производственного планирования в интегрированных структурах машиностроения, объединяющих предприятия единичного и мелкосерийного типа. Актуальность исследования обусловлена необходимостью ответа на вызовы регионализации производственных цепочек и достижения технологического лидерства в условиях рационального использования ресурсов. Систематизированы факторы, определяющие модель планирования: структурные и производственные (первый разрез), динамические и статические (второй разрез). Структурные факторы предопределяются формой организации – интегрированной структурой, включающей многоуровневую систему управления, вертикальную и горизонтальную интеграцию, включение новых бизнес-единиц. Производственные факторы определяются особенностями единичного и мелкосерийного машиностроения: связанностью функций на всем жизненном цикле продукта, конъюнктурными условиями, применением бережливого производства и цифровизации. Предложен переход от последовательного к параллельному централизованному планированию на единой цифровой платформе для обеспечения сокращения цикла планирования. Сформулированы стратегии интеграции в модель планирования новых бизнес-единиц («черного ящика», «аквариума» и комбинированная). Определены параметры тактического плана с горизонтом 18–36 месяцев, учитывающим полный цикл создания ценности в условиях единичного машиностроения. Обоснована необходимость синхронизации производственных планов с бюджетированием и функциональными стратегиями (продажи, закупки, инжиниринг). Предложенные решения позволяют достичь глобального оптимума цепочки создания ценности интегрированной структуры в условиях внешних и внутренних изменений, обеспечивая баланс между операционной автономностью бизнес-единиц и централизацией стратегического управления. Результаты исследования имеют научную значимость для развития теории внутрифирменного планирования и практическую значимость для реинжиниринга моделей планирования машиностроительных холдингов единичного и мелкосерийного типа производства.

Ключевые слова: планирование в машиностроении, сквозное планирование, интегрированные структуры, тактическое планирование, единичный тип производства, мелкосерийный тип производства

Финансирование. Статья выполнена в рамках государственного задания для Института экономики УрО РАН на 2026 г.

Для цитирования: Фомин С.Г., Ермакова Ж.А. Трансформация производственного планирования в интегрированных структурах. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):172–184. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1600>

Transformation of production planning in integrated structures of mechanical engineering

S.G. Fomin¹ , Zh.A. Ermakova²  

¹ Sinara Transport Machines, 12 Miliutinskiy Lane, Moscow 101000, Russian Federation

² Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Orenburg Branch),
11 Pionerskaya Str., Orenburg 460000, Russian Federation

 56ermakova@mail.ru

Abstract. The article substantiates the transformation of the model of end-to-end production planning in integrated structures of mechanical engineering that unite single and small-scale enterprises. The relevance of the research is determined by the need to respond to the challenges of regionalization of production chains and to achieve technological leadership in the context of rational use of resources. The authors have systematized the factors determining the model of planning: structural and production (first section), dynamic and static (second section). Structural factors are determined by the form of the organization – an integrated structure that involves a multi-level management system, vertical and horizontal integration, inclusion of new business units. Production factors are determined by the features of single and small-scale mechanical engineering: the connectivity of functions throughout the product lifecycle, economic conditions, application of lean manufacturing and digitalization. The authors suggest a transition from sequential to parallel centralized planning to ensure a shorter planning cycle. They have created strategies of integrating new business units (“black box”, “aquarium” and combined) into the planning model. The study has determined the parameters of the tactical plan with a horizon of 18–36 months which takes into account the complete cycle of value creation in a single machine building environment. The authors have justified the necessity of synchronizing production plans with budgeting and functional strategies (sales, purchases, engineering). The solutions suggested make it possible to achieve the global optimum of an integrated structure value chain in the context of external and internal changes, ensuring the balance between the operational autonomy of business units and centralization of strategic management. The results of the study are of high scientific significance for the development of the theory of internal company planning, and of great practical value for reengineering the models of planning of machine building holdings of single and small-scale types of production.

Keywords: planning in mechanical engineering, end-to-end planning, integrated structures, tactical planning, single production type, small-scale production type

Acknowledgements: The article was published as part of a state assignment for the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2026.

For citation: Fomin S.G., Ermakova Zh.A. Transformation of production planning in integrated structures of mechanical engineering. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):172–184. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1600>

机械制造一体化结构中的生产计划转型

S.G. 福明¹ , Zh.A. 叶尔马科娃²  

¹ SINARA——运输机械公司, 101000, 俄罗斯联邦莫斯科米柳京斯基巷12号

² 俄罗斯科学院乌拉尔分院经济研究所奥伦堡分所, 460000, 俄罗斯联邦奥伦堡皮奥涅尔斯卡亚街11号

 56ermakova@mail.ru

摘要: 本文论证了在单件生产类型及小批量生产类型机械制造企业的一体化结构中, 端到端生产计划模型的转型。研究的现实意义在于应对生产链区域化挑战以及在资源合理利用条件下实现技术领先的必要性。本文系统梳理了决定计划模型的因素: 结构与生产因素(第一维度)、动态与静态因素(第二维度)。结构因素由组织形式——一体化结构所决定, 包括多级管理体系、纵向与横向一体化、新业务单元的纳入等。生产因素则由单件及小批量生产类型机械制造的特点决定: 产品全生命周期各功能的关联性、市场行情条件、精益生产和数字化的应用等。本文提出从顺序计划向基于统一数字化平台的并行集中计划过渡, 以缩短计划周期。阐述了新

业务单元（“黑箱”、“水族箱”及组合模式）融入计划模型的整合策略。确定了战术计划的参数（周期18–36个月），该周期涵盖了单件机械制造条件下完整的价值创造周期。论证了将生产计划与预算编制及职能战略（销售、采购、工程设计）同步的必要性。所提出的解决方案能够在内外环境变化条件下，实现一体化结构价值创造链的全局最优，确保各业务单元运营自主权与战略管理集中化之间的平衡。研究成果对完善企业内部计划理论具有科学意义，对单件及小批量生产类型机械制造控股公司的计划模型再造具有实践价值。

关键词： 机械制造计划，端到端计划，一体化结构，战术计划，单件生产类型，小批量生产类型

致谢： 本文在俄罗斯科学院乌拉尔分院经济研究所2026年国家任务框架内完成。

Введение

Современный этап развития планирования в интегрированных структурах машиностроения характеризуется необходимостью ответа на новые вызовы. Актуальность обоснования трансформации модели производственного планирования в интегрированных структурах машиностроения определяется следующим.

Во-первых, на систему производственного планирования оказывают влияния факторы изменения собственно интегрированных структур. Исследование интегрированных структур имеет давнюю научную традицию, в 1998 г. Ю.Б. Винслав с соавторами обосновал развитие интегрированных корпоративных структур как инструмент оптимизации ресурсов, управления и конкуренции [1]. В современных условиях чл.-корр. РАН В.Е. Дементьев показывает, что цифровизация меняет конфигурацию цепочек создания ценности и усиливает стремление компаний концентрировать ключевые компетенции внутри интегрированных структур (ИС) [2], что определяет трансформацию производственного планирования в них (*прим. авт.* – под ИС в настоящей статье понимаются различные формы объединения предприятий – холдинги, концерны, корпорации, кластеры).

Во-вторых, развитие машиностроения и производственной кооперации предприятий в ИС отнесено к приоритетам государственной политики: это закреплено в «Концепции технологического развития на период до 2030 года» (Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р), «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности до 2030 года и на период до 2035 года» (Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р, в ред. от 09.09.2023 № 2436-р) и Федеральном законе от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации», вводящем карты технологической кооперации как инструмент согласованного планирования производственных цепочек.

В-третьих, наименее разработанным является система планирования для предприятий машиностроения единичного и мелкосерийно-

го типа производства с его predetermined технологическими особенностями (высокой кастомизацией, вариативностью, взаимозависимостью ресурсов).

Таким образом, цель исследования – обоснование трансформации модели сквозного производственного планирования в ИС машиностроения единичного и мелкосерийного типа производства.

Литературный обзор

Современный этап развития науки и техники создает условия, при которых значительный вклад в экономику государства и достижения технологического лидерства способны внести только крупные структуры, обладающие значительными ресурсами. Теоретические основы таких крупных объединений заложены в работах по ИС, например А.Ю. Никитин исследует эволюцию от советских государственно-ориентированных научно-производственных объединений к рыночным холдингам и корпорациям, где ключ – баланс контроля, диверсификации и прозрачности [3].

Вопросы иерархического планирования в ИС подробно рассмотрены в работах Дитриха Хана (D. Khan), который обосновал необходимость разделения планов по уровням управления от уровня холдинга до производственных единиц [4]. Как отмечает И.А. Беспалова, в интегрированных компаниях алгоритм планирования включает подходы планирования сверху-вниз и снизу-вверх [5]. Авторы настоящего исследования ранее изучали требования к компетенциям сквозного планирования в промышленных ИС [6].

М. Портер (M. Porter) определяет цепочку создания ценности как совокупности взаимосвязанных видов деятельности, формирующих стоимость продукта [7]. Поток создания ценности часто проходит сквозь иерархические уровни ИС.

Методы оптимизации потока создания ценности реализованы Д. Вумеком и Д. Джонсом в концепции бережливого производства, которое требует оптимизации процессов и трансформации системы планирования для обеспечения гибкости и адаптивности к изменениям спроса

и ресурсов [8]. Следуя теории ограничений Э. Голдратта и Д. Кокса, важно отметить, что локальная оптимизация каждой отдельной бизнес-единицы (БЕ) в структуре ИС не всегда ведет к повышению эффективности всей системы; истинная трансформация планирования заключается в управлении ограничениями всей цепочки создания ценности [9]. Согласно подходам четвертой промышленной революции, как отмечает К. Шваб, цифровые платформы планирования позволяют перейти от иерархических структур управления к сетевым моделям, где прозрачность данных минимизирует эффект задержки информации между звеньями ИС [10].

О.В. Колесникова рассматривает проблему использования цифровых двойников для автоматизации оперативного управления производством [11]. Л.А. Федорова исследует повышение «цифровой зрелости» предприятий единичного и мелкосерийного производства на примере одной отрасли [12]. Н.В. Ткаченко анализирует особенности оперативного планирования в условиях мелкосерийного и единичного производства [13]. И.С. Рупинец описывает проблемы автоматизации управления технологическими потоками в условиях высокой изменчивости при внутрицеховом планировании [14]. С.И. Казаченко предлагает методику совершенствования планирования с применением ABC-анализа покупателей [15]. К.О. Обухов исследует применение генетических алгоритмов решения задач календарного планирования производственных участков в условиях дискретного типа производства [16].

Исследования планирования в единичном и мелкосерийном машиностроении сосредоточены преимущественно на оперативном уровне. При этом отсутствуют работы, рассматривающие сквозное планирование, которое объединяло бы различные организационные уровни (стратегический, тактический, оперативный), функциональные области (конструкторская подготовка, технологическая подготовка, материально-техническое обеспечение, производство, сбыт), БЕ и обеспечивало целостное управление жизненным циклом изделия в условиях мелкосерийного и единичного машиностроительного производства.

Сквозное планирование трансформирует тактическое планирование продаж и операций из чисто операционного процесса в стратегический инструмент, позволяющий руководству ИС синхронизировать финансовые цели с возможностями цепочки поставок в режиме реального времени [17], обеспечить согласование спроса и предложения на тактическом горизонте и связывать

стратегические цели с операционными планами¹. Согласно стандартам операционной стратегии управления производством определяются несколько последовательных этапов регулярного ежемесячного процесса тактического планирования: поиск продуктов и услуг, спроса, цепи поставок, поиск консенсуса, генеральное совещание [18]. Тактический уровень планирования в наибольшей степени характеризуют сквозное производственное планирование в ИС, так как содержит решения по поводу заводов, заказов, распределения ресурсов. Стратегическое планирование больше сосредоточено на уровне управляющей организации, а оперативное – на уровне БЕ.

Зарубежные исследования интегрированного планирования подчеркивают значимость иерархического подхода, синхронизации стратегического и тактического уровней, цифровых технологий для повышения гибкости производственных систем [19–22].

Несмотря на наличие работ, посвященных ИС, рационализации и цифровизации, планированию, в том числе в мелкосерийном и единичном производстве, недостаточно изученным остается взаимовлияние этих факторов в модели сквозного планирования. Это определяет востребованность настоящего исследования трансформации модели сквозного производственного планирования в ИС машиностроения, объединяющих предприятия единичного и мелкосерийного типа.

Методы и материалы

Авторы применили монографический метод для выявления тенденций трансформации модели производственного планирования в машиностроительных холдингах. За период 2012–2025 гг. консолидирован архив корпоративных проектных документов по развитию систем планирования (около 150) таких холдингов (включая входящие в них заводы), как «Объединенные машиностроительные заводы», Топливная компания «ТВЭЛ» (машиностроительные активы и сквозная система планирования производственно-логистической цепочки) и АО «Синара – Транспортные Машины». С одной стороны, авторы принимали непосредственное участие в проектах развития системы планирования на этих предприятиях. С другой стороны, совокупность этих предприятий репрезентативна, так как представляет разные подотрасли с преобладанием единичного и мелкосерийного производства.

¹ APICS Dictionary. Chicago: ASCM. 2019. 210 p. Available at: <https://www.apics.org/apics-for-individuals/publications-and-research/apics-dictionary?ga=2.268131464.727522879.1610375494-1677176040.1591980496>

Концептуальный синтез (метод индукции) позволил выявить факторы, учитываемые при целеполагании модернизации модели планирования. Источниками послужили локальные нормативные акты, результаты анализа деятельности ведущих вендоров (Dassault Systèmes, SAP, 1C) и консалтинговых компаний, технико-экономические обоснования и технические задания. Составление разнородных источников (триангуляция) обеспечило обоснованность выводов.

Бизнес-архитектурный анализ разрывов выполнен на основе картирования потока создания ценности и теории ограничений. Изучались взаимосвязи данных и подразделений, вовлеченных в сквозное производственное планирование, а также длительность отдельных процедур. Это позволило оценить потенциал сокращения длительности планирования за счет цифровой оптимизации инструментария.

Метод дедукции выражен в последовательном применении двух прикладных методов: сначала – бенчмаркинг (анализ лучших практик) для отбора применимых решений, затем – их адаптация к предприятиям единичного и мелкосерийного машиностроения. Авторы предложили ключевые настройки стандартных процессов планирования производства под конкретные технологические и структурные условия.

Результаты и обсуждение

При определении модели сквозного планирования в конкретных микроэкономических условиях промышленной организации требуется рассмотрение ряда важных факторов, которые авторы разделили на две группы. Первая группа обусловлена формой организации – ИС. Вторая группа формируется, исходя из технологических особенностей цепочки создания ценности, – единственный и мелкосерийный тип производства (рис. 1).

Статические факторы являются данностью промышленной системы, определяют границы или среду, в которой будет строиться модель планирования. Динамические факторы – это факторы переменчивости и развития, постоянно побуждающие модель планирования к адаптации. Рассмотрим подробнее эти факторы и обоснованные ими трансформации модели планирования.

Многоуровневая система управления является особенностью ИС. Дополнительно к традиционным для БЕ уровням (например, участка, цеха и завода) добавляется один или несколько уровней управления непосредственно самой структурой как совокупности бизнес-единиц. При этом совокупность планов передается в управляющую компанию после проведения цикла планирования во всех БЕ. В условиях интенсивной межзаводской кооперации планирование более ранних

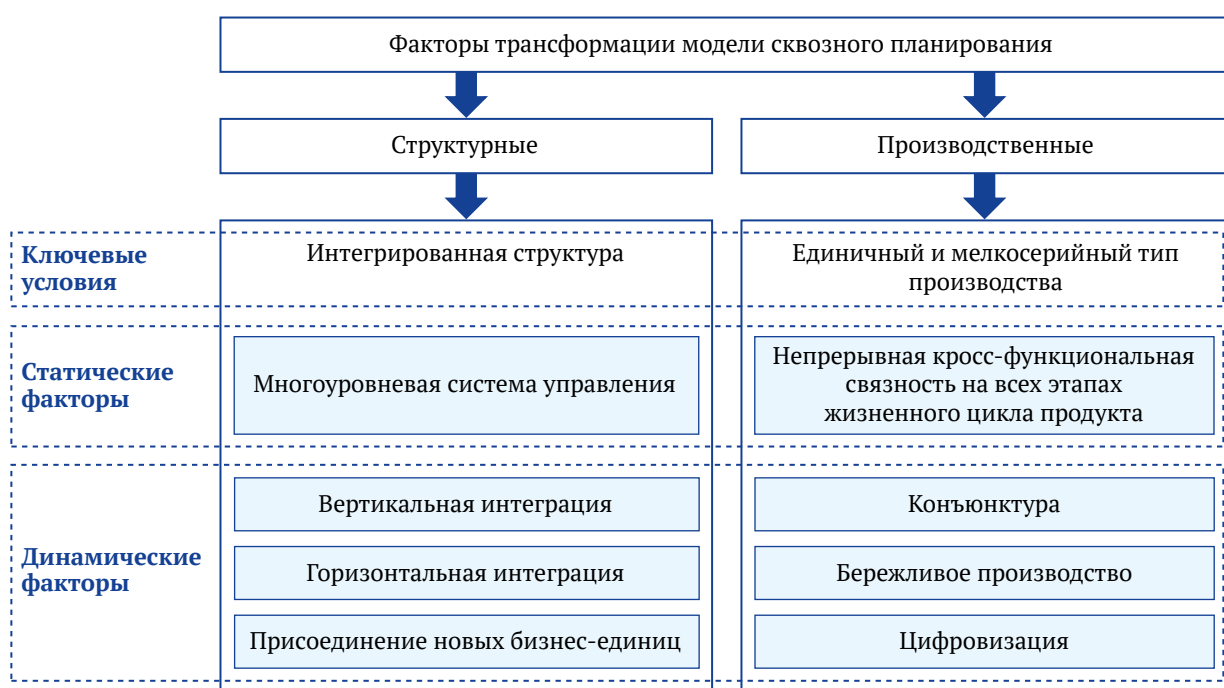


Рис. 1. Факторы трансформации модели сквозного планирования в условиях интегрированных структур единичного и мелкосерийного типа производства

Fig. 1. Factors of transformation of the end-to-end planning model in the context of integrated structures of single-unit and small-scale production

переделов может быть осуществлено после получения потребности в результате планирования переделов-потребителей продукции. Таким образом, добавление новых процедур приводит к повышению длительности процесса планирования. В ситуации передачи части решений из БЕ в управляющую компанию это негативно влияет на скорость принятия и реализации решений. Схематично эти механизмы взаимной обусловленности планов в ИС представлены на **рис. 2**.

Количество Д (дивизион) и БЕ определяют структуру конкретной ИС. На рис. 2 управляющая организация (УО) доводит до Д ($D_j, j = 1, \dots, m$) целевые показатели и ресурсные ограничения, а каждый дивизион декомпозирует их по входящим БЕ ($BE = 1, \dots, n$ в Д), после чего планы консолидируются и возвращаются для утверждения от бизнес-единиц через дивизионы в управляющую организацию. Горизонтальные связи между БЕ отражают межзаводскую кооперацию по схеме «потребность–поставка»: БЕ-потребитель формирует потребность, которая передается БЕ-поставщику более раннего передела, в том числе через границы Д. Это определяет последовательность и взаимную обусловленность планов.

К БЕ могут относиться не только производственные подразделения, но и функциональные, например, инжиниринг. Вследствие этого внутрихолдинговые поставки принимают как товарно-материальную, так и информационную форму ценности. Возможная длительность процесса

планирования в ИС на основе представленной на рис. 2 схемы приведена в формуле

$$T(S) = \sum_{x \in S} t_x, \quad (1)$$

где t_x – длительность отдельной процедуры планирования x ; процедуры выполняются на уровнях управления БЕ, Д и УО и на связях между ними (внутреннее планирование в организационных единицах, передача потребности между БЕ, маршрутизация и целеполагание сверху вниз, консолидация и утверждение планов снизу вверх).

Множество Ω включает все процедуры цикла планирования, а $\Lambda \subseteq \Omega$ – определяющую (критическую) цепь процедур. При суммировании по критической цепи ($S = \Lambda$) величина T выражает срок планирования – время от запуска цикла до получения утвержденного плана в астрономических часах или календарных днях, причем процедуры вне критической цепи выполняются параллельно и в срок не добавляются. При суммировании по всему множеству процедур ($S = \Omega$) та же величина выражает трудоемкость планирования – суммарные затраты времени по всем процедурам в человеко-часах, которые сами по себе не определяют, когда будет получен результат. Сопоставление $T(\Lambda)$ и $T(\Omega)$ характеризует процесс планирования одновременно по срокам и ресурсоемкости, а также показывает резерв сокращения цикла за счет распараллеливания работ.

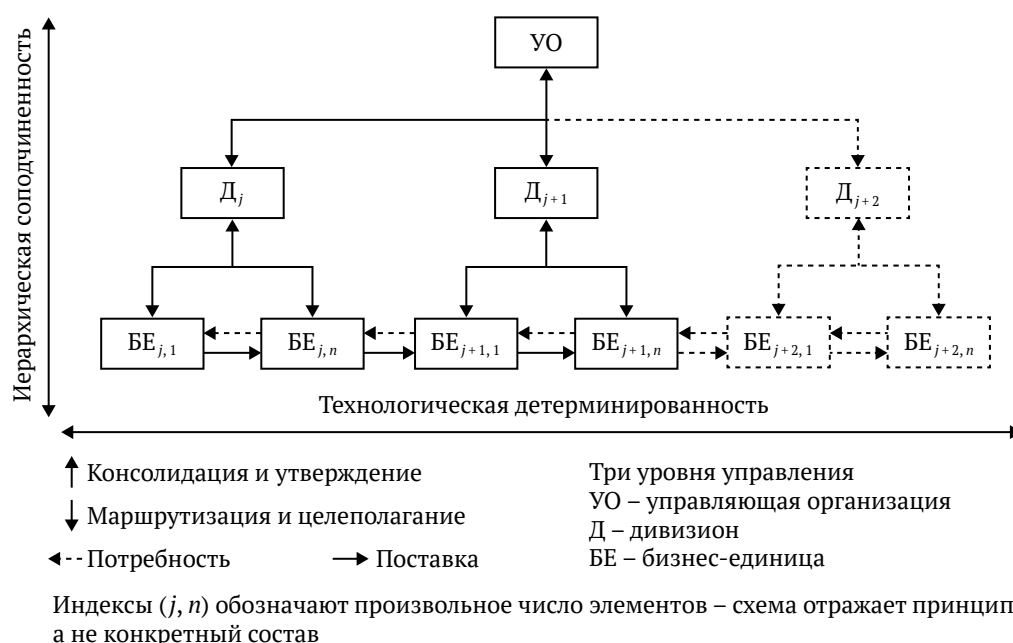


Рис. 2. Механизмы взаимной обусловленности планов в интегрированных структурах

Fig. 2. Mechanisms of mutual dependence of plans in integrated structures

Последовательная модель планирования удлиняет цикл (до нескольких месяцев) и снижает адаптивность планирования ИС. Трансформация планирования в ИС должна обеспечить кратное сокращение цикла планирования при сохранении качества и координирующей функции планирования. Цифровой инструмент поддерживает эти требования и позволяет: осуществлять параллельное планирование за счет алгоритмов быстрой балансировки планов; уменьшать количество циклов планирования внутри организационных единиц за счет автоматизации расчетов; сокращать вплоть до исключения, длительности процедур передачи потребности, целеполагания и консолидации за счет механизмов общего доступа и агрегации. Частично эта функциональность планирования отвечает динамическим структурным факторам, которые включают такие структурные изменения, как вертикальная и горизонтальная интеграция, присоединение новых БЕ.

Изменения в направлении вертикальной интеграции обусловлены развитием специализации и кооперирования, целесообразным комбинированием родственных производственных и функциональных компетенций. В результате этих изменений создаются новые структурные элементы:

1) центры производственной компетенции, сгруппированные по технологическому (например, центры металлообработки, сварки и т.д.) или продуктовому признаку (например, центры производства определенных компонент);

2) центры функциональной компетенции, в том числе задействованные в цепочках создания ценности, – продажи, снабжение, инжиниринг;

3) связи на различных уровнях – организационном, технологическом, экономическом, юридическом – вследствие перенаправления материальных и информационных потоков в новой конфигурации БЕ.

Структурные изменения в направлении горизонтальной интеграции проявляются в увеличении числа БЕ, работающих в одном продуктовом и/или технологическом сегменте. В такой ситуации становится востребованным решение задачи оптимизации распределения заказов и ресурсов между БЕ в условиях ограничений. Рациональный процесс планирования должен обеспечить формирование плана одновременно близкого и к субоптимуму – для конкретной БЕ и глобальному оптимуму – для ИС в целом.

Еще одним фактором структурных изменений является добавление новых бизнес-единиц в состав ИС. Это определяет требование к спо-

собности быстрого включения в планирование ИС новых БЕ. Необходимо синхронизировать процессы планирования, данные, показатели, цифровую платформу и компетенции планирования, органично включив новые БЕ в централизованную модель планирования. Для реализации этой задачи возможны три различные стратегии:

1. Сохранение в БЕ существующих практик планирования в неизменном виде с предъявлением требований лишь к входным и выходным сигналам – это стратегия «черного ящика» (остается неизвестным, что происходит внутри него).

2. Перестроение планирования внутри БЕ согласно корпоративному шаблону – это стратегия «аквариума», с полной открытостью.

3. Комбинированная стратегия, при которой предъявляются строгие требования к входу и выходу из процессов планирования БЕ (чаще на тактическом уровне планирования) в рамках ИС, а также некоторые требования к внутренним процессам планирования для соответствия лучшим корпоративным практикам.

Независимо от выбранной стратегии актуальным является возможность быстрого предоставления новым БЕ интерфейсов подключения к процессам планирования и процедурных инструкций.

Таким образом, модель планирования должна трансформироваться для соответствия сути и содержанию ИС, что с учетом динамических структурных факторов обуславливает следующие требования к планированию:

– на этапе подготовки к структурным изменениям – предоставить исходные данные и обеспечить моделирование различных сценариев в рамках определения желаемой конфигурации новой структуры;

– на этапе осуществления структурных изменений – обеспечить быстрый и без потерь переход к планированию новой структуры;

– после структурных изменений – сохранить стабильное планирование обновленной структуры.

Большой объем специфических задач по настройке и реализации модели планирования в ИС создает предпосылки к созданию централизованных функциональных вертикалей планирования на всех уровнях интегрированных структур, начиная с управляющей организации и до БЕ. Требования к процессу планирования в условиях ИС и подходы к реализации этих требований представлены в **табл. 1**.

Методическая целостность сквозного планирования в ИС обеспечивается использованием цифровых инструментов, что позволяет синхро-

низировать информационные и материальные потоки между БЕ, уровнями управления и функциями, достигать общих целей управления, соблюдая при этом требования экономической безопасности БЕ (в том числе различных юридических лиц).

Следующие факторы определения параметров модели планирования обусловлены типом производства – единичное и мелкосерийное машиностроение. Эти факторы сгруппированы по следующим признакам:

- ресурсно-продуктовые, характеризующие цепочку создания ценности на всех этапах жизненного цикла продукта;

- конъюнктурные, основанные на текущей производственной, макро- и микроэкономической ситуации, взаимоотношении с клиентами и поставщиками;

- применяющие инструментальный бережливый производства;

- использующие возможности цифровизации.

Учет этих факторов и соответствующая настройка планирования являются фундаментом рациональной модели планирования ИС единичного и мелкосерийного типа машиностроительного производства.

В условиях единичного и мелкосерийного машиностроения каждый заказ проходит полный жизненный цикл – от формирования уникальных требований и инжиниринга через снабжение и производство до сервисного обслуживания. Это обуславливает необходимость сквозной интеграции всех функциональных вертикалей (продаж, инжиниринга, снабжения, производства и фи-

нансов) в единый контур планирования на всем жизненном цикле продукта. Отметим четыре ключевые аспекта этой связности.

Первый – синхронизация циклов планирования и бюджетирования. Производственные планы и бюджетные цели должны быть сопряжены по ритму, горизонту и номенклатуре. Бюджет задает целевые ориентиры, тогда как производственный план служит базой для формирования финансовых прогнозов.

Второй – информационная ответственность и оперативность. Все участники процессов планирования и контроля несут консолидированную ответственность за своевременную передачу данных. Высокая интенсивность межфункционального взаимодействия требует мгновенной реакции на события, влияющие на исполнимость планов, что критично при длительных производственных циклах.

Третий – экспертно-аналитическое нормирование. Из-за низкой повторяемости операций и высокой универсальности ресурсов планирование часто опирается на экспертные оценки. Это требует высокого качества первичного учета товарно-материальных ценностей и производственной культуры, без которых невозможно достичь баланса между математически строгим иерархическим планированием и оперативной самоорганизацией исполнителей.

Четвертый – устранение межфункциональных барьеров. Сквозное планирование снимает конфликты в смежных зонах ответственности, обеспечивая целостность управления ресурсами в разрезе каждого конкретного заказа.

Таблица 1 / Table 1

**Требования к процессу планирования в условиях интегрированных структур
и подходы к реализации этих требований**

Requirements for the planning process in the context of integrated structures
and approaches to implementing these requirements

Требования	Подходы к реализации
Снижение длительности процесса планирования по всей цепочке создания ценности и всем уровням управления ИС	Переход от дискретного последовательного к централизованному параллельному планированию с применением инструментов цифровизации
Поддержка вертикальной и горизонтальной трансформации цепочек создания ценности ИС	Гибкость модели планирования, т.е. способности изменяться вместе с той ИС, в рамках которой эта модель реализована
Содействие включению новых БЕ в ИС	Адаптивность, проявляемая в способности двунаправленного движения: модель планирования ИС подстраивается и учитывает особенности новых БЕ, новая БЕ начинает соответствовать модели планирования ИС
Обеспечение управляемости цепочек создания ценности в ИС	Централизация планирования

Модель сквозного планирования трансформируется в соответствии с этими особенностями единичного и мелкосерийного типа производства и охватывает все уровни планирования (стратегический, тактический и оперативный). В табл. 2 приведены примеры видов планов тактического уровня по функциям в рамках сквозного планирования.

Планирование в гетерогенной среде ИС требует баланса между операционной автономностью БЕ/функций и системным единством планирования. Для повышения скорости, качества и релевантности сквозного планирования, а также обеспечения высокого уровня приверженности исполнителей установленным показателям, целесообразно основывать процесс на двух взаимодополняющих принципах.

Принцип распределенной субъектности реализуется через закрепление за каждой функциональной вертикалью персонально ответственных лиц, обладающих специализированными компетенциями. Это позволяет в полной мере учитывать специфику разнородных сегментов ИС, трансформируя функциональные службы из пассивных исполнителей в активных субъектов планирования.

Принцип централизации предполагает установление единого регламентного базиса для всей ИС. Он включает унификацию элементов планирования (структур данных, цифровых платформ, систем показателей), синхронизацию параметров (например, горизонт планирования)

и соблюдение временного ритма планирования. В данной трактовке централизация заключается не в административном единоначалии или исключительно иерархическом математическом расчете, а в формировании единого информационно-нормативного пространства, обеспечивающего сопоставимость и синергию результатов деятельности всех участников.

Учет конъюнктурных факторов важен для построения системы планирования от текущего к целевому состоянию. Если идеальный целевой процесс планирования значительно отличается от действительной ситуации, то для принятия и реального влияния на производство целесообразно настроить модель планирования под текущее состояние производства. При этом важно формировать условия и план достижения целевого процесса планирования.

Необходимо соблюсти баланс между функциональной надежностью системы планирования и другими составляющими промышленного производства. За этот вопрос отвечают практики бережливого производства, которые сокращают циклы и повышают стабильность производства, что способствует развитию планирования, а также снижает риски принятия некорректных управленческих решений в планировании.

Система планирования выступает естественным механизмом закрепления и контроля результатов бережливого производства. Эта взаимосвязь носит двусторонний характер.

Таблица 2 / Table 2

Виды планов по функциям в рамках сквозного планирования
Types of plans by functions within the framework of end-to-end planning

Функция	Виды планов	Пример содержания
Продажа	Контрактации и реализации, поступления денежных средств	Статусы контрактации заказов для принятия решений о запуске в производство
Инжиниринг (конструкторы и технологи)	По новым продуктам, конструкторской и технологической подготовки производства	Статусы выполнения графиков внедрения новых продуктов и запросы на согласование продолжения НИОКР
Снабжение	Потребность в поставках покупных ТМЦ и денежных средств на нее	Оценка соблюдения нормативов обеспеченности и уровня запасов
Руководители БЕ	Календарный план производства	Оценка совокупности планов БЕ целям по всем критериям
Экономика и финансы	Движение денежных средств	Оценка соответствия плана целям в стоимостном выражении
Планирование	Процесса планирования	Оценка качества всех планов

Источник: составлено авторами на основе [16; 18]

Source: compiled by the authors based on [16; 18]

Таблица 3 / Table 3

Параметры тактического плана для предприятий единичного и мелкосерийного типа производства

Parameters of the tactical plan for enterprises with single-piece and small-scale production

Параметр плана	Значение
Детализация номенклатуры	Сегменты, номенклатуры (машины), заказы
Горизонт (18–36 месяцев)	Полный цикл изготовления от проектирования до производства, позволяет служить источником данных для бюджетирования
Интервал (месяц)	С учетом иерархической консолидации – планы более нижнего уровня (обычно первых 12–36 недель) планируются более детализированно и группируются при консолидации
Регулярность пересмотра	Ежемесячное перепланирование, еженедельный контроль и прогноз
Участие топ-менеджмента	Значительное
Новая продукция	Новые товарные линейки, новые производственные мощности, а также модификация уже освоенных продуктов и мощностей
Параметр оптимизации	Маржинальность, загрузка мощностей, оборачиваемость запасов, гибкий учет производственных и логистических особенностей, время выполнения заказа, баланс спроса и предложения с учетом ограничений, уровень сервиса

С одной стороны, в результате реализации мероприятий бережливого производства оптимизируются потоки для планирования. Внедрение инструментов бережливого производства рационализирует материальные потоки, что позволяет актуализировать плановые нормативы. В результате модель цепочки создания ценности становится более точной, а производственные процессы – предсказуемыми и удобными для управления.

С другой стороны, осуществляется фиксация улучшений через нормативное подтверждение в системе планирования. Это позволяет трансформировать разовые улучшения в устойчивые стандарты через отражение в соответствующих справочниках информационной системы планирования.

С учетом рассмотренных факторов целесообразно предложить параметры тактического плана (**табл. 3**).

Рассмотренные авторами особенности и параметры планирования для машиностроительных предприятий единичного и мелкосерийного типа производства необходимо уточнить и переводить в категорию регламентов и содержательных требований к процессам, данным и их реализации в информационной системе планирования.

Цифровая трансформация выступает основой снижения рисков принятия некорректных управленческих решений. Накопление ретроспективной статистики, обработка массивов

больших данных и повышение скорости информационных потоков обеспечивают необходимую прозрачность процессов. Инструменты совместного планирования на единой цифровой платформе, дополненные рекомендательными алгоритмами на базе искусственного интеллекта, позволяют не только формировать гибкие модели планирования, адаптированные к текущей конъюнктуре, но и нивелировать разрыв между фактическим состоянием производства и его целевой моделью. Таким образом, цифровизация становится инструментом активного формирования условий для реализации перспективных стратегий планирования, обеспечивая переход от реактивного управления к проактивному.

Заключение

В ходе исследования была обоснована и содержательно раскрыта трансформация модели производственного планирования в ИС машиностроения единичного и мелкосерийного типа производства. Проведенный анализ позволил систематизировать факторы, определяющие модель системы планирования, и разработать комплекс решений для повышения эффективности планирования в условиях организационной сложности и технологической специфики. В работе обоснована необходимость переосмысления модели сквозного планирования как ключевого управленческого механизма обеспечения целостности цепочки создания ценности ИС.

Первым ключевым результатом исследования является двухуровневая детерминация системы планирования. Доказано, что архитектура планирования определяется сочетанием организационных факторов (масштаб и связность интегрированной структуры, число БЕ, глубина вертикальной интеграции) и технологической специфики (единичный и мелкосерийный тип производства с присущими ему длительными циклами инжиниринга, высокой вариативностью изделий, значительной долей уникальных операций). Выделение двух разрезов факторов – структурных и производственных, динамических и статических – позволяет формировать дифференцированные модели планирования, адаптированные к конкретным условиям функционирования интегрированной структуры.

Во-вторых, обоснована необходимость перехода к параллельному планированию. Традиционные последовательные схемы в условиях ИС приводят к недопустимым задержкам информации, когда цикл планирования может составлять несколько месяцев. Трансформация в сторону централизованного параллельного планирования, поддерживаемого механизмами общего доступа к данным, позволяет радикально сократить время реакции системы на внешние и внутренние изменения.

В-третьих, разработаны стратегии интеграции новых БЕ на основе баланса между их операционной автономностью и глобальным оптимумом всей структуры. Данный диалектический баланс позволяет сформировать комбинированную модель, одновременно обладающую гибкостью и управляемостью. Стратегия «черного ящика» дает возможность сохранить оперативную самостоятельность при координации ключевых параметров на уровне управляющей организации. Стратегия «аквариума» используется для глубоко интегрированных единиц, обеспечивая полную прозрачность процессов планирования и возможность оптимизации потока создания ценности на всех этапах цепочки.

В-четвертых, определены параметры тактического планирования для мелкосерийного производства. Горизонт планирования в 18–36 месяцев охватывает полный цикл от инжиниринга до отгрузки. При этом управление должно базироваться на принципах распределенной субъектности (ответственность функциональных вертикалей) и методологической централизации (единый ритм и правила). Месячная детализация при ежемесячном пересмотре и еженедельном контроле обеспечивает баланс между

стратегической устойчивостью и оперативной гибкостью.

В-пятых, доказана синергия планирования с инструментами бережливого производства и цифровизации. Система планирования выступает механизмом фиксации и стандартизации результатов мероприятий бережливого производства. Одновременно с этим цифровизация на базе больших данных и искусственного интеллекта минимизирует риски некорректных решений, переводя управление из реактивного режима в проактивный. Показано, что цифровая трансформация является не вспомогательным, а системообразующим элементом новой модели планирования.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их применения в различных сценариях. На уровне топ-менеджмента ИС предложенные подходы могут быть использованы для формирования стратегии развития системы управления и цифровых платформ планирования специалистами по организационному развитию – при интеграции новых активов. Руководителям плановых служб результаты будут полезны для реинжиниринга процессов планирования.

Важной особенностью разработанных подходов является их масштабируемость. Предложенные принципы трансформации планирования могут быть как масштабированы на уровень целых отраслей промышленности, так и миниатюризированы до уровня отдельных производственных участков. Такая универсальность обеспечивается фокусом на базовых принципах управления потоком создания ценности.

Ограничением исследования является фокус на организационно-экономических аспектах трансформации без детальной проработки планирования внедрения и влияния радикальных технологических инноваций, что определяет перспективы дальнейших исследований.

Перспективным является изучение человеческого фактора в трансформации планирования – вопросы организационного сопротивления изменениям, требований к компетенциям персонала плановых служб, механизмов мотивации и вовлечения сотрудников в процессы трансформации.

Несмотря на то, что исследование акцентировано на содержании трансформации процессов планирования в условиях интегрированных структур, включающих предприятия единичного и мелкосерийного типа производства машиностроения, авторы предполагают, что полученные результаты обладают достаточной степенью

общности и могут быть применены в других отраслях промышленности с аналогичными характеристиками производственных процессов.

Таким образом, проведенное исследование вносит вклад в развитие теории и практики

производственного планирования, предлагая системный подход к трансформации планирования в интегрированных структурах и создавая основу для дальнейших исследований в данной области.

Список литературы / References

1. Винслав Ю.Б., Дементьев В.Е., Мелентьев А.Ю., Якутин Ю.В. Развитие интегрированных корпоративных структур в России. *Российский экономический журнал*. 1998;(11-12):27–41. Vinslav Yu.B., Dement'ev V.E., Melent'ev A.Yu., Yakutina Yu.V. Development of integrated corporate structures in Russia. *Rossiyskiy ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*. 1998;(11-12):27–41. (In Russ.)
2. Дементьев В.Е. Цепочки создания ценности перед вызовами цифровизации и экономического спада. *Вопросы экономики*. 2021;(3):68–83. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-68-83> Dementiev V.E. Value chains facing the challenges of digitalization and economic downturn. *Voprosy Ekonomiki*. 2021;(3):68–83. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-68-83>
3. Никитин А.Ю. Интегрированные формы промышленных предприятий в современной России: особенности организации и тенденции развития. *Учет и статистика*. 2020;(4(60)):76–85. Nikitin A.Yu. Integrated forms of industrial enterprises in modern Russia: features of organization and development trends. *Accounting and Statistics*. 2020;(4(60)):76–85. (In Russ.)
4. Хан Д. *Планирование и контроль. Концепция контроллинга*. Пер. с нем. М.: Финансы и статистика; 1997. 800 с. (Russ. transl. from: Han D. *Planung und Kontrolle. Controlling-Konzept*. Gabler Verlag Wiesbaden; 1996. 1278 p.)
5. Беспалова И.А. Формирование производственной программы в вертикально интегрированной компании. *Дискуссия*. 2012;(6):36–40. Bepalova I.A. Formation of the production program in a vertically integrated company. *Discussion*. 2012;(6):36–40. (In Russ.).
6. Фомин С.Г., Ермакова Ж.А. Компетенции сквозного планирования для промышленных холдингов. *Вестник НГУЭУ*. 2025;(4):26–41. <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2025-4-026-041> Fomin S.G., Ermakova Zh.A. End-to-end planning competencies for industrial holdings. *Vestnik NSUEM*. 2025;(4):26–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2025-4-026-041>
7. Портер М. *Конкурентное преимущество. Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость*. Пер. с англ. М: Альпина Бизнес Букс, 2006. 714 с. (Russ. transl. from: Porter M.E. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press; London: Collier Macmillan; 1985. 592 p.)
8. Вумек Д., Джонс Д. *Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании*. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер; 2013. 472 с. (Russ. transl. from: Womack J., Jones D. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press; 2003. 375 p.)
9. Голдратт Э., Кокс Д. *Цель. Процесс непрерывного совершенствования*. Пер. с англ. М: Сбербанк; 2012. 415 с. (Russ. transl. from: Goldratt E., Cox D. *The goal: a process of ongoing improvement*. Great Barrington, MA: North River Press; 2004. 404 p.)
10. Шваб К. *Четвертая промышленная революция*. М.: Эксмо; 2016. 209 с.
11. Колесникова О.В., Рупинец И.С., Лелюхин В.Е. Цифровые двойники для автоматизации оперативного управления машиностроительным производством. *Современные наукоемкие технологии*. 2021;(6-1):39–44. <https://doi.org/10.17513/snt.38694> Kolesnikova O.V., Rupinets I.S., Lelyukhin V.E. Digital twins in operating control automation engineering production. *Modern High Technologies*. 2021;(6-1):39–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/snt.38694>
12. Федорова Л.А., Кокуйцева Т.В. Горизонты планирования цифровой трансформации предприятий ракетно-космической отрасли. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2022;(8-1):128–135. <https://doi.org/10.17513/vaael.2356> Fedorova L.A., Kokuytseva T.V. Horizons of planning for digital transformation of rocket and space industry enterprises. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. 2022;(8-1):128–135. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/vaael.2356>
13. Ткаченко Н.В., Бардовский Т.Ю., Колесникова О.В. Особенности оперативного планирования в условиях предприятий с мелкосерийным и единичным характером. *Тенденции развития науки и образования*. 2022;(88-2):155–158. <https://doi.org/10.18411/trnio-08-2022-89> Tkachenko N.V., Bardovskiy T.Yu., Kolesnikova O.V. Features of operational planning in enterprises with small-batch and single-unit production. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*. 2022;(88-2):155–158. (In Russ.). <https://doi.org/10.18411/trnio-08-2022-89>
14. Рупинец И.С. Автоматизация управления технологическими потоками в мелкосерийном и единичном машиностроительном производстве. *Инновации. Наука. Образование*. 2021;(35):756–764. Rupinets I.S. Automation of technological flows management in small-batch and single-unit ma-

- chine-building production. *Innovations. Science. Education*. 2021;(35):756–764. (In Russ.)
15. Казаченко С.И., Федорова Я.С. Совершенствование организации и планирования сбыта продукции предприятия мелкосерийного и единичного машиностроения. *Вестник НГУЭУ*. 2022;(1):250–263. <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-1-250-263>
Kazachenko S.I., Fedorova Ya.S. Improvement of organization and planning products sales in the small-serial and individual machine building enterprise. *Vestnik NSUEM*. 2022;(1):250–263. (In Russ.). <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2022-1-250-263>
 16. Обухов К.О., Квятковская И.Ю., Морозов А.В. Метод генетического программирования решения задачи оперативно-календарного планирования дискретного производства. *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2024;(6(242)):42–52.
Obukhov K.O., Kvyatkovskaya I.Yu., Morozov A.V. Method of genetic programming for solving the problem of operational scheduling of discrete manufacturing. *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki*. 2024;(6(242)):42–52. (In Russ.)
 17. Уоллес Т., Сталь Р. *Планирование продаж и операций: практическое руководство*. Пер. с англ. СПб.: Питер; 2010. 270 с. (Russ. transl. from: Wallace T.F., Stahl R.A. *Sales & operations planning: the executive's guide*. T. F. Wallace & Company; 2006. 210 p.)
 18. Гаврилов Д.А. *Управление производством на базе стандарта MRP II*. 2-е изд. СПб.: Питер; 2005. 416 с.
 19. Luo D., Guan Z., Ding L., Fang W., Zhu H. A data-driven methodology for hierarchical production planning with LSTM-Q network-based demand forecast. *Symmetry*. 2025;17(5):655. <https://doi.org/10.3390/sym17050655>
 20. Cañas H., Mula J., Díaz-Madroñero M., Campuzano-Bolarín F. Strategical and tactical supply chain optimisation for smart production planning and control 4.0. *International Journal of Production Research*. 2024;63(8):2746–2770. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2412828>
 21. Yao X., Almatooq N., Askin R.G., Gruber G. Capacity planning and production scheduling integration: improving operational efficiency via detailed modelling. *International Journal of Production Research*. 2022;60(24):7239–7261. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2028031>
 22. Saupe J., Fath P., Sayah D., Nickel S. Mixed-integer programming models for mid-term production planning in integrated steel production. *International Journal of Production Research*. 2025;3119–3134. <https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2590549>

Информация об авторах

Семен Григорьевич Фомин – директор центра управления инновациями, Синара – Транспортные Машины, 101000, Москва, Милютинский пер., д. 12, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7462-850X>; e-mail: semafom@gmail.com

Жанна Анатольевна Ермакова – член-корреспондент РАН, д-р экон. наук, профессор, директор, Оренбургский филиал Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, 460000, Оренбург, ул. Пионерская д. 11, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-6200>; e-mail: 56ermakova@mail.ru

Information about the authors

Semyon G. Fomin – Director of the Innovation Management Center, Sinara Transport Machines, 12 Miliutinskiy Lane, Moscow 101000, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7462-850X>; e-mail: semafom@gmail.com

Zhanna A. Ermakova – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr.Sci. (Econ.), Professor, Orenburg branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 11 Pionerskaya Str., Orenburg 460000, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-6200>; e-mail: 56ermakova@mail.ru

Поступила в редакцию 17.02.2026; поступила после доработки 11.06.2026; принята к публикации 13.06.2026

Received 17.02.2026; Revised 11.06.2026; Accepted 13.06.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1548>

Методологические основы разработки цифрового двойника работника предприятия

Е.В. Орлова  

Уфимский университет науки и технологий,
450076, Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Российская Федерация

 ekorl@mail.ru

Аннотация. В условиях цифровой трансформации, инновационных изменений и возрастающей неопределенности для обеспечения высокого уровня экономического роста и устойчивого развития экономики возрастает значимость и роль человеческого капитала. Активное использование знаний, когнитивных и креативных способностей человека в качестве основы социально-экономического и технологического развития становится особенностью нового технологического уклада и интеллектуальной экономики. Рассмотрена проблема разработки цифрового двойника работника для целей управления человеческим капиталом предприятия. Предложен подход к построению цифрового двойника работника предприятия, который представляет собой цифровую модель, характеризующую его профиль и поведение на рабочем месте при реализации профессиональных задач, и включает личностные, социальные и поведенческие характеристики работника. Цифровой двойник связан с концепцией индивидуального человеческого капитала как личностных, профессиональных и социальных ресурсов человека, которые определяют его производительность на рабочем месте и могут стать источником дохода. Цифровой двойник работника включает модель оценки человеческого капитала и модель управления индивидуальными карьерными траекториями. Первая модель предназначена для его измерения на основе характеристик качества здоровья, профессиональных и надпрофессиональных компетенций, мотивированности и социальных навыков. Вторая модель использует алгоритмы машинного обучения с подкреплением, формирует оптимальный режим управления и представляет собой последовательный набор программных мероприятий (управленческих решений), направленных на развитие работника с учетом его изменяющихся индивидуальных характеристик. Практическую значимость имеют результаты внедрения цифрового двойника работника, позволяющие в кратчайшие сроки повысить производительность работников и эффективность функционирования предприятия в целом.

Ключевые слова: интеллектуальная экономика; цифровой двойник работника; человеческий капитал; измерение человеческого капитала; управление человеческим капиталом; машинное обучение с подкреплением

Для цитирования: Орлова Е.В. Методологические основы разработки цифрового двойника работника предприятия. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):185–196. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1548>

Methodological basis for the development of a digital twin of an employee of the company

E.V. Orlova  

Ufa University of Science and Technology,
32 Zaki Validi Str., Ufa 450076, Russian Federation

 ekorl@mail.ru

Abstract. In the context of digital transformation, innovation changes and the growing uncertainty, the significance and role of the human capital are growing to ensure the high level of the economic growth and sustainable development of the economics. The active use of knowledge, human cognitive and creative abilities as the basis of socio-economic and technological development is becoming a feature of the new technological order and intellectual economics.

The article deals with the problem of developing an employee's digital twin to manage the human capital of a company. The author suggests an approach to creating a digital twin of the company employee which is a digital model that characterizes their profile and behaviour at the workplace while fulfilling professional tasks and includes personal, social and behavioral characteristics of the employee. The digital twin is associated with the concept of individual human capital as a person's personal, professional and social resources that determine their productivity in the workplace and can become a source of income. The digital twin of an employee involves a human capital assessment model and a management model for individual career paths. The human capital assessment model is designed to measure it based on the characteristics of health quality, professional and supra-professional competencies, motivation and social skills. The management model uses machine learning algorithms with reinforcement, creates the optimal control mode and represents a consistent set of programmatic measures (management decisions) aimed at employee development, taking into account his changing individual characteristics. The results of the introduction of an employee's digital twin are of high practical importance, as they make it possible to increase employees' productivity and the efficiency of the enterprise as a whole in the shortest possible time.

Keywords: intellectual economy, digital twin of an employee, human capital, measurement of human capital, human capital management, machine learning with reinforcement

For citation: Orlova E.V. Methodological basis for the development of a digital twin of an employee of the company. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):185–196. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1548>

企业员工数字孪生开发的方法论基础

E.V. 奥尔洛娃  

乌法科技大学, 450076, 俄罗斯联邦乌法市扎基·瓦利迪街 32 号

 ekorl@mail.ru

摘要: 在数字化转型、创新变革和不确定性增加的背景下, 为了确保经济的高水平增长和可持续发展, 人力资本的重要性和作用不断提高。积极利用个人的知识、认知和创造力作为社会经济和技术发展的基础, 已成为新技术范式和智能经济的特征之一。本文探讨了为企业人力资本管理开发员工数字孪生的问题。提出了一种构建企业员工数字孪生的方法, 即员工数字孪生模型, 描述员工在执行职业任务时的工作行为及其个人资料, 并包含员工的个人特征、社会特征和行为特征。数字孪生与个体人力资本概念相关, 即个人、职业和社会资源, 这些资源决定其工作绩效, 并可能成为收入来源。员工数字孪生包括人力资本评估模型和个性化职业发展路径管理模型。人力资本评估模型旨在基于健康质量特征、职业和超职业能力、动机及社交技能来衡量其价值。管理模型使用强化学习算法, 形成最佳管理模式, 并构成一系列连续的软件措施(管理决策), 旨在根据员工变化的个体特征促进其发展。数字孪生的应用具有实践意义, 可在最短时间内提高员工生产力和企业整体运作效率。

关键词: 智能经济; 员工数字孪生; 人力资本; 人力资本测量; 人力资本管理; 强化学习

Введение

Драйвером инновационного развития предприятий в интеллектуальной экономике становится технология цифровой двойник (ЦД) как виртуальный прототип реальных процессов, изделий, готовых продуктов. Если процессы разработки ЦД технических изделий и объектов уже являются достаточно проработанными [1–3], то проектирование двойников организационных, социальных систем является новой и требующей своего решения задачей. Цифровой двойник работника предприятия представляет собой цифровую мо-

дель, характеризующую его профиль и поведение на рабочем месте при выполнении рабочих задач и процессов. Он включает личностные, социальные и поведенческие характеристики.

Интеллектуальная экономика как новая фаза развития цифровой экономики ориентирована на производство высокотехнологичной продукции, основанной на использовании инновационных решений, при разработке которых знания и информация являются основными ресурсами. Особенностью интеллектуальной экономики является симбиоз основных компонентов эконо-

мической деятельности предприятия – работников как базовых носителей знаний, творческих способностей и деловых навыков; компьютерных программ и технических устройств как основных средств по передаче, хранению, накоплению, обработке и анализу информации, а также социальных групп работников (проектных команд), обеспечивающих разработку и внедрение инновационных решений по всему спектру бизнес-процессов предприятия.

Интеллектуальная экономика имеет следующие характеристики, существенные для предприятия как хозяйствующих субъектов, которые необходимо учитывать при построении систем управления предприятием, в том числе его человеческими ресурсами: 1) модернизируется структура занятости в экономике; 2) определяющим производителем труда фактором являются человеческие ресурсы; 3) изменяются требования к работнику в части его компетенций и социальных навыков, а также условия и характер труда.

Целью работы является разработка методологического подхода к организации процесса проектирования ЦД работника предприятия как сложного социально-экономического объекта, обеспечивающего системный синтез этапов моделирования, инструментария разработки (методов и моделей) и результатов, направленных на достижение целей управления человеческим капиталом на предприятии. Процессы управления человеческим капиталом моделируются с учетом сложных взаимодействий подсистем и бизнес-процессов предприятия, а объект управления описывается набором характеристик, отражающих его основные свойства.

Цифровой двойник работника может являться частью корпоративной системы управления человеческим капиталом. Задачами ЦД работника, изложенными в настоящей работе, является оценка человеческого капитала работника и формирование набора индивидуализированных управленческих решений, направленных на его развитие. Модель включает модель оценки человеческого капитала и модель поддержки принятия решений для планирования индивидуальных карьерных траекторий работников и базируется на методах психодиагностических измерений, алгоритмах машинного обучения с подкреплением.

Обзор литературы

В рамках Индустрии 5.0/6.0 цифровая обработка данных определяется как технология, формирующая цифровую копию физического объекта с использованием данных и моделей в реальном времени. Эта технология может быть

практически полезна, так как обеспечивает автоматизацию процессов, оптимальное и интеллектуальное управление ими. Стремительный рост технологий интернета вещей (IoT), 5G/6G коммуникационных сетей, искусственного интеллекта (ИИ) способствуют развитию ЦД человека, под которым понимается копия физического человека в цифровом мире. Такое развитие обеспечено за счет цепочки «получения–обработки–выдачи информации»:

- сначала информация о человеке, непрерывно получаемая с помощью различных интеллектуальных датчиков (носимых устройств, смартфонов и GPS), переносится в цифровой мир;

- затем база данных обновляется в соответствии с вновь поступившей информацией;

- после этого модель анализирует накопленный массив данных и способна извлекать из нее связи, закономерности, знания и на основе обратной связи предоставлять человеку вновь полученную информацию (диагноз, прогноз, рекомендации).

В работах [4–6] предложено ЦД человека характеризовать в виде модели, которая включает одну или несколько из следующего набора характеристик человека: физических, физиологических, перцептивных, когнитивных, личностных, эмоциональных, этических и поведенческих. Однако в настоящее время исследования ЦД человека находятся на начальной стадии, поскольку отсутствует всесторонний и глубокий анализ универсальных фреймворков, базовых технологий, лежащих в его основе и приложений в разных сферах.

Цифровой двойник человека используется в различных областях, включая медицину, промышленное производство, маркетинг, медиа, социальные коммуникации и др. Цифрового двойника работника можно рассматривать как частный случай новой концепции ЦД человека, которая недавно появилась как новое направление исследований в области технологий двойников как инновационное решение для повышения эффективности и результативности управления персоналом [7]. Отмечается, что технология ЦД обладает большим потенциалом для преобразования системы управления персоналом организаций, позволяет моделировать компетенции и поведение сотрудников в виртуальной среде, исследовать их влияние на принятие стратегических и операционных решений. Отличие новой технологии от предыдущих состоит в возможности получения точной и подробной информации об эффективности сотрудников в режиме реального времени.

В производственной сфере ЦД человека (работника) рассматривается как совокупность профессиональных знаний и поведения на рабочем месте, некоторые исследования фокусируются также на моделировании социального поведения работника. Е. Монтини и др. (E. Montini et al.) [8–9] предложили метамодель ЦД человека для завода, которая включала психологические, физиологические и поведенческие аспекты человека. А. Греко и др. (A. Greco et al.) [10] использовали ЦД для точного фиксирования фактических ошибок при взаимодействии человека с компьютером в производственных условиях, что повысило надежность оборудования и позволило проводить объективные и повторяемые эргономические скрининги, обеспечивая более эффективную и точную оценку по сравнению с традиционными методами. Х. Сан и др. (X. Sun et al.) [11; 12] на основе ЦД человека смогли повысить качество и эффективность сборки деталей.

Д. Ариансы и др. (D. Ariansyah et al.) [13] построили модели ЦД человека на основе данных об уровне усталости человека, в целях более эффективного распределения рабочих задач в ходе выполнения производственных операций. Аль Ассади и др. (Al Assadi et al.) [14] внедрили систему управления персоналом для автоматического обучения и трудоустройства работников, моделируя их поведение и профессиональное поведение. А. Шаротри и др. (A. Sharotry et al.) [15] смоделировали поведение людей, переносящих тяжелые предметы, и оценили риски травмы по степени мышечной усталости и уровню движений при переноске. Модель посредством обучения различным данным об усталости обеспечила более правильное выполнение оператором погрузочно-разгрузочных работ.

В контексте развития технологии блокчейн в работах [16; 17] представлена структура, объединяющая технологию ЦД с оценкой навыков сотрудников для разработки профиля навыков. С точки зрения сигналов рынка труда интегрируются знания о навыках, проясняются возможности оценки и разрабатывается структура ЦД навыков. Предложена технология [18], основанная на эмпирических данных, полученных в результате наблюдений и интервью. Показано, как результаты могут использоваться для проведения предиктивной аналитики, персонализированного развития сотрудников и оптимизации распределения человеческих ресурсов. Исследование [19] проведено в целях разработки модели цифрового опыта сотрудников в иранских банках. Спроектирована модель, включающая шесть компонент – цифровые компетенции, цифровая

организационная культура, цифровая политика, проблемы цифровизации, сотрудники, ориентированные на опыт, и банковское управление. На основе факторного анализа показано влияние цифрового опыта сотрудников на повышение эффективности банковской деятельности.

На российском рынке имеются прототипы ЦД работников. Технологическая компания Merlynn¹, специализирующаяся на ИИ, предлагает обучаемого цифрового двойника человека на основе ИИ как средство повышения продуктивности труда. Создан инструмент, который позволит создавать ЦД и обучать их. В зависимости от уровня подготовки этот двойник сможет выполнять повторяющиеся, рутинные задачи (участие в совещаниях, ведение записок, ответы на вопросы), которым был заранее обучен. Затем ЦД может обобщить все сделанные операции и предоставить отчет сотруднику. В данном случае ИИ дополняет, а не заменяет сотрудника, что позволяет ему уделять больше времени работе, требующей творческих решений.

ПАО «Газпромнефть» в рамках проекта «Цифровой двойник месторождения» тестирует сценарии, в которых виртуальные сотрудники помогают анализировать данные и принимать решения. ПАО «Сбер» разработал платформу SberKnowledge, на которой сотрудники могут обучаться через интерактивные сценарии с ИИ-ассистентами, имитирующими коллег и клиентов. В компании АО «Навигатор»², занимающейся консалтингом и разработками в сфере ИИ, используется инструмент ЦД для оптимизации работы команд и создания персонализированных стратегий развития сотрудников. В НИУ ИТМО разработали прототип ЦД рабочего на производстве, обеспечивающего в режиме реального времени сбор данных о работе сотрудника на производстве в целях предотвращения травм рабочих и поломок техники. С помощью датчиков и программного обеспечения на основе технологий ИИ создан цифровой профиль рабочего и единицы техники на производстве. Разработанная система поддержки принятия решений на основании рекомендаций ИИ ведет автоматический учет рабочего времени, уведомляет рабочих о потенциально опасных зонах. Это помогает избежать несчастных случаев и травм, а также остановки производства.

¹ Clone the expert. Scale the wisdom. Guard the AI. Available at: <https://www.merlynn-ai.com/> (accessed on 20.07.2025).

² Навигатор. Режим доступа: <https://navigat.ru/> (дата обращения: 20.07.2025).

Необходимо отметить, что указанные разработки не включают подробный анализ особенностей человека как объекта моделирования и управления, такие как целеполагание, целенаправленность поведения, возможность сознательного искажения информации, динамичность, рефлексия, ограниченная рациональность. Поэтому необходим подход, который, во-первых, учитывает указанные особенности человека как работника, во-вторых, отражает новые условия цифровой (интеллектуальной) экономики, в-третьих, обеспечивает синтез эффективных управленческих решений, направленных на улучшение производительности работников и эффективности предприятия в целом.

Методология исследования

Предложенный подход к моделированию ЦД работника основан на концептуальной схеме, представленной на рис. 1. На этапе мониторинга индикаторов человеческого капитала осуществляется сбор данных о работниках и их передача в цифровую модель. Затем эта информация анализируется на основе системы специальных методов и алгоритмов, в том числе методов дескриптивного анализа данных, корреляционного и регрессионного анализа и методов машинного обучения с подкреплением. Здесь вырабатыва-

ются стратегии и действия по управлению каждым конкретным работником в соответствии с его характеристиками. На следующем шаге осуществляется оценка эффективности этих действий и решений, после чего эти решения реализовываются на практике.

Цифровой двойник определяется как система, состоящая из цифровой модели физического объекта и двусторонних информационных связей с физическим объектом или его компонентами. В основе лежат цифровые модели в виде математических и компьютерных моделей, а также документов, характеризующих структуру, функциональные возможности и поведение объекта. Цифровые модели описывают структуру, функции и поведение физического объекта. Оценка соответствия цифровых моделей физического объекта включает процедуры проверки и валидации математических и компьютерных моделей.

Рассмотрим более подробно содержание и функциональность цифровых моделей – модели обработки данных и модели принятия решений. Модель обработки данных направлена на оценку человеческого капитала работника, а модель принятия решений обеспечивает поддержку управления и выработку решений по профессиональному развитию работника с учетом анализа данных его человеческого капитала.



Рис. 1. Концептуальная схема проектирования цифрового двойника работника

Fig. 1. Conceptual design scheme for a digital twin of a worker

Оценка человеческого капитала. Человеческий капитал рассматривается как совокупность качеств, которые определяют производительность и могут стать источниками дохода для человека. К таким качествам можно отнести здоровье, природные способности, образование, профессионализм, мобильность, мотивацию и вовлеченность, культурно-нравственные ценности и поведенческие (социальные) навыки [20–24].

Для формирования модели оценки человеческого капитала проанализированы существующие подходы и инструменты [20; 25] и показано, что для оценки должны быть комплексно учтены разнородные (качественные и количественные) характеристики: качество здоровья, уровень профессиональных и надпрофессиональных компетенций, мотивированности и социальных навыков. Указанные параметры – структурные составляющие человеческого капитала.

Предложено оценку человеческого капитала работника осуществлять по пяти группам показателей. Первая группа обеспечивает анализ уровня и качества здоровья, вторая и третья направлены на измерение основных и надпрофессиональных компетенций, четвертая оценивает уровень мотивации работника, а пятая группа – коммуникативные навыки и социальный капитал. Обоснование и подробная характеристика этих групп показателей дана в более ранних работах автора [20].

В модель оценки человеческого капитала встроены разнообразные инструменты тестирования, анкетирования работников, решение творческих задач. На вход в модель подается и объективная информация о прохождении специальных медицинских осмотров, собеседований и расчеты индивидуальной ресурсной эффективности труда. По каждой из пяти групп показателей работник может набрать до 1000 баллов, итого по всем группам – до 5000.

Этапы методики оценки человеческого капитала и управления им. Рассмотрим этапы подробнее.

Этап 1. Сбор данных о состоянии здоровья сотрудников, их компетентности, мотивации, социальном статусе и поведенческих навыках. Обследование сотрудников компании проводится по пяти направлениям – качество здоровья (блок 1), основные компетенции (блок 2), надпрофессиональные компетенции (блок 3), мотивация и вовлеченность (блок 4) и поведенческие навыки (блок 5). Методы, используемые на этом этапе: медицинские осмотры, анкетирование и тестирование. Результатом этого этапа является сбор объективных данных о состоянии здо-

ровья сотрудников, возрасте, образовании, профессиональном опыте и компетенциях, а также субъективная информация о состоянии здоровья, его качестве, мотивации, вовлеченности в работу и поведенческих навыках.

Этап 2. Оценка (измерение) человеческого капитала, которая осуществляется по пяти направлениям (блокам оценки). Для этого проводится предварительный анализ данных. Результатом данного этапа является численная оценка индивидуального человеческого капитала сотрудника.

Этап 3. Проектирование управленческих решений по развитию человеческого капитала. Основывается на результатах оценки, полученных на предыдущем этапе. По каждому блоку оценки в зависимости от баллов сотрудник относится к одной из пяти групп, для которых предлагаются дифференцированные управленческие решения. Результатом данного этапа является совокупность решений по формированию индивидуальных траекторий профессионального развития сотрудников по каждому блоку оценки.

Этап 4. Принятие решений. Управленческие решения (мероприятия, программы развития) об индивидуальных траекториях профессионального развития, разработанные на третьем этапе технологии, внедряются на основе результатов, полученных на базе модели управления. Результатом этого этапа является создание алгоритмов реализации управленческих решений по группам сотрудников.

Каждому инструменту оценки экспертно присваивается максимально возможный балл и весовой коэффициент в зависимости от значимости и степени влияния на человеческий капитал. В результате оценивания по всем блокам работник может набрать от 0 до 5000 баллов. Совокупный балл определяется как сумма баллов, набранных по каждому блоку, а внутри блока итоговый балл находится в виде взвешенной суммы баллов по всем измеряемым характеристикам.

Для оценки человеческого капитала проводятся как качественные, так и количественные оценки. Результаты качественного анализа переводятся в балльную систему для удобства формирования общей оценки. В **табл. 1** представлена типовая форма оценки по блоку оценки уровня здоровья. Анкета самооценки здоровья приведена в **табл. 2**.

Организация работы экспертной группы. На этапе оценки наряду с объективной оценкой показателей работников используются экспертные (субъективные) оценки. Конвейер экспертной оценки работников представлен на **рис. 2**.

Таблица 1 / Table 1

Оценка качества здоровья сотрудников
Employee health quality assessment

Группа индикаторов	Характеристика	Номер индикатора	Балл для каждого индикатора		
			5	10	15
1.1. Хронические болезни	Заболевания, которые можно контролировать, но нельзя полностью вылечить	3, 8, 11, 16, 19, 21, 22, 29	Да	Не знаю	Нет
1.2. Плохое самочувствие	Состояние здоровья работника, не позволяющее в полной мере осуществлять трудовую деятельность	1, 9, 10, 13, 14, 17, 27	Да, почти каждый день	Иногда	Нет, я всегда чувствую себя очень бодрым
1.3. Самооценка здоровья как слабого и неудовлетворительного	Общая оценка работником своего здоровья	2, 4, 5, 7, 15, 18, 24, 26, 28	Да	Не знаю	Нет
1.4. Вредные привычки и неправильное питание	Привычки, которые негативно влияют на здоровье сотрудников. Пища, которая исключает вредные или бесполезные вещества из рациона	12, 25, 30, 6, 20, 23	Да	Не знаю	Нет
1.5. Комплексное медицинское обследование	Объективный контроль за состоянием здоровья работниками медицинского учреждения	–	Выявлено более 5 заболеваний, в том числе хронических	Выявлено 1–5 заболеваний	Не выявлено ни одного заболевания

Таблица 2 / Table 2

Фрагмент анкеты самооценки здоровья. Примеры вопросов (индикаторов)

Excerpt from the self-assessment questionnaire. Examples of questions (indicators)

Номер вопроса	Индикатор	Ответ		
		Да	Не знаю	Нет
1	Беспокоит ли вас головная боль?			
2	Вы легко просыпаетесь от любого шума?			
3	Беспокоят ли вас боли в сердце?			
4	Считаете ли вы, что ухудшилось зрение?			
5	Считаете ли вы, что ухудшился слух?			



Рис. 2. Конвейер организации работы экспертной группы

Fig. 2. Conveyor for organizing the work of the expert group

На первом шаге выбираются эксперты, имеющие широкий кругозор и знание предметной области, наличие научных трудов и практического опыта, способность решать творческие задачи, независимое мышление, самокритичность. Для задачи оценки человеческого капитала выбираются три эксперта, обладающие всеми перечисленными характеристиками. Уровень компетентности экспертов оценивается по пяти равноважным критериям:

- уровень образования: среднее (1 балл); среднее специальное (2–4 балла); высшее (5–8 баллов); наличие ученой степени (9–10 баллов);

- соответствие профиля образования предметной области (в конкретной сфере деятельности компании): не соответствует (1 балл); не очень соответствует (2–4 балла); более или менее соответствует (5–8 баллов); соответствует (9–10 баллов);

- опыт работы по профилю предметной области: отсутствует (1 балл); небольшой (2–4 балла); не очень большой (5–8 баллов); большой (9–10 баллов);

- административная и экономическая независимость в данной сфере: отсутствует (1 балл); низкая (2–4 балла); средняя (5–8 баллов); высокая (9–10 баллов);

- способность решать творческие задачи и опыт участия в экспертном оценивании: отсутствует (1 балл); низкая (2–4 балла); средняя (5–8 баллов); высокая (9–10 баллов).

Суммарная оценка уровня компетентности осуществляется по формуле средневзвешенной баллов эксперта по пяти критериям (с равными весовыми коэффициентами). Для каждой измеряемой характеристики по каждому работнику в каждом блоке оценки агрегированная групповая экспертная оценка получается на основе расчета средневзвешенной из оценок с учетом весового коэффициента важности эксперта.

Так как при оценке используются показатели, измеренные в количественных шкалах, а сами экспертные оценки по каждому работнику представляют собой статистические вариационные ряды распределения, то оценка согласованности суждений экспертов основывается на использовании понятия компактности, наглядное представление о которой дает статистическая информация о результатах измерений, а также геометрическая интерпретация результатов экспертизы. Оценка каждого эксперта представляется как точка в некотором пространстве, в котором имеется понятие рас-

стояния. Если точки, характеризующие оценки всех экспертов, расположены на небольшом расстоянии друг от друга, т.е. образуют компактную группу, то это можно интерпретировать как хорошую согласованность мнений экспертов. Если же точки в пространстве разбросаны на значительные расстояния, то согласованность мнений экспертов невысокая.

При оценке одного параметра работника все мнения экспертов представлены как точки на числовой оси. Эти точки можно рассматривать как реализации случайной величины, и поэтому для оценки группировки и разброса точек используются статистические характеристики группировки. Центр группировки точек определяется как математическое ожидание (среднее выборочное значение) или как медиана, а разброс количественно оценивается среднеквадратическим отклонением. В качестве меры согласованности оценок экспертов, т.е. компактности расположения точек на числовой оси, используется отношение среднеквадратического отклонения к математическому ожиданию случайной величины. Этот показатель является мерой однородности статистических совокупностей. Критерием согласованности мнений экспертов служит показатель вариации экспертных оценок. Оценки экспертов считаются согласованными, если показатель вариации не превышает 33 %.

Модель поддержки принятия решений. Модель поддержки принятия решений по управлению работником и его карьерной траекторией связана с необходимостью увеличения его человеческого капитала, что, в свою очередь, обеспечивается наращиванием показателей, определяющих его структурные составляющие. С ростом уровня человеческого капитала увеличивается эффективность труда в целом [26].

Выработка управленческих решений основана на методах машинного обучения с подкреплением (RL) [27–29]. Основу модели составляет набор правил принятия решений в соответствии с данными, полученными из модели оценки человеческого капитала.

Решается задача определения набора решений, обеспечивающих рост производительности труда работника, и их последовательность во времени. Решения носят персонифицированный характер и формируют карьерную траекторию работника. Задачей управления на основе методов RL является обеспечение наилучшей из возможных траекторий с позиции роста производительности труда и качества человеческого капитала.

Результаты внедрения цифрового двойника работника на предприятии

В соответствии с предложенной концепцией разработан комплекс моделей для оценки человеческого капитала и принятия решений по формированию карьерной траектории работников. Апробация произведена на крупном промышленном предприятии Республики Башкортостан. В исследовании приняли участие 70 человек научно-производственного подразделения. Все работники прошли полный комплекс исследований их человеческого капитала, затем данные оценки передавались в модель управления и принятия решений. Исходные характеристики работников представлены в **табл. 3**.

В качестве иллюстрации проектных решений по развитию работников рассмотрены показатели качества здоровья и уровень компетентности работника. В результате модельных экспериментов для каждого работника из обследуемой выборки построены стратегии развития их карьерной траектории. Эти траектории пред-

ставляют собой набор последовательных решений, реализация которых обеспечит рост человеческого капитала.

Для первого испытуемого, обладающего невысоким уровнем здоровья (190 баллов) и низким уровнем базовых компетенций (200) была сформулирована цель – обеспечить высокий уровень качества здоровья (от 400 до 600) и компетенций (выше 800 баллов). Для того чтобы обеспечить достижение такой цели, моделью предложена следующая последовательность решений. На первом этапе необходимо принять меры по улучшению здоровья и достичь уровня от 200 до 400 баллов, на втором этапе необходимо принять решения по наращиванию компетентности до 600–800 баллов, на третьем этапе требуются решения по треку здоровья – нарастить до уровня 400–600 баллов, на четвертом этапе необходимы меры по росту профессионализма до требуемого уровня. Эта последовательность действий может быть представлена в виде матрицы для двух испытуемых (А, Б) 2×2 (**рис. 3**).

Таблица 3 / Table 3

Результаты анализа оценки человеческого капитала
Results of the analysis obtained from the human capital assessment model

Показатель	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение
Возраст работников, лет	41	5
Уровень здоровья, баллы	564	61
Уровень профессиональных компетенций, баллы	625	43
Уровень надпрофессиональных компетенций, баллы	469	34
Уровень мотивации и вовлеченности, баллы	692	51
Уровень социального капитала	721	20
Индивидуальная производительность труда, руб/чел.	543	62

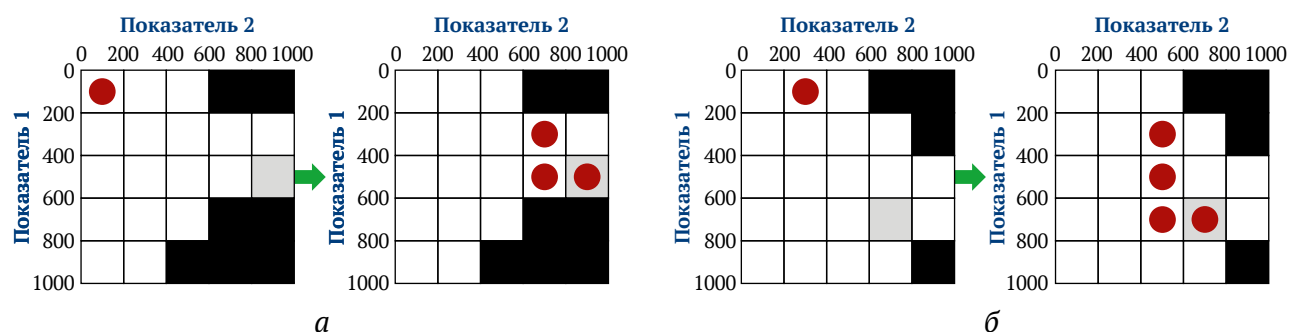


Рис. 3. Карьерные траектории для двух работников: а – А; б – Б. Начальное состояние показателей – круг, конечное (целевое) состояние – серый квадрат, черные затемнения – области ограничений

Fig. 3. Career trajectories for two employees. Initial state of indicators is the red circle, final (target) state is the gray square, and black shades are the constraint areas

Для испытуемого B оптимальная карьерная траектория должна сначала опираться на решения, связанные с ростом его профессионализма до третьего уровня, после чего требуются поэтапные действия, направленные на улучшение качества его здоровья до четвертого уровня, и только после этого необходимы решения, обеспечивающие рост его компетентности до четвертого уровня. Решения, основанные на рекомендуемых моделях действиях, обеспечат рост качества человеческого капитала, что в дальнейшем позволяет увеличить производительность труда.

Заключение

В статье показано, что в отличие от технических систем для систем организационных, характеризующихся проактивностью, самостоятельным целеполаганием, рефлексией и ограниченной рациональностью принятия решений, в настоящее время отсутствуют комплексные подходы к организации рабочего процесса и созданию ЦД. В статье рассмотрен методологический подход к моделированию двойника работника предприятия. Концепция ЦД включает измерение человеческого капитала работника предприятия и последующее управление им, что обеспечит рост его качества, повысит операционную эффективность, инновационность и конкурентоспособность всего предприятия.

Разработана модель измерения человеческого капитала работника предприятия, учитывающая его особенности и факторы формирования. Новизна модели состоит в том, что, во-первых, в ней отражены существенные свойства человеческого капитала, которые формируют условия для его оценки; во-вторых, она базируется на новой схеме оценки человеческого капитала, учитывающей качественные и количественные характеристики человеческого капи-

тала и позволяет осуществить оценку в условиях высокой неопределенности исходных данных; в-третьих, является основой для системы поддержки принятия управленческих решений по формированию индивидуальных траекторий профессионального развития, позволяющей выработать комплекс решений по развитию каждого работника, адекватный его потенциалу здоровья, интеллекта, социальных и карьерных возможностей.

На основе подхода ЦД разработана система поддержки принятия решений по развитию карьеры. Учитывая высокую степень неопределенности, возникающую в управлении человеческим капиталом, двойник учитывает это как на этапе идентификации, так и в процессе его развития за счет оперативного использования различных типов данных, вариативности математического аппарата и методов оценки и интеллектуального управления. Задача управления представлена как последовательный процесс принятия решений с использованием RL. Модель управления предлагает согласованный набор решений, позволяющих разрабатывать траектории профессионального роста, способствуя повышению производительности труда и операционной эффективности предприятия.

Цифровой двойник работника является подсистемой корпоративной системы управления человеческими ресурсами и поддерживает функции управления: 1) обеспечение профессионального роста и развития сотрудников; 2) оценка эффективности работы сотрудников на основе мониторинга их деятельности и разработка мер по повышению производительности; 3) стимулирование мотивации и создание условий для эффективного труда. Это может обеспечить снижение профессиональных рисков и повышению эффективности трудовой деятельности.

Список литературы / References

1. Боровков А.И. Цифровые двойники в условиях четвертой промышленной революции. *CONNECT. Мир информационных технологий*. 2021;(1-2):50–53. Borovkov A.I. Digital Twins in the context of the fourth industrial revolution. *CONNECT. The World of Information Technology*. 2021;(1-2):50–53. (In Russ.)
2. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261> Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
3. Гвоздяный С.Е., Мясков А.В. Цифровые двойники как ключевой элемент энергетики будущего: связь с теорией длинных волн Кондратьева. *Экономика промышленности*. 2025;18(3):346–357. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1463> Gvozdyanuy S.E., Myaskov A.V. Digital twins as a key element of the energy of the future: the connection with Kondratiev's theory of long waves. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(3):346–357. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-3-1463>

4. Shengli W. Is human digital twin possible? *Computer Methods and Programs. Biomedicine Update*. 2021;1:100014. <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2021.100014>
5. Miller M., Spatz E.A. Unified view of a human digital twin. *Human-Intelligent Systems Integration*. 2022;4:23–33. <https://doi.org/10.1007/s42454-022-00041-x>
6. He Q., Li L., Li D., Peng T., Xiangying Zh., Cai Y., Zhang X., Tang R. From Digital human modeling to human digital twin: Framework and perspectives in human factors. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. 2024;37(1):9. <https://doi.org/10.1186/s10033-024-00998-7>
7. Lin Y., Chen L., Ali A., Nugent Ch., Cleland I., Li R., Ding J., Ning H. Human Digital Twin: A survey. *Journal of Cloud Computing*. 2024;13(1):131. <https://doi.org/10.1186/s13677-024-00691-z>
8. Montini E., Bettoni A., Ciavotta M., Carpanzano E., Pedrazzoli P. A meta-model for modular composition of tailored human Digital Twins in production. *Procedia CIRP*. 2021;104:689–695. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.116>
9. Cutrona V., Bonomi N., Montini E., Ruppert T., Delinavelli G., Pedrazzoli P. Extending factory Digital Twins through human characterisation in Asset Administration Shell. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 2023;37(2):1214–1231. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2023.2278108>
10. Greco A., Caterino M., Fera M., Gerbino S. Digital Twin for monitoring ergonomics during manufacturing production. *Applied Sciences*. 2020;10(21):7758. <https://doi.org/10.3390/app10217758>
11. Sun X., Jinsong B., Li J., Zhang Y., Liu Sh., Zhou B. A Digital Twin-driven approach for the assembly-commissioning of high precision products. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 2020;61:101839. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.101839>
12. Tao F., Sun X., Cheng J., Zhu Y. MakeTwin: A reference architecture for digital twin software platform. *Chinese Journal of Aeronautics*. 2024;37(1):1–18. <https://doi.org/10.1016/j.cja.2023.05.002>
13. Ariansyah D., Buerkle A., Al-Yacoub A., Zimmer M., Erkoyuncu J.A., Lohse N. Towards a digital human representation in an industrial Digital Twin. In: *Proceed. TESConf 2020 – 9th Inter. conf. on through-life engineering services*. Cranfield, UK. October 23, 2020; 2020. 8 p.
14. Al Assadi A., Fries Ch., Fechter M., Siegert B., Ewert D., Schnauffer H.-G., Zürn M., Reichenbach M. User-friendly, requirement based assistance for production workforce using an asset administration shell design. *Procedia CIRP*. 2020;91(2):402–406. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.192>
15. Sharotry A., Jimenez J.A., Wierschem D., Mediavilla F.A.M., Koldenhoven R.M., Valles D., Koutitas G., Aslan S. A Digital Twin framework for real-time analysis and feedback of repetitive work in the manual material handling industry. In: *Proceed. 2020 Winter simulation conf. (WSC)*. Orlando, FL, USA; 2020. P. 2637–2648. <https://doi.org/10.1109/WSC48552.2020.9384043>
16. Freise L., Hupe A. *Transferring Digital Twin technology on employee skills: A framework to support human resources*. Boston, MA, USA: Academy of Management Annual Meeting; 2023. 32 p.
17. Pivnička M., Hruševská D., Hrbáčková L. Introduction of a new flexible human resources planning system based on Digital Twin approach: A case study. *Serbian Journal of Management*. 2022;17:361–373.
18. Anam C., Fadilah M., Rahmawati W. HR Digital Twin: Creating digital employee replication to enhance human resource management. In: *Proceed. 7th Conf. on innovation and application of science and technology (CIASTECH) “Potensi dan Dampak Artificial Intelligence (AI) di Era Society 5.0”*. Universitas Widya Gama, Malang. 2024; 2025. Vol. 7. No. 1. P. 120–28. <https://doi.org/10.31328/ciastech.v7i1.6912>
19. Mosalanejad A., Dalvi M., Aghsi S. Digital employee experience in Iranian banks. *Digital Transformation and Administration Innovation*. 2025;3:1–12.
20. Орлова Е.В. Оценка человеческого капитала предприятия и управление им в условиях цифровой трансформации экономики. *Journal of Applied Economic Research*. 2021;20(4):666–700. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.026>
Orlova E.V. Assessment of the human capital of an enterprise and its management in the context of the digital transformation of the economy. *Journal of Applied Economic Research*. 2021;20(4):666–700. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.026>
21. Квинт В.Л., Власюк Л.И., Новикова И.В., Чхотуа И.З. Оценка человеческого потенциала в стратегировании промышленных регионов России. *Экономика промышленности*. 2025;18(4):459–471. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-4-1564>
Kvint V.L., Vlasyuk L.I., Novikova I.V., Chkhotua I.Z. Assessment of human potential in the strategizing of industrial regions of Russia. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(4):459–471. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-4-1564>
22. Жданов Д.А. Онтогенез человеческого капитала предприятия. *Управленческие науки*. 2023;13(1):54–70. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2023-13-1-54-70>
Zhdanov D.A. The ontogenesis of human capital in an enterprise. *Management Sciences*. 2023;13(1):54–70. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2023-13-1-54-70>
23. Генкин Б.М. *Экономика и социология труда*. М.: Норма; 2007. 448 с.
24. Пришляк Е.А., Радько С.Г. Исследование факторов, влияющих на формирование человеческо-

- го капитала в Российской Федерации. *Управленческие науки*. 2018;8(2):94–105. <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2018-8-2-94-105>
- Prishlyak E.A., Rad'ko S.G. Studying the factors affecting the generation of human capital in the Russian Federation. *Management Sciences*. 2018;8(2):94–105. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2404-022X-2018-8-2-94-105>
25. Orlova E.V. Design of personal trajectories for employees' professional development in the knowledge society under Industry 5.0. *Social Sciences*. 2021;10(11):427. <https://doi.org/10.3390/socsci10110427>
26. Орлова Е.В. Методы и модели анализа данных и машинного обучения в задаче управления производительностью труда. *Программная инженерия*. 2020;11(4):219–229. <https://doi.org/10.17587/prin.11.219-229>
- Orlova E.V. Methods and models of data analysis and machine learning in the problem of labor productivity management. *Software Engineering*. 2020;11(4):219–229. (In Russ.). <https://doi.org/10.17587/prin.11.219-229>
27. Graesser L., Keng W.L. *Foundations of deep reinforcement learning: Theory and practice in python*. Addison-Wesley; 2019. 416 p.
28. Li Y. *Deep reinforcement learning: An overview*. CoRR; 2017. 30 p. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1701.07274>
29. Orlova E.V. Dynamic regimes for corporate human capital development used reinforcement learning methods. *Mathematics*. 2023;11(18):3916. <https://doi.org/10.3390/math11183916>

Информация об авторе

Екатерина Владимировна Орлова – доктор технических наук, профессор кафедры экономики предпринимательства, профессор кафедры биомедицинской инженерии, Уфимский университет науки и технологий, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6535-6727>; e-mail: ekorl@mail.ru

Information about the author

Ekaterina V. Orlova – Dr.Sci. (Eng.), Professor, Department of Economics of Entrepreneurship, Department of Biomedical Engineering, Ufa University of Science and Technology, 32 Zaki Validi Str., Ufa 450076, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6535-6727>; e-mail: ekorl@mail.ru

Поступила в редакцию 15.10.2025; поступила после доработки 07.06.2026; принята к публикации 09.06.2026
Received 15.10.2025; Revised 07.06.2026; Accepted 09.06.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1636>

Научно-инновационная активность предприятий медицинской промышленности в России в контексте стратегических перспектив ее развития

Ю.А. Морозова  

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

 Morozova.u24@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ научно-инновационной активности ведущих предприятий медицинской промышленности России и мировых лидеров отрасли из США, Германии и Нидерландов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью достижения технологического суверенитета и повышения экспортного потенциала отечественной медицинской промышленности в условиях масштабного импортозамещения. Методологическую основу работы составила теория стратегирования академика В.Л. Квинта. Показано, что годовая выручка зарубежных корпораций-гигантов превосходит показатели наиболее успешных российских компаний на два-три порядка, однако относительная патентная активность в расчете на одного сотрудника у них сопоставима. На основе данных Росстата зафиксировано, что относительный рост совокупного объема отечественного производства медицинских изделий опережает рост ВВП страны. Доля российских изделий на внутреннем рынке увеличилась более чем вдвое с 2012 г., превысив 30 %. Вместе с тем выявлена сохраняющаяся зависимость от зарубежных комплектующих, составляющих до 40 % стоимости локальной техники. Показано, что с точки зрения глобальных тенденций и в период жестких санкционных ограничений ключевым драйвером развития сектора становится перенос акцента прикладных исследований непосредственно на производства. Обоснована необходимость формирования единой цифровой платформы стратегического управления медицинским сектором для предиктивной аналитики. Показано, что в долгосрочной перспективе именно развитие экспорта в дружественные страны способно сыграть ключевую роль в долгосрочной поддержке и масштабировании отечественного производства.

Ключевые слова: медицинская промышленность, научно-инновационная активность, импортозамещение, технологический суверенитет, теория стратегирования В.Л. Квинта, государственные закупки, доля отечественной продукции

Для цитирования: Морозова Ю.А. Научно-инновационная активность предприятий медицинской промышленности в России в контексте стратегических перспектив ее развития. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):197–208. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1636>

Scientific and innovative activity of medical industry enterprises in Russia in the context of the prospects of its strategic development

Yu.A. Morozova  

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

 Morozova.u24@yandex.ru

Abstract. The article deals with the comparative analysis of scientific and innovative activity of the leading medical industry enterprises of Russia and the global industry leaders from the USA, Germany and the Netherlands. The relevance of the research is determined by the need

to achieve technological sovereignty and to increase the export potential of the domestic medical industry in the context of a large-scale import substitution. The methodological basis of the study was the theory of strategizing by Academician V.L. Kvint. It has been shown that the annual revenue of foreign giant corporations is two to three orders of magnitude larger than that of the most successful Russian companies, but their relative patent activity per employee is comparable. On the basis of Rosstat data, it has been stated that the relative growth of the total volume of domestic production of medical devices outstrips the growth of the country's GDP. The share of Russian products in the domestic market has more than doubled since 2012, exceeding 30%. At the same time, the author has revealed continued dependence on foreign components that account for up to 40% of the cost of local equipment. It has been pointed out that from the point of view of global trends and during the period of severe sanctions restrictions, shifting the focus of applied research directly to manufacturing is becoming a key driver of the sector's development. The author justifies the need for creating a unified digital platform for strategic management of the medical sector for predictive analytics. It has been shown that in the long-term perspective, it is the development of exports to friendly countries that can play a key role in the long-term support and scaling of domestic production.

Keywords: medical industry, scientific and innovative activity, import substitution, technological sovereignty, theory of strategizing by Vladimir Kvint, government procurement, share of domestic products

For citation: Morozova Yu.A. Scientific and innovative activity of medical industry enterprises in Russia in the context of the prospects of its strategic development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):197–208. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1636>

俄罗斯医疗工业企业科研创新活动及其战略发展前景

Yu.A. 莫罗佐娃  

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

 Morozova.u24@yandex.ru

摘要: 本文对俄罗斯领先医疗工业企业与来自美国、德国和荷兰的全球行业领导者的科研创新活动进行了比较分析。研究的现实意义在于, 在大规模进口替代背景下, 实现技术主权并提升本国医疗工业出口潜力的必要性。本文的方法论基础是俄罗斯科学院院士V.L. 昆特提出的战略化理论。研究表明, 国外巨头企业的年收入超出最成功的俄罗斯公司两到三个数量级, 但按员工人均计算的相对专利活动水平却大致相当。根据俄罗斯联邦国家统计局的数据, 国内医疗器械总产量的相对增长率超过了国家GDP增长率。自2012年以来, 俄罗斯产品在国内市场的份额增长了一倍多, 超过30%。同时, 研究揭示了对国外零部件的持续依赖, 这些零部件占本地设备成本高达40%。研究表明, 从全球趋势来看, 且在严格制裁限制时期, 该行业发展的关键驱动力是将应用研究的重点转向生产环节。论证了构建医疗行业统一的战略管理数字平台以进行预测分析的必要性。研究表明, 从长远来看, 发展对友好国家的出口可以在长期支持和扩大国内生产方面发挥关键作用。

关键词: 医疗工业, 科技创新活动, 进口替代, 技术主权, V.L. 昆特战略化理论, 政府采购, 国产产品份额

Введение

С середины XX в. стало очевидно, что в основе современного развития лежит инновационный процесс и научно-технический прогресс [1], что в полной мере подтверждается и в настоящее время. При этом современная повестка диктует необходимость обеспечения стратегического выхода на траекторию устойчивого развития как в глобальном [2], так и в региональном измерении [3].

Ключевыми направлениями инновационного развития отрасли здравоохранения являются цифровизация и персонализация [4]. При этом важным направлением развития медицинской промышленности (далее – медпром) становится, в частности, клиентоориентированность, которая для российских компаний хотя и признана на данном этапе «достаточной», но требует дальнейшего развития [5]. В этой парадигме нарастает

важность клинического маркетинга, связанного со всеобщей персонализацией и переходом к доказательной медицине [6]. Пациент представляет собой, по сути, исследовательский объект, а его лечение – отдельный предмет стратегирования. При этом энергичный и наукоемкий маркетинг позволяет создавать и внедрять эффективные для медицинских компаний и здоровья населения инструменты управления спросом на медицинские изделия и технику [7].

В научно-инновационном плане и ввиду эффективного старения населения мира медицинская промышленность представляется одной из наиболее динамично развивающихся отраслей, требующих инновационных подходов в управлении как предприятий в целом, так и отдельными инновационными проектами. Реализация данных процессов осложняется тем, что медицина – сфера глубокого и всестороннего контроля со стороны государства за качеством продукции и услуг. Частные предприятия должны четко фиксировать риски, возникающие при реализации проектов, в том числе в составе государственно-частного партнерства [8].

Кроме того, очевиден вывод о необходимости кооперации с дружественными странами в условиях господства на рынках медицинской техники западных стран, в том числе в области совместных инновационных разработок. Однако на данном этапе механизмы такой кооперации недостаточно проработаны [9]. В этой связи особое значение приобретает взаимодействие со странами ЕАЭС, с которыми у России существуют прочные экономические и научные связи [10]. Целесообразны не только поддержка экспорта отечественной продукции, но и создание кластеров, в том числе, международных и распределенных, с участием иностранных партнеров, имеющих высокий уровень научных исследований и разработок [11].

Ситуация в российской медицинской отрасли остро требует внедрения современных концепций управления, в том числе в рамках нарастающего применения ESG-подходов (*Environmental, Social, Governance* – экология, социальная политика и управление), в которых стремление к устойчивости является основополагающим принципом экономической деятельности [12].

Цель работы – выявление научно-инновационной активности и экономической деятельности предприятий медпрома России и сравнение с аналогичными показателями развития ведущих зарубежных предприятий данной сферы в контексте уточнения стратегических перспектив развития с учетом мировых трендов.

Материалы и методы

Исследование базируется на теоретико-методологическом подходе к стратегированию В.Л. Квинта, связанном с выявлением глобальных трендов развития как значимых при формировании стратегии отрасли. Исследование проводилось с использованием статистических и библиометрических показателей на основе сравнительного анализа. Источниками данных для исследования являются статистические базы Росстата, базы данных научной литературы (Scopus, Elibrary РИНЦ), агрегаторы экономических (Statista) и научно-информационных данных (российский домен «Наука и инновации»), аналитические отчеты консалтинговых компаний, официальные правительственные документы.

Результаты и их обсуждение

К 2023 г. в России функционировали более 3 тыс. предприятий – производителей медицинской техники и изделий. Только в Свердловской области зарегистрировано 85 компаний, которые в совокупности выпускают 360 видов медицинских изделий¹. Сложную медицинскую технику в России делает не более 100 компаний, большинство которых принадлежит государству. Выделяются следующие топ-5 производителей: НИПК «Электрон» (рентгенодиагностика, рентгенохирургия, компьютерная томография, ультразвуковая диагностика, ядерная медицина: 484 чел. работников на начало 2025 г.²); ООО «Севкаврентген-Д» (рентгенология, маммология, 170 работников³); ООО «Мосрентгенпром» (ангиография, рентгенография, маммография, флюорография, официальная численность – 7 чел.; ЗАО «Апрелевский завод рентгенотехники» (рентгенодиагностика, рентгенография, 75 чел.); ООО «РенМедПром» (рентгенодиагностика, 4 чел.). Производство развивает «Ростех», планируя увеличить долю в тех сегментах, где

¹ Медицинская промышленность России продолжает движение к сырьевому суверенитету. Фарммедпром. 19.07.2023. Режим доступа: <https://pharmmedprom.ru/news/meditsinskaya-promishlennost-rossii-prodolzhaet-dvizhenie-k-sirevomu-suverenitetu/> (дата обращения: 01.03.2026).

² НИПК «Электрон». официальный сайт. Режим доступа: <https://electronxray.com/about/> (дата обращения: 01.03.2025).

³ Здесь и далее – данные отчетности компаний. Информация сайта audit-it.ru на 2023 г. Режим доступа: https://www.audit-it.ru/contragent/1080719000713_ooo-sevkavrentgen-d (дата обращения: 01.03.2025).

он присутствует с нынешних 5 до 20 % к 2030 г.⁴. Список крупнейших по объему годовой выручки в 2023 г. предприятий возглавляет АО «Московское протезно-ортопедическое предприятие» (17,8 млрд руб., 4,1 тыс. работников на 2023 г.⁵), далее – ООО «Айкрафт» (офтальмологические очки, оптические стекла, линзы) с объемом выручки 4,7 млрд руб. и численностью работников 1,3 тыс., на третьем месте – компания «ДНК-технология», производящая оборудование и реагенты для молекулярно-генетических исследований (3,3 млрд руб., 118 чел.), на четвертом – ООО «Оптик-Вижн» (3 млрд руб., 614 чел.), работающая в той же сфере, что и «Айкрафт», на пятом – АО «ЦИТО» (2,9 млрд руб., 290 чел.), производящая изделия для травматологии и ортопедии.

Для достижения технологического суверенитета медпрома необходимо провести анализ научно-инновационной активности ведущих российских предприятий – топ-20 по выручки реализованной продукции в 2023 г. Для этого были проанализированы все публикации в системе Elibrary сотрудников компаний. Наибольшее число публикаций в относится к компании «ДНК-технология» (г. Москва) – 288, из них 37 – с 2021 г. (2021 год взят за точку отсчета для агрегирования результатов научной активности за три года – средний срок подготовки промышленных НИОКР, диссертаций, а также для нивелирования возможных годовых колебаний публикационной активности), 71 – патенты, 2 из них – защищены с 2021 г. по настоящее время. На втором месте по научной активности – ООО фирма «Тритон-ЭлектроникС» (12-е место по годовой выручке – 1,43 млрд руб., 204 чел., производит оборудование для анестезиологии и реаниматологии, в том числе, наркозно-дыхательные аппараты, аппараты искусственной вентиляции легких (ИВЛ), модульные мониторы пациента, приборы для капнометрии, оценки глубины анестезии, г. Екатеринбург – всего 46 публикаций, 12 – с 2021 г., 27 патентов, из них 10 – с 2021 г. На 4-м месте по научной активности – ООО «Ортос» (20-е место по суммарной годовой выручке всей продукции, 0,92 млрд руб., 182 чел., производит индивидуальные стоматологические ортопедические изделия: субпериостальные имплантаты, протезы, каркасы протезов, г. Санкт-Петербург) –

57 публикаций в РИНЦ всего, 5 – с 2021 г., 21 патент всего, 1 – с 2021 г. На 4-м месте по научной активности – ООО «БЕБИГ» (18-е место по годовой выручке – 0,96 млрд руб., 37 чел., производит микроисточники для низкодозной брахитерапии рака предстательной железы, г. Москва) – 10 публикаций в РИНЦ, 6 – с 2021 г., 6 патентов всего, 4 – с 2021 г. Остальные компании списка топ-20 имели единичные научные публикации или не имели их вовсе. Таким образом, относительно научно-инновационной активности в России доминируют относительно небольшие и экономически успешные компании, работающие в сфере высоких технологий.

Для оценки результатов научно-инновационной активности компаний медпрома как фактора их социально-экономического успеха важно сравнить показатели отечественных компаний с ведущими зарубежными лидерами индустрии.

Топ-10 мировых компаний медпрома (по состоянию на 2024 г.) по размеру годовой выручки представлены в **табл. 1**.

Таблица 1 / Table 1
**Топ-10 иностранных компаний
медицинской промышленности,
крупнейших в мире по размеру годовой выручки
по состоянию на 2024 г.**
The top 10 largest medical device companies
in the world by revenue in 2024

Название компании	Выручка, млрд долл. США	Примерная численность сотрудников, тыс. чел.
Medtronic (США, Ирландия)	32,4	95
Johnson & Johnson (США)	30,4	138,1
Abbott (США)	26,9	114
Siemens Healthineers (ФРГ)	23,4	52
Fresenius Medical Care (ФРГ)	21,0	128
Stryker Corporation (США)	20,5	53
GE HealthCare (США)	19,6	53
Philips (Нидерланды)	19,6	80,5
Becton Dickinson & Company (США)	19,3	70,1
Baxter (США)	14,8	50

Источник: составлено автором по данным [13] и официальных сайтов компаний

Source: compiled by the author based on data from [13], official websites of companies

⁴ Рынок медицинских изделий. РУКОН АФК. Оценка, аудит, юридические и консалтинговые услуги. Режим доступа: <https://afkrakon.ru/analitika/post-1667/> (дата обращения: 01.03.2025).

⁵ Здесь и далее численность работников приведена по данным сайта. Режим доступа: <https://audit-it.ru>

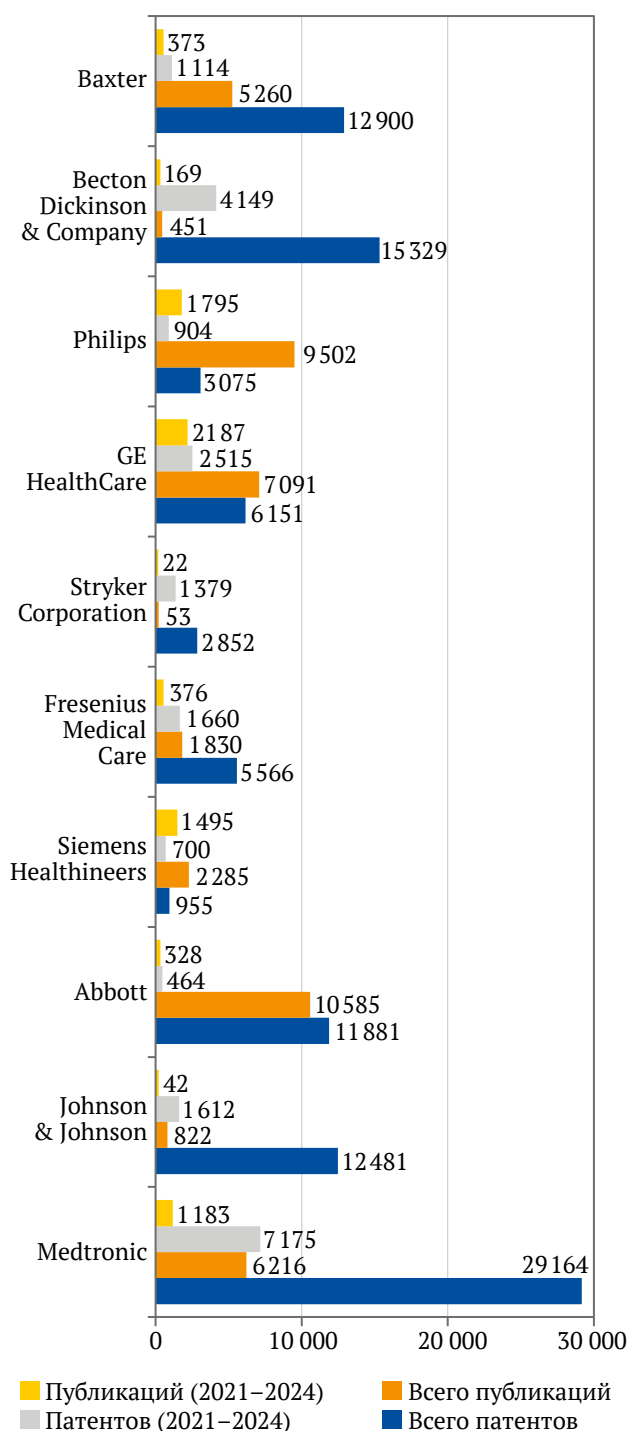


Рис. 1. Число публикаций и патентов топ-10 компаний мировой медицинской промышленности (по годовой выручке, 2024 г.) – за все время работы компании и с 2021 по 2024 г.

Источник: поиск автора в системе Scopus на 21.03.2025

Fig. 1. Number of publications and patents of the top 10 companies in the global medical industry (by revenue, 2024) – for all time since 2021

Source: Author search in Scopus as of March 21, 2025

Таким образом, годовая выручка ведущих компаний мирового медпрома примерно на 2, а в большинстве случаев – на 3 порядка превосходит выручку наиболее успешных компаний России. В топ-10 мировых компаний – 7 американских, 2 – немецких и 1 нидерландская. Вместе с тем численность работников на российских предприятиях в большинстве случаев ниже на 3 порядка, чем в ведущих мировых компаниях.

В этой связи интересно сравнить общую и относительную научно-инновационную активность отечественных компаний медпрома и зарубежных гигантов отрасли (рис. 1).

Как следует из данных рис. 1, ведущие мировые компании медпрома демонстрируют высокий уровень научно-инновационной активности, которая растет у большинства из них в последние годы. Если ставить примерный знак равенства в качестве публикаций в изданиях РИНЦ и Scopus и учитывать различный объем выручки и численности кадров, то число патентов и публикаций у лидеров по научно-инновационной активности у российского медпрома и ведущих западных корпораций относительно близко («ДНК-технологии» и «Тритон-Электроникс»), ведущих активную научную деятельность. Это подкрепляет тезис о целесообразности развития прикладных и фундаментальных исследований непосредственно на предприятиях.

В целом отечественное производство медицинской техники и изделий демонстрирует существенную динамику роста в последние годы (рис. 2).

По данным рис. 2 и официальным данным Росстата о ВВП (валовая внутренняя продукция) России, суммарная доля производства продукции медпрома составляла в 2018 г. (в расчете в текущих ценах) 0,048 %, а в 2024 г. – уже 0,085 %, т.е. рост относительного объема продукции медпрома в денежном выражении значительно опережает рост ВВП страны.

Развитие отечественной медицинской промышленности в последнее десятилетие шло достаточно уверенными темпами (табл. 2), что может быть связано с возрастающим спросом на ее продукцию и поддержкой со стороны государства.

Отметим, что сравнение несколько затруднено, поскольку наборы показателей в статистике менялись за исследуемый период. Вместе с тем важно отметить, что рост по двум (см. табл. 2) показателям производства составляет несколько сот процентов.

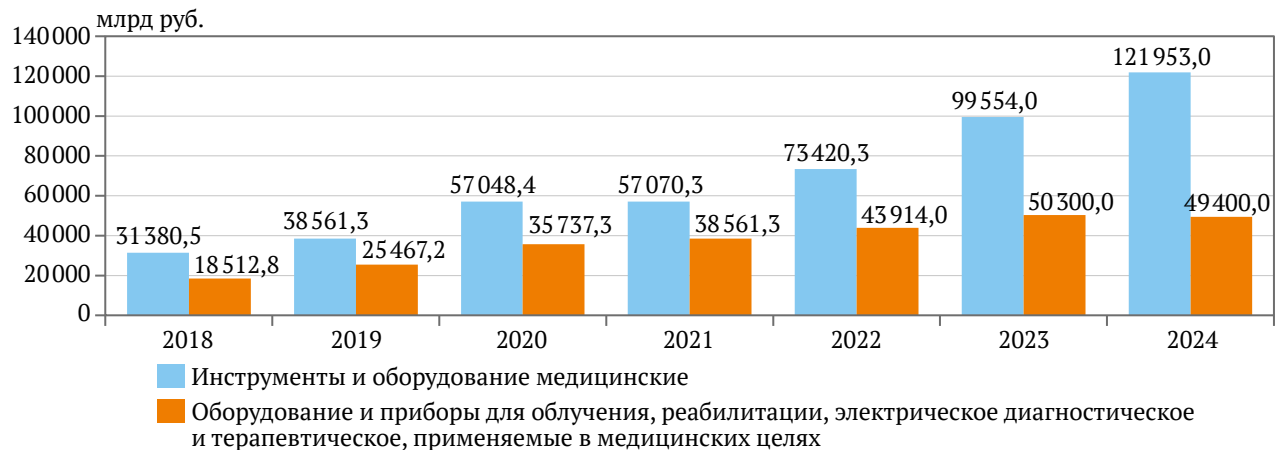


Рис. 2. Объемы производства продукции медицинской промышленности в 2018–2024 гг.

Источник: Росстат. Промышленное производство. Режим доступа: https://www.rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 01.03.2025).

Fig. 2. Volumes of production of medical industry products in 2018–2024

Source: Rosstat. Industrial Production. Available at: https://www.rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (accessed on 01.03.2025).

Таблица 2 / Table 2

Рост объемов производства некоторых наименований медицинских изделий и техники в 2010, 2022 и 2024 гг.

Growth in production of some types of medical products and equipment from 2010 to 2024

Медицинские изделия и техника	Объем производства, шт.			Рост за 12 лет, %
	2010 г.	2022 г.	2024 г.	
Аппараты рентгенографические, шт.	673	1009	784	16,5
Электрокардиографы, тыс. шт.	1,3	6,3	13,3	923,1
Кардиостимуляторы, тыс. шт.	8,1	7,6	7,9	–2,47
Коляски инвалидные, тыс. шт.	16,3	72,3	86,3	429,5

Источник: Росстат. Здравоохранение в России – 2011, Здравоохранение в России – 2025. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooxran_2025.pdf (дата обращения: 01.05.2026).

Source: Rosstat. Healthcare in Russia – 2011, Healthcare in Russia – 2025. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooxran_2025.pdf (accessed on 01.05.2026).

Вместе с тем объем внутреннего рынка медицинских изделий в России в 2023 г. достиг 788 млрд руб. [14] и, несмотря на позитивные тенденции – рост производства, его объемов и доли российского производства в потреблении (с 16 % в 2012 г. до 29 % в 2023)⁶, наиболее сложная техника и изделия поставляются из-за рубежа. В России до 80 % импортозамещены перевязочные изделия, развивается производство

протезно-ортопедических изделий⁷, однако изготовление компьютеризированной техники все еще в значительной степени отстает от внутренних потребностей. При этом до 40 % стоимости локально произведенных медицинских изделий составляют импортные комплектующие⁸.

⁷ Тиванова К. Хлякина рассказала, какие медизделия РФ не производит в промышленных объемах. Парламентская газета. 23.10.2023. Режим доступа: <https://www.pnp.ru/economics/khlyakina-rasskazala-kakie-medizdeliya-rf-ne-proizvodit-v-promyshlennykh-obemakh.html> (дата обращения: 01.03.2025).

⁸ Мыльников М., Бородин М. Драма кроется в деталях: кто обеспечит импортную медтехнику сервисом и запчастями. Vademicum. 14.04.2022. Режим доступа: https://vademicum.ru/article/drama-kroetsya_v_detalyakh/ (дата обращения: 01.03.2025).

⁶ Рынок медицинского оборудования и изделий 2023. Деловой профиль. 27 мая 2024 г. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-meditsinskogo-oborudovaniya-i-izdeliy-2023/> (дата обращения: 01.03.2025).

В ряде случаев в импортозамещении помогает введение правила «второй лишний» и «третий лишний», когда при госзакупках предпочтение отдается отечественному производителю. Отмечается, что «доля импортных маммографов в общей сумме закупок этого типа уменьшилась с 42 % в 2020 году до 12,8 % в 2022 году»⁹.

Лидирующие позиции по объему поставок медицинского оборудования (оно формально пока неподсанкционно) имеют Евросоюз и США, хотя увеличивается доля медицинского оборудования из Китая, а также Южной Кореи. Среди зарубежных фирм до 2023 г. основными поставщиками (до 70 % оборудования) были General Electric Healthcare (США), Siemens Healthineers (Германия), Dräger Medical (Германия), Toshiba Medical Systems (Япония), Canon Medical Systems (Япония). В то же время, с уходом Siemens, американская компания General Electric Healthcare становится практически монополистом по поставке наиболее сложного оборудования¹⁰. Ключевую роль в балансировании инноваций с безопасностью пациентов с помощью систем классификации на основе риска и закреплении лидерства данных стран играют нормативные документы международных организаций, таких как «Управления по контролю за продуктами и лекарствами» (Food and Drug Administration, FDA), США¹¹ и «Регламент Европейского союза по медицинским устройствам» (EUMDR¹²). В США медицинские устройства подразделяются на 3 класса в зависимости от уровня их риска, причем устройства класса III, такие как имплантируемые кардиостимуляторы, проходят самую строгую оценку из-за их критических последствий для безопасности жизнедеятельности человека [15; 16]. Аналогичным образом, в ЕС используется система классификации медицинских устройств и оборудования из четырех классов, управляемая уполномоченными органами, что

создает дополнительные сложности для производителей на мировых рынках [17].

«Китайский вектор», несомненно, важная альтернатива в условиях новой геополитической реальности. Объем китайского рынка медицинского оборудования в 2023 г. оценивался в размере 179 млрд долл. США (1,27 трлн юаней)¹³, демонстрируя рост на 10 % по сравнению с предыдущим годом. Это очень большие значения – из общемировых данных следует, что это треть мирового рынка. По другим данным на долю китайского рынка приходится четверть объема рынка только в Азиатско-Тихоокеанском регионе и 8,3 % общемирового¹⁴. По средневзвешенному курсу юаня к рублю на 2023 г. это составляет 14,6 трлн руб., т.е. с учетом численности населения, подушевой объем рынка медпрома в КНР в 2 раза больше, чем в России, что может свидетельствовать о повышенном уровне использования населением и медучреждениями в этой стране. КНР наращивает объемы производства медицинского оборудования преимущественно за счет увеличения экспортных поставок. Так, в первом полугодии 2023 г. Китай экспортировал медицинское диагностическое и лечебное оборудование на сумму более 11,2 млрд долл. США, или 47,41 % от общей стоимости экспорта медицинских изделий. Страна также экспортировала стоматологическое оборудование и материалы на сумму более 4 млрд долл. США [18], т.е. эта сумма может приближаться к 50 млрд долл. экспорта в год.

Вместе с тем поставки в Россию из Китая медицинских и ветеринарных инструментов снизились более чем вдвое к 2023 г. по сравнению с 2021 г. (с 130,4 до 62,3 млн шт.), число поставленных за эти годы рентгеновских аппаратов выросло незначительно (с 356 до 403 шт.)¹⁵, зато почти втрое выросли поставки медицинской мебели – со 159,3 до 474,5 тыс. ед. Поставки инструментов, аппаратов и мебели соответствуют суммам импорта в 56, 64, 9,41 и 37,7 млн долл., что суммарно составляет только 2 % объема импорта

⁹ В госзакупках маммографов лидируют российские производители. Фарммедпром. 06.05.2024. Режим доступа: <https://pharmmedprom.ru/news/v-goszakupkah-mammografov-lidiruyut-rossiiskie-proizvoditeli/> (дата обращения: 01.03.2025).

¹⁰ Рынок медицинского оборудования и изделий 2023. Деловой профиль. 27 мая 2024 г. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-meditsinskogo-oborudovaniya-i-izdeliy-2023/> (дата обращения: 01.03.2025).

¹¹ U.S. Food and Drug Administration: official website. Available at: <https://fda.gov> (accessed on 08.06.2026).

¹² Regulation (EU) 2017/745 of the European Parliament and of the Council of 5 April 2017 on medical devices. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/745/oj/eng> (accessed on 08.06.2026).

¹³ The booming medical equipment market in China: Trends, drivers, and opportunities. PTL Group. May 16, 2024. Available at: <https://www.ptl-group.com/blog/the-booming-medical-equipment-market-in-china-trends-drivers-and-opportunities/> (accessed on 01.03.2025).

¹⁴ Medical Devices Market Size to Grow USD 1083.96 Billion by 2035. Toward HealthCare, 05 January 2026. Available at: <https://www.towardshealthcare.com/insights/medical-devices-market-sizing> (accessed on 01.03.2026).

¹⁵ Рынок медицинского оборудования и изделий 2023. Деловой профиль. 27 мая 2024 г. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-meditsinskogo-oborudovaniya-i-izdeliy-2023/> (дата обращения: 01.03.2025).

продукции медпрома в России. Аналитики отмечают, что наращиванию товарообмена с Китаем в первую очередь препятствуют как логистические осложнения, так и продолжающиеся поставки из США и Европы.

Китай – активно развивающая свой медпром страна, однако на 2024 г. только 6 китайских производителей вошли в число 50 крупнейших мировых компаний по производству медицинских приборов¹⁶. Отмечается, что страна импортирует 80 % своих высококачественных медицинских приборов, а китайские производители, как правило, фокусируются на приборах класса I, которые имеют самый низкий уровень риска и сложности¹⁷. Вместе с тем государственная политика Китая направлена на увеличение использования отечественных медицинских приборов в больницах высоких классов до 70 % к 2025 г. и до 95 % к 2030 г.¹⁸.

Таким образом, существуют технологические и экономические ограничения замены китайским оборудованием экспорта из стран Запада, что еще более усиливает необходимость достижения собственного высокого уровня самообеспеченности. Возможны также и варианты объединения усилий с развивающимися странами для совместного преодоления технологического неравенства.

В этой связи рассмотрим изменения уровня экспорта–импорта продукции медпрома из России и в Россию с 2010 г. в сравнении с аналогичными показателями для лекарственных препаратов (рис. 3). Данные представлены по сборнику Росстата «Здравоохранение в России» за 2023 г., в сборнике за 2025 г. данные по внешней торговле отсутствуют.

Объем импорта в Россию (ценовая оценка) медицинских изделий по итогам 2022 г. составил 5,82 млрд долл. США, что на 9 % больше, чем в 2021 г.¹⁹. В последующие годы тенденция

к росту импорта сохранилась. При этом на первое место по объему импорта в Россию в 2024 г. вышел Китай (27 %), сохраняют высокие доли США (15 %) и Германия (12 %)²⁰. Общий объем импорта составил около 638,8 млрд рублей (на 7,8 % выше уровня 2023 г.). Известно, что уровень импортозамещения в производстве медицинского оборудования и изделий разнится: от 80 % в таких сегментах, как мебель для медучреждений, и до уровня менее 1/5 от потребностей в высокотехнологичных направлениях (МРТ, лучевая терапия и др.)²¹.

Из рис. 3 следует, что динамика роста экспорта опережает динамику импорта всех типов изделий и оборудования, что способствует реализации вариантов развития экспортной стратегии медпрома прежде всего в экономически и демографически развивающиеся страны Африки и Южной Азии – это недорогие и надежные системы для диагностики, общепольничное и терапевтическое оборудование начального уровня. С 2022 г. в экспорте продукции медпрома появились серьезные временные ограничения²², наложенные Правительством России, в то же время экспорт фармацевтической продукции демонстрирует успешную динамику: так, в 2025 г. экспорт российских лекарств вырос на 30 %, достигнув 1,3 млрд долл. США²³.

²⁰ Импорт медицинского оборудования в Россию: тенденции и прогнозы. Custom Solutions. Режим доступа: <https://customsolutions.ru/blog/import-meditsinskogo-oborudovaniya-v-rossiyu-2025/> (дата обращения: 08.06.2026).

²¹ Российский рынок медицинского оборудования: текущее состояние, импортозамещение и перспективы Консалтинговая группа «Деловой Профиль». 25 февраля 2026 г. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rossiyskiy-rynok-meditsinskogo-oborudovaniya-tekushchee-sostoyanie-importozameshchenie-i-perspektivy/> (дата обращения: 08.06.2026).

²² Постановление Правительства РФ от 6 марта 2022 г. № 302 «О введении временного запрета на вывоз за пределы Российской Федерации медицинских изделий, ранее ввезенных в Российскую Федерацию с территории иностранных государств, принявших решение о введении в отношении Российской Федерации ограничительных мер экономического характера». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203080002>

²³ Минпромторг: экспорт российских лекарств в 2025 году вырос на 30% до \$1,3 млрд. Деловой Петербург. 6 апреля 2026 г. Режим доступа: <https://www.dp.ru/a/2026/04/06/minpromtorg-jeksport-rossijskih> (дата обращения: 08.06.2026).

¹⁶ China medical devices market 2024–2030. Mobility Foresights. Available at: <https://mobilityforesights.com/product/china-medical-devices-market/> (accessed on 01.03.2025).

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 № 1512-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 ода» (Приложение 3). Внутриотраслевые приоритеты в рамках Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года. XVII. Приоритетные направления развития медицинской промышленности Российской Федерации). Режим доступа: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-06062020-n-1512-r/rasporiazhenie/> (дата обращения: 01.03.2026).

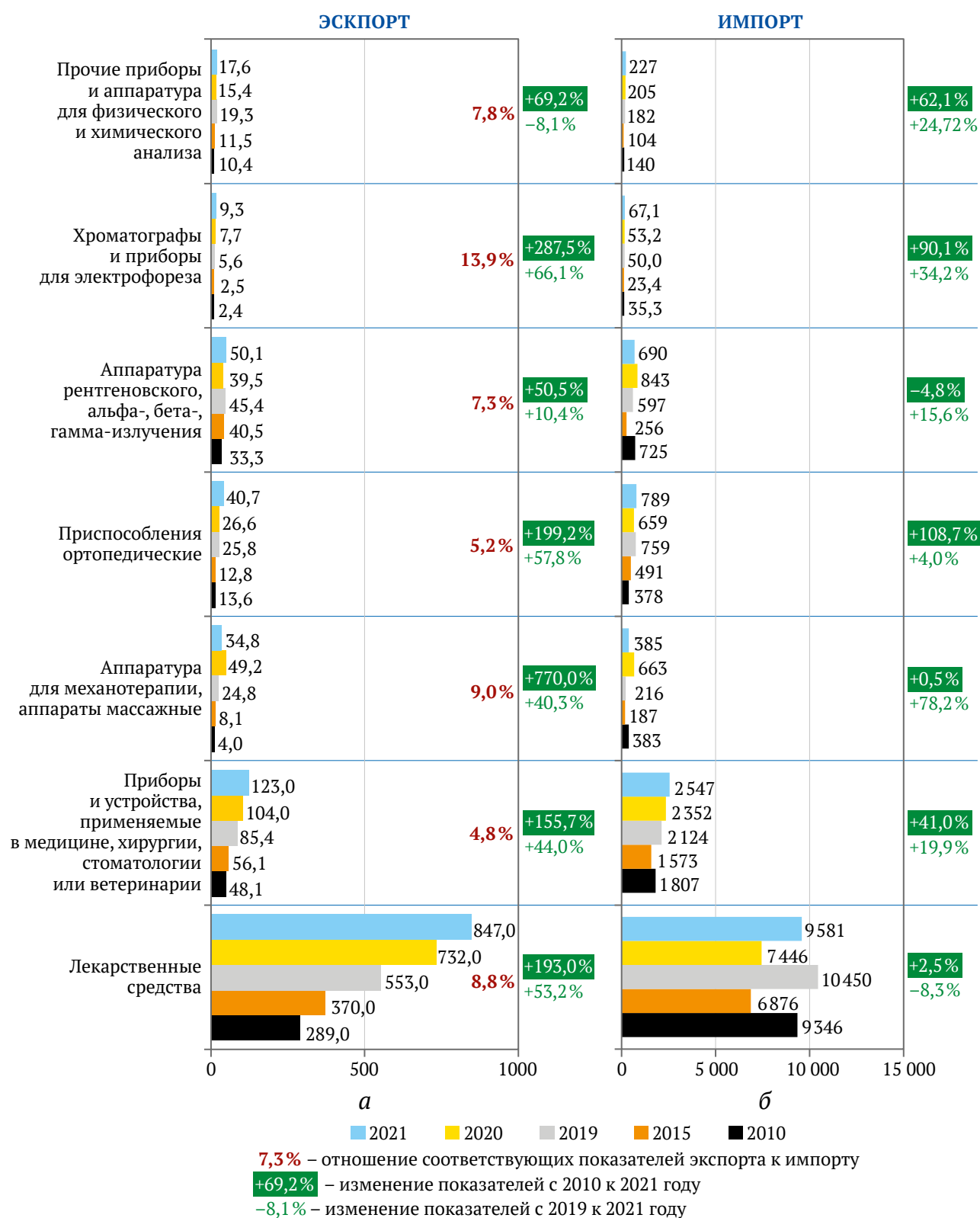


Рис. 3. Динамика экспорта (а) и импорта (б) медицинских изделий и лекарственных препаратов в 2010–2021 гг., млн долл. США

Источник: сборник Росстата «Здравоохранение в России – 2023»

Fig. 3. Dynamics of exports (a) and imports (б) of medical devices and medicines in 2010–2021, million US dollars
 Source: Rosstat collection “Healthcare in Russia – 2023”

Заключение

Основной стратегический вектор развития медпрома – наукоемкое инновационное производство. Стратегический приоритет для России – развитая электронная, химическая и металлургическая промышленность, базирующаяся на высоком уровне отечественных школ физики, химии, математики и информатики, которые способны обеспечить возможность междисциплинарных импульсов в создании и освоении производства новой медицинской техники. Сильными сторонами медпрома России является стремление государства к технологическому суверенитету, растущий внутренний и внешний (в сегменте недорогих и эффективных решений) спрос на ее продукцию, давние традиции создания такой продукции с опорой на развитую научную базу. Слабой стороной развития медпрома России является высокая импортозависимость комплектующих и материалов, а также несоответствие сложности отрасли уровню статистической обеспеченности сопровождения ее управлением. Вызовы и угрозы развитию российского медпрома тесно связаны с достижимостью технологического суверенитета и произрастают от нехватки профессиональных кадров и отечественных технологий, зависимости импортных поставок медицинских изделий и оборудования из США. Исходя из этого, стратегически важно консолидировать систему управления (государственного регулирования) медпромом на единой цифровой платформе, обеспечивающей статистический учет и предиктивную аналитику в рамках различных направлений развития медпрома, соответствующих мер государственной поддержки. Следует интегрировать стратегирование медпрома в общую концепцию цифровой трансформации промышленности страны, ключевой целью которой является повышение про-

изводительности труда в условиях нарастающей нехватки кадров.

Весьма перспективным представляется сотрудничество с наращивающим объемы производства медпромом Китая, в том числе в развитии совместных высокотехнологичных проектов и научных исследований.

Представленная совокупность данных и проведенный анализ свидетельствует о необходимости модернизации системы стратегического управления развития российского медпрома в новых геополитических условиях. Данную модернизацию целесообразно вести, следуя учению В.Л. Квинта о стратегии и необходимости всеобщей согласованности и взаимной увязанности на вертикальном и горизонтальном уровнях системы стратегических документов [19; 20]. Это позволит сопрягать усилия в достижении технологического суверенитета в научно-технической деятельности непосредственно с промышленным производством, частично перенося акцент в научно-инновационной активности с вузов и институтов непосредственно на предприятия – как это продемонстрировал мировой опыт.

В работе выявлены и проанализированы возможности для дальнейшего устойчивого развития медицинской промышленности России как одной из ключевых отраслей, связанных с достижением технологического суверенитета нашей страны. Именно данная отрасль, как никакая другая, максимально насыщена современными технологиями, консолидирующими междисциплинарные усилия разных наук (медицинских, биологических, химических, технических, наук о материалах, компьютерных наук), именно здесь эффективность современного стратегирования достижения технологического суверенитета призвана проявиться в полной мере.

Список литературы / References

1. Квинт В.Л. *Управление научно-техническим прогрессом: региональный аспект: (вопросы методологии и практики)*. М.: Наука; 1986. 216 с.
2. Квинт В.Л. Идея ноосферы Вернадского и закономерности, предопределяющие формирование глобального ноосферного миропорядка XXI в. *Управленческое консультирование*. 2013;5(53):13–19.
Kvint V.L. The idea of a noosphere of Vernadsky and the regularities predetermining formation of a global noosphere world order of the XXI century. *Administrative Consulting*. 2013;5(53):13–19. (In Russ.)
3. Darkin S., Kvint V. *The Russian far east: Strategic priorities for sustainable development*. New York: Apple Academic Press; 2016. 166 p.
4. Богданова М.П. Проблемы и перспективы цифровой трансформации предприятий медицинской промышленности. *Стратегии бизнеса*. 2021;9(5):158–160. <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2021-5-158-160>
Bogdanova M.P. Problems and prospects of digital transformation of medical industry enterprises. *Business Strategies*. 2021;9(5):158–160. (In Russ.). <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2021-5-158-160>

5. Зуенкова Ю.А., Самонкина М.Е. Исследование клиентоориентированности компаний сектора медицинской промышленности. *Практический маркетинг*. 2024;10(328):33–37. <https://doi.org/10.24412/2071-3762-2024-10328-33-37>
Zuyenkova Yu.A., Samonkina M.E. Reserch on the customer orientation of companies in the medical industry sector. *Practical Marketing*. 2024;10(328):33–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2071-3762-2024-10328-33-37>
6. Зуенкова Ю.А. Формирование императива клинического маркетинга в управлении устойчивым развитием инноваций в медицинской промышленности. *Микроэкономика*. 2024;(4):39–48. <https://doi.org/10.33917/mic-4.117.2024.39-48>
Zuyenkova Yu.A. The formation of the imperative of clinical marketing in the management of sustainable development of innovations in the medical industry. *Microeconomics*. 2024;(4):39–48. (In Russ.). <https://doi.org/10.33917/mic-4.117.2024.39-48>
7. Зуенкова Ю.А., Копытов Н.Н. Математическое обоснование управления спросом на рынке медицинских изделий. *Экономические стратегии*. 2025;27(1):126–131.
Zuyenkova Yu.A., Kopytov N.N. Mathematical substantiation of demand management in the medical device market. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2025;27(1):126–131. (In Russ.)
8. Елистратов И.Р. Анализ влияния государственно-частного партнерства на развитие отечественной медицинской промышленности. *Вестник университета*. 2024;(11):72–78. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-11-72-78>
Elistratov I.R. Analysis of the impact of public-private partnership on the development of the domestic medical industry. *Vestnik universiteta*. 2024;(11):72–78. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-11-72-78>
9. Яковлев Г.И., Стрельцов А.В. Особенности организации импортозамещающего производства высокотехнологичных изделий медицинского назначения. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2023;(5/1):162–169. <https://doi.org/10.17513/vaael.2822>
Yakovlev G.I., Streltsov A.V. Features of the organization of import-substituting production of high-tech medical devices. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. 2023;(5/1):162–169. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/vaael.2822>
10. Герцик Ю.Г. Перспективы развития интегрированных производственных структур медицинской и фармацевтической промышленности в рамках евразийского экономического союза. *Экономика Центральной Азии*. 2021;5(2):135–152. <https://doi.org/10.18334/asia.5.2.111939>
Gertsik Yu.G. Prospects for the development of integrated production structures of the medical and pharmaceutical industries within the framework of the Eurasian Economic Union. *Journal of Central Asia Economy*. 2021;5(2):135–152. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/asia.5.2.111939>
11. Герцик Ю.Г. Государственная поддержка экспорта предприятий медицинской и фармацевтической промышленности. *Ремедиум*. 2021;(3):6–10. <https://doi.org/10.21518/1561-5936-2021-3-6-10>
Gertsik Yu.G. State support of export for enterprises of the medical and pharmaceutical industries. *Remedium*. 2021;(3):6–10. (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/1561-5936-2021-3-6-10>
12. Паскевская В.Н. Перспективы управления производственной системой индустрии медицинских изделий в концепции устойчивого развития. В: Сб. докл. IX Междунар. науч.-прак. конф. «Управленческие науки в современном мире». Москва, 29–30 ноября 2022 г. СПб.: Издательский дом «Реальная экономика»; 2022. С. 55–61.
13. Burke H. Who are the top 10 medical device companies in the world in 2024? Proclinical. Oct. 25. 2024. Available at: <https://www.proclinical.com/blogs/2024-10/top-10-medical-device-companies-in-the-world-in-2024> (accessed on: 01.03.2025).
14. Золотов А.А. Глобальные тенденции и конкурентные возможности России на мировом рынке медицинских изделий. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2024;14(4-1):135–147.
Zolotov A.A. Global trends and competitive opportunities of Russia in the global market of medical devices. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*. 2024;14(4-1):135–147. (In Russ.).
15. Grennan M., Town R.J. Regulating innovation with uncertain quality: information, risk, and access in medical devices. *American Economic Review*. 2020;110(1):120–161. <https://doi.org/10.1257/aer.20180946>
16. Badnjević A., Pokvić L.G., Deumić A., Bećirović L.S. Post-market surveillance of medical devices: A review. *Technology and Health Care*. 2022;30(6):1315–1329. <https://doi.org/10.3233/THC-220284>
17. Kramer D. B., Xu S., Kesselheim A. S. Regulation of medical devices in the United States and European Union. *The New England Journal of Medicine*. 2012;366(9):848–855. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1113918>
18. Zhang W. Share of medical equipment exports from China in the first half of 2023, by category. Statista. 2023. Available at: <https://www.statista.com/statistics/436957/china-medtech-export-breakdown-by-category/> (accessed on 01.03.2025).
19. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами. *Экономика и управление*.

2021;27(11):900–909. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>

Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K. Alignment of global and national interest with regional strategic priorities. *Economics and Management*. 2021;27(11):900–909. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>

20. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К., Сасаев Н.И. Стратегирование технологического су-

веренитета 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>

Информация об авторе

Юлия Александровна Морозова – канд. экон. наук, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0524-6937>; e-mail: Morozova.u24@yandex.ru

Information about the author

Yulia A. Morozova – PhD (Econ.), Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University' Moscow School of Economics, 1-61 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-00020524-6937>; e-mail: Morozova.u24@yandex.ru

Поступила в редакцию 25.03.2026; поступила после доработки 13.06.2026; принята к публикации 16.06.2026
Received 25.03.2026; Revised 13.06.2026; Accepted 16.06.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1656>

Теоретические и практические аспекты трансформации электроэнергетики в условиях энергоперехода и региональных дисбалансов

Е.Б. Дворядкина , Г.М. Квон  , Е.А. Шишкина 

Уральский государственный экономический университет,
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной Воли, д. 62/45, Российская Федерация
 sung2002@mail.ru

Аннотация. Современный этап развития мировой и российской энергетики характеризуется фундаментальными изменениями, обусловленными необходимостью декарбонизации, обеспечения энергетической безопасности и технологического суверенитета. В статье исследованы теоретические и практические аспекты трансформации электроэнергетики в условиях энергоперехода и существующих региональных дисбалансов. Цель работы заключается в выявлении территориальных диспропорций развития электроэнергетического комплекса РФ и обосновании необходимости дифференцированного подхода к стратегическому планированию его развития. Методологическая база включает системный подход, статистические методы и методы стратегического анализа. На основе обзора отечественных и зарубежных научных публикаций систематизированы теоретические подходы к энергопереходу с учетом пространственной дифференциации, выявлены устойчивые региональные дисбалансы в потреблении электроэнергии и структуре генерирующих мощностей. В ходе исследования проведена статистическая обработка данных Федеральной службы государственной статистики, системного оператора ЕЭС России, которая дала возможность проанализировать динамику потребления электроэнергии по федеральным округам и объединенным энергосистемам за период 2010–2024 гг., представлена оценка изменений в структуре установленной мощности генерирующих объектов. Результаты показали устойчивый рост потребления электроэнергии в целом по стране (на 11,2 % за 2020–2024 гг.) при неравномерной региональной динамике. Выявлено сохранение доминирования тепловой генерации (65,2 %) при одновременном росте доли атомной и возобновляемой энергетики. Установлено, что игнорирование пространственных диспропорций в потреблении электроэнергии и структуре генерирующих мощностей снижает эффективность энергосистемы. Сделан вывод о необходимости реализации дифференцированных стратегий в регионах.

Ключевые слова: электроэнергетика, энергопереход, региональные дисбалансы, возобновляемые источники энергии, энергетическая стратегия, технологический суверенитет

Для цитирования: Дворядкина Е.Б., Квон Г.М., Шишкина Е.А. Теоретические и практические аспекты трансформации электроэнергетики в условиях энергоперехода и региональных дисбалансов. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):209–219. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1656>

Theoretical and practical aspects of the transformation of the electric power industry in the context of energy transition and regional imbalances

E.B. Dvoriadkina , G.M. Kvon  , E.A. Shishkina 

Ural State University of Economics,
62/45, 8 Marta Street, Yekaterinburg, 620144, Russian Federation
 sung2002@mail.ru

Abstract. The current stage of development of the world and Russian electric power industry is characterized by fundamental changes caused by the need for decarbonization, and maintenance of energy security and technological sovereignty. The article deals with the study of

theoretical and practical aspects of transformation of electric power industry in the context of energy transition and existing regional imbalances. The purpose of the study is to reveal territorial imbalances of development of electric power complex of the Russian Federation and to justify the need for a differentiated approach to strategic planning of its development. The methodological base involves a system approach, statistical methods and methods of strategic analysis are used. The review of domestic and foreign scientific publications is used to systematize theoretical approaches to energy transition with the consideration of spatial differentiation, and to identify sustainable regional imbalances in the electric power consumption and the structure of generating capacities. The study involves statistical processing of data of the Federal State Statistics Service, and the system operator of the UES of Russia, which made it possible to analyze the dynamics of electric power consumption by federal districts and united energy systems within the period from 2010 to 2024. The authors present the assessment of changes in the structure of installed capacity of generating facilities. The results have shown sustainable growth of electric power consumption in the whole country (by 11.2% in 2020–2024) with uneven regional dynamics. The continued dominance of thermal generation (65.2%) was revealed, while the share of nuclear and renewable energy increased. It has been stated that ignoring spatial imbalances in electric power consumption and the structure of generating capacities reduces the efficiency of the power system. The authors have made a conclusion about the need for implementing differentiated strategies in the regions.

Keywords: electric power industry, energy transition, regional imbalances, renewable energy sources, energy strategy, technological sovereignty

For citation: Dvoriadkina E.B., Kvon G.M., Shishkina E.A. Theoretical and practical aspects of the transformation of the electric power industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):209–219. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1656>

能源转型与区域发展不平衡背景下的电力工业转型

E.B. 德沃里亚金娜 , G.M. 郭婉  , E.A. 希施金娜 

乌拉尔国立经济大学, 620144, 俄罗斯联邦叶卡捷琳堡市三八街/人民意志街8号62/45号楼
 sung2002@mail.ru

摘要: 全球及俄罗斯能源发展现阶段的特点是: 去碳化、能源安全和技术自主的需求驱动着根本性的变革。本文研究了能源转型和现有区域发展不平衡背景下电力工业转型的理论与实践。研究旨在识别俄罗斯电力综合体发展中的地域差异, 并论证采取差异化战略规划必要性。本研究的方法论框架融合了系统方法, 并运用了统计和战略分析方法。通过对国内外科学文献的回顾, 系统梳理了能源转型理论方法, 并考虑了空间差异, 揭示了电力消费和发电能力结构中持续存在的区域不平衡现象。在研究过程中, 对俄罗斯联邦国家统计局和俄罗斯统一能源系统的运营商的数据进行了统计处理, 分析了2010年至2024年期间各联邦区和统一能源系统的电力消费动态。研究还评估了发电设施装机容量结构的变化。结果显示, 全国电力消费总体呈现稳步增长(2020年至2024年增长11.2%), 但区域动态不平衡。研究发现, 热力发电仍然占据主导地位(65.2%), 同时核能和可再生能源的份额有所增加。研究表明, 忽视电力消费和发电能力结构的区域不平衡会降低能源系统的效率。得出的结论是, 需要针对不同区域实施差异化战略。

关键词: 电力工业、能源转型、区域不平衡、可再生能源、能源战略、技术主权

Введение

Современный этап развития мировой энергетики характеризуется фундаментальными изменениями, обусловленными необходимостью декарбонизации экономики, обеспечения энергетической безопасности и технологического суверенитета. Глобальное изменение климата требует ускоренного перехода к низкоуглеродной экономике. Как отмечается в работе [1], повышение глобальной температуры привело к необра-

тимым последствиям для экосистем, что делает декарбонизацию энергетики одним из приоритетов международной повестки.

Актуальность энергоперехода также обусловлена уровнем экономического развития стран, с которым неизбежно связан рост энергопотребления. При нынешних темпах роста населения и спроса на энергию, согласно работе Н.А. Мишиной, Л.Г. Котовой, Д.К. Смирновой и А.С. Носковой [2], традиционные энергоресурсы в настоящее

время на 86 % способны обеспечить население энергией, и их будет значительно меньше уже через несколько десятилетий. Это требует альтернатив, в том числе перехода к «зеленой» энергетике. Авторы также отмечают, что концепция «зеленой» экономики, предполагающая постепенный переход к возобновляемым источникам энергии для устойчивого развития, была сформулирована еще в 1991 г. британским экономистом Майклом Джейкобсом, однако широкое распространение идеи получили только после экономического кризиса 2008 г., когда «зеленую» экономику стали рассматривать в качестве оперативной стратегии восстановления мирового хозяйства [2].

Однако процесс «озеленения» экономики распределен неравномерно как на глобальном, так и на региональном уровне. Существуют значительные различия между регионами и разными группами населения, которые обусловлены уровнем экономического развития, политикой, инфраструктурой и демографическими факторами и препятствуют равному доступу к устойчивым энергоресурсам. Понимание этих диспропорций необходимо для обеспечения энергетической справедливости и разработки адресных мер для наименее обеспеченных территорий и групп населения [3].

Методологической основой исследования служит системный подход к анализу трансформации электроэнергетики. Использован комплекс методов: статистический анализ данных Росстата и системного оператора ЕЭС (2010–2024 гг.), сравнительный анализ структуры генерирующих мощностей, анализ стратегических документов. Для выявления региональных диспропорций использованы методы структурного и динамического анализа, сопоставление абсолютных и относительных показателей потребления электроэнергии, установленной мощности и структуры генерации по федеральным округам и объединенным энергосистемам. Обработка данных выполнена с применением табличных и графических методов визуализации.

Теоретико-методологические основы трансформации электроэнергетики

Несмотря на актуальность энергоперехода как глобального процесса декарбонизации (перехода от ископаемых источников энергии к возобновляемым и низкоуглеродным), его скорость и глубина, как отмечается в работе А.М. Мастепанова [4], существенно различаются между странами и регионами, что обусловлено высокой степенью неопределенности, касающейся будущего спроса на энергоресурсы, возможностей его покрытия, роли

новых технологий. Данный тезис особенно важен для анализа региональных диспропорций, представленных в эмпирической части исследования.

В этой связи необходимо понимать, что энергопереход не является универсальным процессом, а приобретает специфические черты в зависимости от территориальных, экономических и институциональных условий. В работе М. Менчинского и П. Цесюлки подчеркивается, что успешность «зеленого» перехода на региональном уровне зависит от сочетания трех факторов: природно-ресурсного потенциала для возобновляемых источников энергии (ВИЭ), сложившейся промышленной специализации и институциональной готовности к трансформации [3]. Л.Д. Гительман и М.В. Кожевников развивают эту идею, вводя понятие «концептуального видения энергоперехода» применительно к региональным энергосистемам [5]. Они доказывают, что необходима дифференцированная стратегия, учитывающая технологические и экономические особенности каждого макрорегиона.

Проблема территориальной дифференциации развития российской экономики находит глубокое отражение в работах В.А. Крюкова и Е.А. Коломак, которые выделяют ключевые барьеры пространственного развития: концентрацию экономической активности в ограниченном числе центров, слабую связность территорий, неравенство в доступе к инфраструктуре и институциональным ресурсам [6]. Данный тезис коррелирует с позицией Е.С. Губановой и В.С. Клещ [7], которые рассматривают преодоление социально-экономического неравенства как необходимое условие устойчивого сбалансированного пространственного развития, в связи с чем требуется учет различий в уровнях социально-экономического развития регионов [8] и происходящих структурных сдвигов в различных отраслях экономики, в том числе промышленности [9].

Применительно к электроэнергетике это означает, что успешный «зеленый» переход невозможен без учета пространственных диспропорций: регионы-доноры с высокой промышленной нагрузкой требуют одних механизмов поддержки, тогда как депрессивные и удаленные территории – иных, ориентированных на обеспечение базовой энергодоступности и развитие распределенной генерации.

Технологическая модернизация экономики находится в прямой зависимости от структуры инвестиций в «старые» и «новые» технологии. В работе Е.В. Балацкого и Н.А. Екимовой [10] указывается, что из-за санкций, демографического спада и региональных диспропорций требуется

восстановление утраченного после 1991 г. технологического суверенитета России. Его достижение, по мнению В.В. Глазуновой и О.С. Сухарева, зависит от переориентации инвестиций на новые технологии, тогда как сейчас в экономике преобладает модель отсталости с локальными инновациями и низкая восприимчивость к вложениям [11]. Особенно это значимо для энергетики из-за высокой капиталоемкости и длительных сроков окупаемости.

О.С. Сухарев отмечает также «суженный» характер развития промышленности, когда рост добавленной стоимости определяется прежде всего динамикой капитала, а также парадокс быстрой индустриализации: высокие темпы промышленного роста не дают соразмерного эффекта для всей экономики. Для преодоления диспропорций предлагается ввести аналитическое планирование в государственном секторе и индикативное – для частных производств, закрепив их законодательно [12].

Теоретический анализ развития электроэнергетики невозможен без учета территориальной дифференциации. Пространственное развитие энергетики указывает на то, что структура потребления и генерации электроэнергии напрямую зависит от экономической специализации регионов. В работе Р.З. Мухаметшина и др. выявлены различия в энергопотреблении по округам и макрорегионам РФ. Почти 60 % электроэнергии потребляют Центральный, Сибирский и Приволжский округа, а в Волго-Камском и Южно-Сибирском макрорегионах наблюдается дефицит генерации. Игнорирование этих дисбалансов при планировании мощностей снизит эффективность энергосистемы [13].

Анализ данных, представленных в документе «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года» (далее – Энергетическая стратегия), подтверждает этот тезис: формирование «качественно нового состояния энергетики» рассматривается через обеспечение баланса отраслевых, корпоративных интересов и интересов населения с учетом сложившихся территориальных особенностей производства и потребления¹.

О.А. Хлопов [14] и М.Дж. Альберт (M.J. Albert) [15] обращают внимание на проблему энергетической безопасности в условиях меняющегося ландшафта глобальной энергетики, отмечая, что для стран – экспортеров ископаемого топлива «зеленый» переход создает двойной вызов: необходимость снижать углеродный «след» при сохранении конкурентоспособности.

Энергопереход в России происходит в специфических макроэкономических и геополитических условиях, что накладывает дополнительные ограничения. А.М. Мастепанов в других своих работах анализирует влияние геостратегических факторов на энергетическую политику, подчеркивая, что обеспечение технологического суверенитета становится приоритетом, сопоставимым с климатическими целями [16; 17].

Современный этап развития энергетики РФ сопряжен с высокой неопределенностью вследствие геополитических, технологических и климатических факторов. В этих условиях возрастает значимость стратегического планирования. Е.М. Бухвальд и О.Б. Иванов [18] выделяют инструменты стратегирования при неопределенности: сценарное моделирование, адаптивное управление, гибкое целеполагание и мониторинг ключевых индикаторов. Применительно к энергопереходу это предполагает отказ от жестких долгосрочных траекторий в пользу итеративных стратегий. В свою очередь, Н.М. Сурнина и Е.А. Шишкина показывают, что рассогласованность регионального и инфраструктурного планирования порождает институциональные риски (дублирование функций, конфликты интересов, неэффективное расходование бюджетных средств) [19]. Для электроэнергетики это особенно актуально, поскольку развитие генерирующих мощностей, сетевой инфраструктуры и потребительского спроса требует синхронизации решений на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, преодоления институциональных барьеров [20]. А.С. Кириченко и Е.В. Кириченко на примере юга России показывают, что даже при благоприятных природных условиях успешная интеграция ВИЭ требует модернизации сетевой инфраструктуры и развития систем накопления энергии [21].

В этой связи можно воспользоваться методологией стратегирования, предложенной В.Л. Квинтом, которая рассматривает стратегирование как системный процесс, включающий анализ интересов на глобальном, национальном, отраслевом и корпоративном уровнях, что обеспечивает мультипликативный эффект и рост результативности [22; 23].

¹ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2025 г. № 908-р). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_503079/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 27.03.2026).

Результаты исследования

В числе стратегических направлений развития энергетики до 2050 г. определяется «достижение национальных целей в области климатической политики, охраны окружающей среды, энергосбережения и повышения энергетической эффективности»². В рассматриваемой стратегии понятия «зеленая экономика» и «энергопереход» рассматриваются как совокупность внешних вызовов и технологических возможностей, определяющих условия развития энергетики. Направления развития электроэнергетики основываются на балансе отраслевых, корпоративных интересов и населения, а формирование «качественно нового состояния энергетики»³ рассматривается через обеспечение баланса трех компонентов: «доступное и надежное обеспечение страны энергией, достижение национальных целей в области климатической политики, технологический суверенитет и конкурентоспособность». Отметим, что при формировании направлений развития электроэнергетики важно учитывать сложившиеся территориальные особенности в части производ-

ства, потребления электроэнергии, расположения мощностей (табл. 1).

За рассматриваемый период в целом по стране отмечается устойчивый рост потребления электроэнергии. С 2010 по 2024 г. показатель увеличился на 18,2 %. Активный рост наблюдается и в последние годы (2020–2024 гг.), когда темп прироста составил 11,2 %. Отметим, что суммарная динамика энергопотребления по стране существенно отличается от изменений по федеральным округам. Наибольший прирост показателя отмечается в Дальневосточном, Северо-Кавказском, Южном федеральных округах. Снижение энергопотребления отмечено в Уральском федеральном округе. При этом в период с 2020 по 2024 г. структура потребления электроэнергии по федеральным округам претерпела заметные изменения (рис. 1).

Наибольшее перераспределение в структуре потребления электроэнергии связано с сокращением доли Уральского, Приволжского, Северо-Западного федеральных округов. Анализ изменения энергопотребления по объединенным энергосистемам (ОЭС) и единой энергетической системе (ЕЭС) России в целом позволяет сделать определенные выводы (рис. 2).

Наиболее высокие темпы роста наблюдаются в ОЭС Юга и ОЭС Востока, умеренный, но устойчивый рост – ОЭС Центра и ОЭС Сибири, снижение потребления электроэнергии отмечено в ОЭС Урала (на 1,3 %).

² Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2025 г. № 908-р). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_503079/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 27.03.2026).

³ Там же

Таблица 1 / Table 1

Потребление электроэнергии по федеральным округам Российской Федерации, млн кВт·ч

Electricity consumption by the federal districts of the Russian Federation (million kWh)

Федеральный округ	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста 2024 г. к 2020 г., %
Российская Федерация	1 020 633	1 059 793	1 085 045	1 135 353	1 153 595	1 172 288	1 206 752	111,2
Центральный	206 821	214 311	221 867	237 667	238 823	241 261	254 477	114,7
Северо-Западный	105 641	110 337	110 287	116 129	116 175	116 332	117 509	106,5
Южный	60 956	61 180	75 828	79 793	83 843	87 941	91 357	120,5
Северо-Кавказский	22 814	24 254	25 217	27 278	28 524	29 183	32 625	129,4
Приволжский	183 014	194 871	190 943	201 743	202 487	205 366	209 153	109,5
Уральский	180 621	182 842	188 367	187 663	190 378	190 091	185 596	98,5
Сибирский	218 316,5	217 472,1	206 960,4	216 266,5	221 532,3	228 114,2	237 528,1	114,8
Дальневосточный	42 450	47 763	65 576	68 815	71 833	73 999	78 507	119,7

Источник: составлено авторами на основе данных: Электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации с 2005–2024 гг. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (дата обращения: 27.03.2026).

Source: compiled by the authors based on data: Electric balance and electricity consumption in the Russian Federation from 2005–2024. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (accessed on 27.03.2026).

Сложившаяся структура электропотребления отражает экономическую специализацию регионов. Более половины потребления всей электроэнергии в стране приходится на секторы добычи полезных ископаемых, обрабатывающих производств и обеспечения энергией (52,1 %). На долю населения потребление составляет 15,9 % от всей электроэнергии, а потери в электросетях – 8,2 % (данный показатель превышает нормативы потерь) (рис. 3).

Проведенный анализ структуры электропотребления показывает необходимость устранения региональных дисбалансов развития электроэнергетического комплекса РФ, для перехода к «зеленой» и циркулярной экономике. Структура потребления электрической энергии (доминирование населения и сферы услуг) в Центральном и Северо-Западном федеральных округах определяет высокий потенциал для внедрения распределенной генерации и ВИЭ как основы

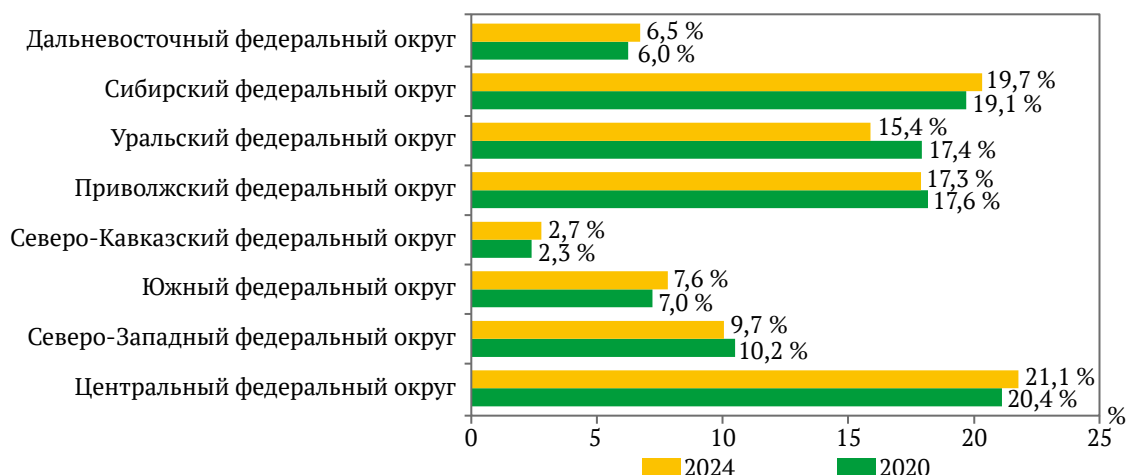


Рис. 1. Структура потребления электрической энергии

Источник: составлено авторами на основе данных: Электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации с 2005–2024 гг. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (дата обращения: 27.03.2026).

Fig. 1. Structure of electric energy consumption

Source: compiled by the authors based on data from: Electric balance and electricity consumption in the Russian Federation from 2005–2024. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (accessed on 27.03.2026).

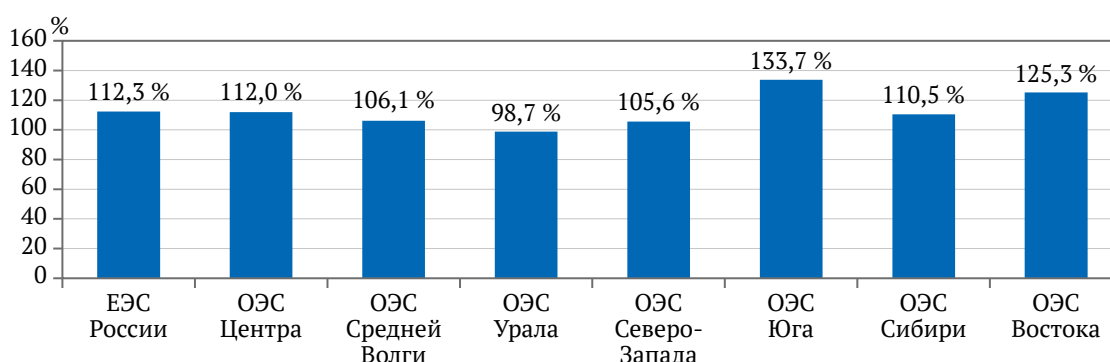


Рис. 2. Динамика потребления электроэнергии в ОЭС России

Источник: составлено авторами на основе данных: Отчет о функционировании энергосистем России в 2025 году (на основе оперативных данных). Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2026/ups_rep2025.pdf; Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 году. Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 27.03.2026).

Fig. 2. Dynamics of electricity consumption in the UES of Russia

Source: compiled by the authors based on data from: Report on the Functioning of Russia's Energy Systems in 2025 (based on operational data). Available at: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2026/ups_rep2025.pdf; Report on the functioning of the UES of Russia in 2020. Available at: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (accessed on 27.03.2026).

для обеспечения «зеленого» перехода. Дисбаланс в структуре потребления (высокая промышленная нагрузка на Урале и в Сибири при росте бытового электропотребления на юге страны) требует дифференцированного подхода. Для промышленных регионов «зеленая» экономика в краткосрочной перспективе должна фокусироваться на технологической модернизации существующей генерации, тогда как для южных регионов (где наблюдается дефицит промышленного спроса) приоритетом является внедрения ВИЭ.

Изменение баланса между различными типами генерации (тепловой, атомной, гидроэнергетикой и ВИЭ) является главным индикатором и одновременно ключевым инструментом достижения целей «зеленой» экономики. Общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составляет 264 851,44 МВт. Основу энергосистемы страны формируют тепловые электростанции (ТЭС), на которые приходится 65,2 %, гидрогенерация (ГЭС) занимает 19 %, атомная энергетика (АЭС) – 13 %. Доля ВИЭ, представленных ветряными (ВЭС) и солнечными (СЭС) станциями, пока остается незначительной и суммарно составляет около 2,8 %. Ранее авторами [24] отмечалось, что,

полагаясь исключительно на энергоэффективность и переход на ВИЭ, можно решить проблему 55 %-ного объема глобальных выбросов парниковых газов, при этом остальные 45 % можно решить переходом на циркулярную модель.

Согласно Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2042 г., утвержденной Правительством РФ (Распоряжение от 30.12.2024 № 4153-р)⁴, планируются следующие изменения в структуре установленной мощности: общий ввод новой генерации – 88,5 ГВт, модернизация 66,4 ГВт существующих мощностей (более четверти), ожидается, что доля ВИЭ (СЭС и ВЭС) вырастет до 7,3 % (21,9 ГВт) к 2042 г. В 2025 г. совокупная мощность объектов ВИЭ-генерации в России превысила 6 ГВт, при этом в ее структуре лидируют ВЭС и СЭС. В целом структура установленной мощности электростанций России по состоянию на 1 января 2026 г. сохраняет консервативный характер с доминированием тепловой генерации (табл. 2).

⁴ Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 30.12.2024 № 4153-р. Режим доступа: <http://government.ru/docs/53923/>

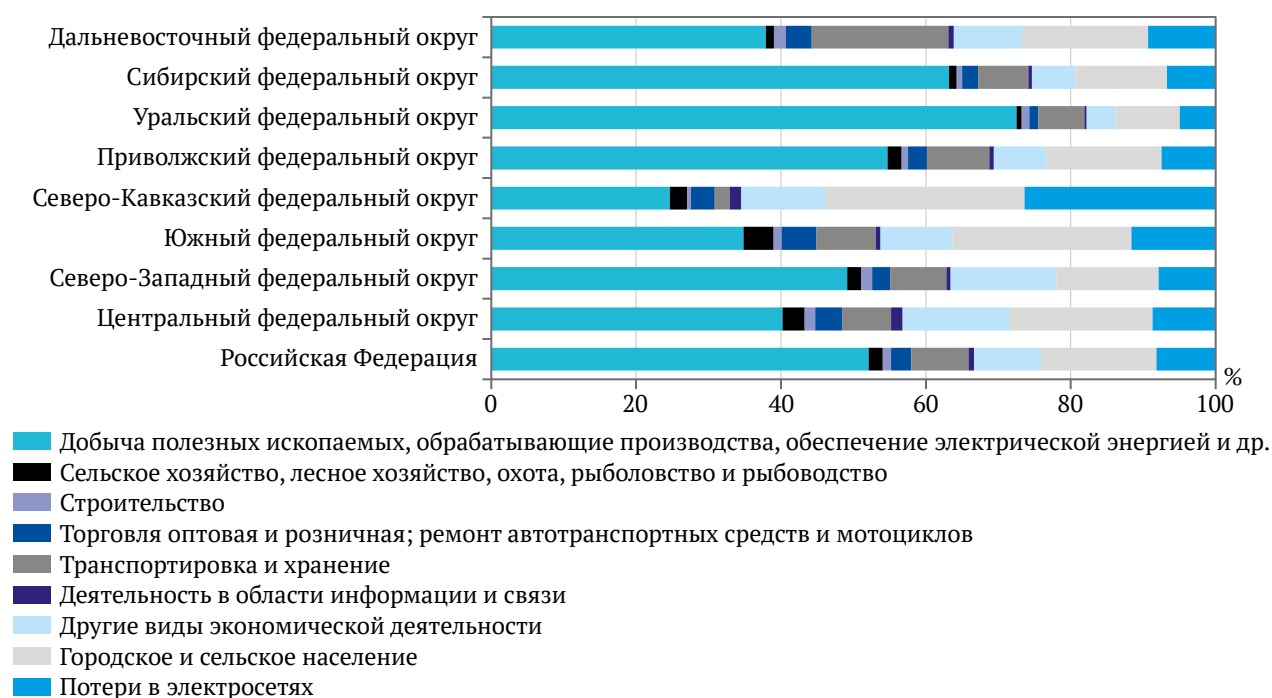


Рис. 3. Структура потребления электроэнергии, 2024 г.

Источник: составлено авторами на основе данных: Электробаланс и потребление электроэнергии в Российской Федерации с 2005–2024 гг. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (дата обращения: 27.03.2026).

Fig. 3. Structure of electric energy consumption (2024)

Source: compiled by the authors based on data from: Electric balance and electricity consumption in the Russian Federation from 2005–2024. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/elbalans_2024.xlsx (accessed on 27.03.2026).

Таблица 2 / Table 2

**Сведения о динамике структуры установленной мощности электростанций
в 2024 г. по сравнению с 2020 г. (в абсолютном выражении)**

Information on the dynamics of the installed capacity structure of power plants
in 2024 compared to 2020 (absolute differences)

Энергосистема	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		АЭС		ВЭС		СЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС России	19 538,2	9233,0	–1,36	520,2	–1,35	5188,2	1,03	3220,9	1,18	1375,7	0,5
ОЭС Центра	–1950,4	37,6	2,78	12	0,1	–2000	–2,88	–	–	–	–
ОЭС Средней Волги	929,4	582,1	0,1	81	–0,5	0	–0,46	231,3	0,79	35	0,07
ОЭС Урала	400,2	227,8	–0,29	54,7	0,02	0	0,02	0	0	117,8	0,25
ОЭС Северо-Запада	1589,8	131,4	–3,7	67,9	–0,52	1188,2	3,44	202,6	0,78	–	–
ОЭС Юга	17 726,2	7792,1	–3,71	204,8	–9,4	6000	7,41	2787,3	4,9	941,9	0,8
ОЭС Сибири	615,5	234,6	–0,1	99,9	–0,43	–	–	–	–	281	0,53
ОЭС Востока	227,5	227,5	0,84	0	–0,84	–	–	–	–	–	–
ТИТЭС	–	2770,4	50,7	2617,3	47,9	70	1,3	2,4	0,1	0	0

Источник: составлено авторами на основе данных: Отчет о функционировании энергосистем России в 2025 году (на основе оперативных данных). Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2026/ups_rep2025.pdf; Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 году. Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 27.03.2026).

Source: compiled by the authors based on data: Report on the Functioning of Russia's Energy Systems in 2025 (based on operational data). Available at: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2026/ups_rep2025.pdf; Report on the functioning of the UES of Russia in 2020. Available at: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (accessed on 27.03.2026).

В целом за 2020–2024 гг. по ЕЭС России суммарная установленная мощность увеличилась на 19 538,19 МВт. Основной прирост обеспечили АЭС, ВЭС и СЭС, что свидетельствует о продолжении курса на диверсификацию структуры генерации и развитие возобновляемой и атомной энергетики. Мощность ТЭС в целом по ЕЭС России снизилась на 1,36 %, АЭС показали значительный прирост на +5188,15 МВт (+1,03 %), что подтверждает стратегическую роль атомной генерации в обеспечении базовой нагрузки и снижении углеродного «следа». Ветровые и солнечные электростанции демонстрируют устойчивый рост (на 1,18 и 0,5 % соответственно).

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует о сохраняющейся существенной территориальной дифференциации развития электроэнергетического комплекса России. Неравномерность динамики потребления и структурные диспропорции в генерации (доминирование ТЭС при локализации ВИЭ на Юге) формируют разнонаправленные условия для энергоперехода. Достижение целей климатической политики тре-

бует преодоления региональных дисбалансов, приоритетными направлениями чего выступают модернизация инфраструктуры, снижение сетевых потерь и дифференцированный подход к интеграции ВИЭ в регионах. В контексте проводимого исследования трансформации электроэнергетики данные выводы подтверждают ключевую роль регионального фактора в успешности энергоперехода.

Заключение

Проведенный анализ подтверждает, что трансформация электроэнергетики в условиях энергоперехода приобретает специфические черты под влиянием территориальных, экономических и институциональных факторов. Поэтому достижение «качественно нового состояния энергетики», заявленное в Энергетической стратегии, требует сбалансированного учета отраслевых, корпоративных интересов и интересов населения при безусловном преодолении сложившихся региональных диспропорций в производстве, потреблении и размещении мощностей.

Приоритетными направлениями трансформации должны стать:

1. Дифференцированный подход к макро-регионам, основанный на структуре нагрузки и потенциале генерации: для ОЭС Юга и Северо-Запада – приоритетное развитие ВИЭ и распределенной генерации с адаптацией тарифных механизмов для частных инвесторов; для Сибири и Урала – технологическая модернизация базовой генерации, повышение энергоэффективности энергоемких производств и внедрение систем управления спросом для балансировки сетей.

2. Инфраструктурная модернизация сетевого комплекса, включающая замену изношенного оборудования для снижения потерь (в настоящее время превышающих нормативные значения), внедрение интеллектуальных систем управления

(smart-grid) и обеспечение опережающего развития сетей относительно ввода новых генерирующих мощностей.

3. Трансформация институциональных механизмов стратегического планирования, направленная на гармонизацию отраслевых и региональных программ, преодоление ведомственной разобщенности и создание системы координации между федеральным, региональным и корпоративным уровнями управления для обеспечения технологического суверенитета и инвестиционной привлекательности отрасли.

Таким образом, успешный «зеленый» переход в России невозможен без учета пространственных диспропорций и требует гибких стратегий, адаптированных к экономическим и инфраструктурным особенностям каждого макрорегиона.

Список литературы / References

1. He H., Wang Z., Jiang Z., Liu T., Qin Z. The Regional and personal disparities of global renewable energy use from four perspectives. *Sustainability*. 2025;17(17):7822. <https://doi.org/10.3390/su17177822>
2. Мишина Н.А., Котова Л.Г., Смирнова Д.К., Носкова А.С. «Зеленая» энергетика в системе мировой экономики: опыт разных стран, современное состояние и перспективы. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2022;(2):167–179. <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2022-2-16>
Mishina N.A., Kotova L.G., Smirnova D.K., Noskova A.S. “Green” energy in the system of the world economy: The experience of different countries, the current state and prospects. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki = University proceedings. Volga region. Social sciences*. 2022;(2):167–179. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2022-2-16>
3. Męczyński M., Ciesiółka P. Regional green transition: Cases of Polish and Russian regions. *Quaestiones Geographicae*. 2022;41(4):165–177.
4. Мастепанов А.М. Основные движущие силы энергетического перехода и проблемы его достижения. *Проблемы постсоветского пространства*. 2021;8(2):256–276. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-2-256-276>
Mastepanov A.M. The main driving forces of the energy transition and the problems of achieving it. *Post-Soviet Issues*. 2021;8(2):256–276. (In Russ.). <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2021-8-2-256-276>
5. Гительман Л.Д., Кожевников М.В. Концептуальное представление энергетического перехода в электроэнергетике региона в новых реалиях. *Экономика региона*. 2023;19(3):844–859. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-17>
6. Крюков В.А., Коломак Е.А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2021;227(1):92–114. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114>
Kryukov V.A., Kolomak E.A. Spatial development of Russia: main problems and approaches to the solutions. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2021;227(1):92–114. (In Russ.). <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114>
7. Губанова Е.С., Клещ В.С. Преодоление социально-экономического неравенства как условие устойчивого сбалансированного пространственного развития региона. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019;12(5):44–57. <https://doi.org/10.15838/esc.2019.5.65.3>
Gubanova E.S., Kleshch V.S. overcoming socio-economic inequality as a condition for sustainable and balanced spatial development of the region. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2019;12(5):44–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.15838/esc.2019.5.65.3>
8. Виленский А.В. К вопросу о различиях в уровнях социально-экономического развития российских регионов. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2020;10(8-1):372–380.
Vilenskii A.V. On the issue of differences in levels of socio-economic development of the Russian regions. *Economics: Yesterday, Today, Tomorrow*. 2020;10(8-1):372–380. (In Russ.)

9. Трейвиш А.И. Неравномерность и структурное разнообразие пространственного развития экономики как научная проблема и российская реальность. *Пространственная экономика*. 2019;15(4):13–35. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035>
Treyvish A.I. Uneven and structurally diverse spatial development of economy as a scientific problem and Russian reality. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*. 2019;15(4):13–35. (In Russ.). <https://doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035>
10. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Концептуальная модель долгосрочного развития России в условиях новых вызовов. *Управленец*. 2025;16(3):17–32. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-3-2>
Balatskiy E.V., Ekimova N.A. A conceptual model of Russia's long-term development amid new challenges. *Upravlenets = The Manager*. 2025;16(3):17–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2025-16-3-2>
11. Глазунова В.В., Сухарев О.С. Модели технологического развития: влияние структуры инвестиций. *Journal of New Economy*. 2024;25(4):6–23. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-4-1>
Glazunova V.V., Sukharev O.S. Models of technological development: the influence of investment structure. *Journal of New Economy*. 2024;25(4):6–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-4-1>
12. Сухарев О.С. Развитие промышленности России: некоторые закономерности и перспективы. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):6–11. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-1>
Sukharev O.S. Development of Russia's industry: Some regularities and prospects. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):6–11. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-1>
13. Mukhametshin R.Z., Kryukova N.I., Beloborodova A.V., Grinenko A.V., Popova O.V. Implementation of efficient energy policy in Russia: Energy consumption monitoring and problem analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2019;9(4):224–232. <https://doi.org/10.32479/ijep.7967>
14. Хлопов О.А. Проблемы энергетического перехода в меняющемся ландшафте глобальной энергетической безопасности. *Власть*. 2021;29(5):59–65. <https://doi.org/10.31171/vlast.v29i5.8534>
Khlopov O.A. Energy transition challenges in the changing landscape of global energy security. *Vlast' = The Authority*. 2021;29(5):59–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.31171/vlast.v29i5.8534>
15. Albert M.J. The Climate crisis, renewable energy, and the changing landscape of global energy politics. *Alternatives: Global, Local, Political*. 2021;46(3):89–98. <https://doi.org/10.1177/03043754211040698>
16. Мастепанов А.М. О новой геостратегии России и ее когнитивной, экономической и энергетической составляющих. *Энергетическая политика*. 2024;(10(201)):78–105.
Mastepanov A.M. About the new geostrategy of Russia, and its cognitive, economic and energy components. *Energeticheskaya politika*. 2024;(10(201)):78–105. (In Russ.)
17. Мастепанов А.М. Перспективы развития мировой экономики и ее нефтяного сектора в 2025–2027 гг. в оценках ведущих зарубежных исследовательских центров. *Энергетическая политика*. 2025;(9(212)):24–49.
Mastepanov A.M. Prospects for the development of the global economy and its oil sector in 2025–2027 in the assessments of leading foreign research centers. *Energeticheskaya politika*. 2025;(9(212)):24–49. (In Russ.)
18. Иванов О.Б., Бухвальд Е.М. Стратегирование в условиях неопределенности: цели и инструменты. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*. 2023;(1):7–26. <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2023-1-7-26>
Ivanov O.B., Bukhvald E.M. Strategizing in the conditions of uncertainty: goals and tools. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika = ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice*. 2023;(1):7–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2023-1-7-26>
19. Сурнина Н.М., Шишкина Е.А. Стратегическое планирование регионального и инфраструктурного развития: взаимосвязь, противоречия, риски. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2021;230(4):489–495. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-230-4-489-495>
Surnina N.M., Shishkina E.A. Strategic planning of regional and infrastructure development: interconnection, contradictions, risks. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2021;230(4):489–495. (In Russ.). <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-230-4-489-495>
20. Кожевников М.В., Двинянинов А.А., Сапожников Н.Г. Институциональные барьеры развития малой энергетики России. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):38–47. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-6>
Kozhevnikov M.V., Dvinyaninov A.A., Sapozhnikov N.G. Institutional barriers to the development of small-scale energy in Russia. *Journal of New Economy*. 2024;25(1):38–47. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2024-25-1-6>
21. Кириченко А.С., Кириченко Е.В. Оценка результативности внедрения объектов возобновляемой энергетики на примере юга России. *Альтернативная энергетика и экология (ISJAE)*. 2023;(6):143–156.
Kirichenko A.S., Kirichenko E.V. Assessment of the performance of implementation of facilities renewable energy: the example of the south of Russia. *Alternative Energy and Ecology (ISJAE)*. 2023;(6):143–156. (In Russ.)

22. 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>
23. Квинт В.Л., Новикова И.В., Алимуратов М.К. Согласованность глобальных и национальных интересов с региональными стратегическими приоритетами. *Экономика и управление*. 2021;27(11):900–909. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>
Kvint V.L., Novikova I.V., Alimuradov M.K. Alignment of global and national interest with regional strategic priorities. *Economics and Management*. 2021;27(11):900–909. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-11-900-909>
24. Kvon G., Shishkina E. Investment and strategic aspects of development renewable energy sources. In: *AIP conf. proceed. III Inter. sci. forum on computer and energy sciences (WFCEs 2022)*. 20–21 May 2022, Almaty, Kazakhstan. 2023;2812:020090. <https://doi.org/10.1063/5.0161770>

Информация об авторах

Елена Борисовна Дворядкина – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, директор Института экономики и финансов, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной Воли, д. 62/45, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5163-0334>; e-mail: dvoryadkina@usue.ru

Гульнара Марсумовна Квон – д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной Воли, д. 62/45, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2093-8699>; e-mail: sung2002@mail.ru

Елена Александровна Шишкина – д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной Воли, д. 62/45, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1280-3105>; e-mail: le_gre@mail.ru

Information about the authors

Elena B. Dvoryadkina – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Professor at the Department of Regional and Municipal Economics and Management, Director of the Institute of Economics and Finance, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta / Narodnoy Voli Str., Yekaterinburg 620144, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5163-0334>; e-mail: dvoryadkina@usue.ru

Gulnara M. Kvon – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor at the Department of Regional and Municipal Economics and Management, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta / Narodnoy Voli Str., Yekaterinburg 620144, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2093-8699>; e-mail: sung2002@mail.ru

Elena A. Shishkina – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor at the Department of Regional and Municipal Economics and Management, Ural State University of Economics, 62/45 8 Marta / Narodnoy Voli Str., Yekaterinburg 620144, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1280-3105>; e-mail: le_gre@mail.ru

Поступила в редакцию 03.04.2026; поступила после доработки 14.05.2026; принята к публикации 18.05.2026

Received 03.04.2026; Revised 14.05.2026; Accepted 18.05.2026

Государственная политика поддержки цифровых двойников в авиастроении

Н.Ю. Кони́на¹ , А.А. Двойников²  

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

² *Дирекция научно-технических программ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 123557, Москва, Пресненский Вал, д. 19, стр. 1, Российская Федерация*
 a.dvoynikov@fcntp.ru

Аннотация. Проанализирована роль государственных программ поддержки развития и внедрения цифровых двойников и сквозных технологий в авиастроительной отрасли. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения технологического суверенитета и цифровой трансформации отечественной авиационной промышленности в условиях санкционных ограничений. На основе сравнительного анализа и институционального подхода систематизирован опыт США, ЕС, Китая и России. Выявлены ключевые направления государственной поддержки: финансирование НИОКР в области цифрового моделирования, создание отраслевых центров компетенций, стимулирование разработки отечественного программного обеспечения, формирование нормативной базы для применения цифровых двойников на всех этапах жизненного цикла. Обосновано, что системная государственная поддержка ключевых цифровых технологий является критическим фактором обеспечения непрерывности производственных процессов и конкурентоспособности отрасли авиастроения.

Ключевые слова: цифровые двойники, цифровые технологии, авиастроение, государственная поддержка, государственная политика, управление, промышленная политика, технологический суверенитет, цифровая трансформация, цифровая зрелость, KPI, управление инновациями

Для цитирования: Кони́на Н.Ю., Двойников А.А. Государственная политика поддержки цифровых двойников в авиастроении. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):220–227. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1658>

State policy for supporting digital twins in the aircraft industry

N.Yu. Konina¹ , A.A. Dvoynikov²  

¹ *MGIMO University, 76 Vernadsky Ave., Moscow 119454, Russian Federation*

² *Directorate of Scientific and Technical Programs of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, 19/1 Presnensky Val Str., Moscow 123557, Russian Federation*
 a.dvoynikov@fcntp.ru

Abstract. This article examines the role of state support programs in the development and implementation of digital twins and end-to-end technologies in the aircraft industry. The relevance of this study stems from the need to ensure technological sovereignty and digital transformation of the domestic aviation industry in the context of sanctions. Using a comparative analysis and institutional approach, this paper systematizes the experience of the US, EU, China, and Russia. Key areas of government support are identified: funding R&D in digital modeling, creating industry-specific centers of excellence, stimulating domestic software development, and developing a regulatory framework for the use of digital twins at all stages of the lifecycle. It is demonstrated that systemic government support for key digital technologies

is critical to ensuring the continuity of production processes and the competitiveness of the aircraft industry. Recommendations are proposed for improving government incentives for the industry's digital transformation.

Keywords: digital twins, digital technologies, aircraft industry, government support, government policy, management, industrial policy, technological sovereignty, digital transformation, digital maturity, KPIs, innovation management

For citation: Konina N.Yu., Dvoynikov A.A. State policy for supporting digital twins in the aircraft industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):220–227. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1658>

支持航空制造业中数字孪生的国家政策

N.Yu. 科尼纳¹ , A.A. 德沃伊尼科夫²  

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

² 俄罗斯科学与高等教育部科学技术计划局, 123557, 俄罗斯联邦莫斯科普列斯涅斯基瓦尔19号1号楼

 a.dvoynikov@fcntp.ru

摘要: 文章分析了国家计划在支持航空制造业发展和实施数字孪生及端到端技术中的作用。研究的现实意义在于, 在制裁限制的背景下确保本国航空工业的技术主权与数字化转型的必要性。基于比较分析和制度方法, 系统整理了美国、欧盟、中国和俄罗斯的经验。明确了政府支持的关键方向: 为数字建模领域的研发投入资金、建立行业能力中心、推动国产软件开发、形成数字孪生在生命周期各阶段应用的规范性基础。论证了国家对关键数字技术的系统性支持是确保生产过程连续性和航空制造业竞争力的关键因素。提出了完善行业数字化转型国家激励机制的建议。

关键词: 数字孪生、数字技术、航空制造业、国家支持、国家政策、管理、产业政策、技术主权、数字化转型、数字成熟度、KPI、创新管理

Введение

Цифровая трансформация является одним из наиболее значимых трендов развития авиастроительной отрасли в последнее десятилетие. Ключевую роль в этом процессе играют продвинутое цифровые технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей (*Internet of Things*, IoT), большие данные (*Big data*), технологии виртуальной и дополненной реальности, а также цифровые двойники (*Digital Twins*), представляющие собой виртуальные копии физических объектов и процессов на всех этапах жизненного цикла [1–3]. Мировой опыт свидетельствует о том, что лидеры авиастроения – Airbus, Boeing, Embraer – активно инвестируют в разработку и внедрение цифровых двойников, рассматривая их как критический фактор сокращения сроков разработки, снижения издержек и повышения качества продукции [4; 5].

Для российского авиастроения тема цифровых двойников приобрела особую актуальность в условиях санкционных ограничений, когда доступ к зарубежному программному обеспечению (ПО) и технологическим платформам был существенно затруднен. Проекты MC-21 и SSJ-NEW продемонстрировали, что наличие цифровых

двойников и отечественного ПО позволяют обеспечить непрерывность производственных процессов даже при разрыве кооперационных связей [6]. Однако успешное внедрение цифровых технологий невозможно без системной государственной поддержки, включающей финансирование НИОКР, создание инфраструктуры, подготовку кадров и формирование нормативной базы.

Исследования последних лет показывают, что цифровые технологии становятся ядром нового технологического уклада, однако вопросы государственной поддержки авиастроения остаются недостаточно разработанными [7–9]. Существующие работы, как правило, либо фокусируются на зарубежном опыте, либо ограничиваются описанием отдельных российских проектов, не предлагая системного сопоставления и обоснованных рекомендаций по адаптации успешных практик.

Цель данной статьи – систематизировать зарубежный и отечественный опыт государственной поддержки развития цифровых двойников и сквозных технологий в авиастроении, выявить ключевые механизмы и инструменты такой поддержки, а также обосновать рекомендации по их совершенствованию в российских условиях. Гипотеза исследования состоит в том, что систем-

ная государственная поддержка цифровых технологий является необходимым условием для технологического суверенитета авиастроения, а ее эффективность определяется увязкой объемов финансирования с достижением целевых показателей цифровой зрелости предприятий. Новизна статьи заключается в систематизации четырех моделей государственной поддержки авиастроения (США, ЕС, Китай, Россия) и их сопоставлении.

Методология исследования

Теоретико-методологическую основу исследования составляют положения теории цифровой трансформации промышленности, концепции сквозных технологий и методологии управления жизненным циклом продукции [10–12]. Выбор качественной методологии обусловлен сложностью и многоаспектностью исследуемых явлений, которые не могут быть адекватно проанализированы исключительно количественными методами.

В работе использованы 3 взаимодополняющих метода.

Первый метод – сравнительный анализ государственных программ поддержки цифровых технологий в авиастроении США, ЕС, Китая и России. Сравнение проводилось по параметрам: цели программ, объемы финансирования, инструменты поддержки, механизмы оценки результативности.

Второй метод – анализ конкретных примеров, ориентированный на углубленное изучение практик применения цифровых двойников в проектах MC-21 и SSJ-NEW.

Третий метод – институциональный анализ, направленный на оценку эффективности существующих механизмов государственной поддержки и выявление барьеров, препятствующих масштабированию цифровых технологий.

Основные ключевые понятия исследования:

- *цифровые двойники* – виртуальная модель физического объекта или процесса, синхронизированная с ним на всех этапах жизненного цикла и обеспечивающая возможность моделирования, анализа и оптимизации;

- *сквозные технологии* – совокупность цифровых решений (ИИ, IoT, Big Data), обеспечивающих интеграцию и автоматизацию производственных процессов;

- *государственная программа поддержки* – комплекс мер финансового, организационного и нормативного характера, реализуемый органами власти для стимулирования разработки и внедрения цифровых технологий.

Эмпирическую базу составили открытые данные о государственных программах, в част-

ности CHIPS and Science Act в США [13], Clean Aviation в ЕС [14], государственные программы Китая, отраслевые отчеты, публикации в научной периодике, материалы компаний авиастроения ОАК «Иркут», а также экспертные оценки.

Результаты и их обсуждение

Проведенный анализ позволил систематизировать многообразие зарубежных и отечественных практик государственной поддержки развития и внедрения цифровых двойников и сквозных технологий в авиастроении. В мировой практике сложились 3 основные модели такой поддержки – американская, европейская и китайская, каждая из которых характеризуется специфической институциональной логикой, набором инструментов и механизмов оценки результативности. Российский опыт, сформировавшийся в условиях санкционных ограничений и задач импортозамещения, демонстрирует уникальную траекторию, сочетающую элементы различных моделей и обладающую собственными особенностями.

Американская модель базируется на масштабном финансировании фундаментальных и прикладных исследований через оборонные ведомства и специализированные агентства, прежде всего NASA и Министерство обороны США. Ключевым инструментом выступают долгосрочные программы, ориентированные на создание передовых цифровых платформ и методов моделирования поведения сложных технических систем. Принятый в 2022 г. документ CHIPS and Science Act предусматривает выделение значительных бюджетных средств на развитие полупроводниковых технологий, что непосредственно влияет на возможности создания высокопроизводительных вычислительных систем, необходимых для функционирования цифровых двойников высокой размерности [13].

Важной особенностью американской модели является тесная интеграция университетской науки и промышленности: созданные при государственной поддержке исследовательские центры, такие как NASA's Ames Research Center, разрабатывают цифровые платформы и методы моделирования, которые затем коммерциализируются частными компаниями, включая лидеров авиастроения – Boeing и Lockheed Martin. Оценка результативности осуществляется через систему технологической готовности (*Technology Readiness Levels*, TRL), дополненная показателями интеграционной готовности (*Integration Readiness Levels*, IRL) и системной готовности (*System Readiness Levels*, SRL). Данный подход, предполагающий многоуровневую оценку зрелости технологий,

позволяет отслеживать прогресс разработок на всех этапах – от фундаментальных исследований до внедрения.

Европейская модель реализуется через рамочные программы научно-технического развития и механизмы государственно-частного партнерства в форме совместных технологических инициатив. Ключевым инструментом выступают совместные предпринимательства (Joint Undertakings), такие как Clean Aviation и SESAR, в рамках которых Европейская комиссия, ведущие авиастроительные корпорации (Airbus, Dassault, Leonardo), научно-исследовательские организации и университеты объединяют ресурсы и компетенции для достижения амбициозных технологических целей. Программа Clean Aviation с бюджетом свыше 4 млрд евро включает масштабный блок работ по цифровизации проектирования и производства, созданию цифровых двойников авиационных систем и их виртуальным испытаниям [14]. Принципиальной особенностью европейского подхода является софинансирование со стороны частного сектора (не менее 50 %), что обеспечивает не только дополнительное привлечение внебюджетных средств, но и рыночную верификацию перспективности разрабатываемых технологий [15]. В рамках программы Horizon Europe поддерживаются проекты по созданию единых цифровых платформ для управления жизненным циклом авиационной техники, объединяющие всех участников кооперационных цепочек. Мониторинг результативности осуществляется на основе системы ключевых технологических индикаторов, включающих параметры цифровой зрелости разрабатываемых решений – уровень автоматизации, степень интеграции цифровых моделей, долю виртуальных испытаний. Опыт Европы в использовании ключевых технологических индикаторов заслуживает особого внимания.

Китайская модель отличается высокой степенью государственного планирования и директивного внедрения цифровых технологий. В декабре 2025 г. Управление гражданской авиации Китая выпустило руководство по реализации инициативы «Искусственный интеллект + гражданская авиация», устанавливающее целевые ориентиры по интеграции цифровых технологий во все сферы отрасли [16]. Документ определяет требования к ускоренной интеграции технологий ИИ в безопасность полетов, эксплуатацию, пассажирский сервис, логистику и регулирование. К 2027 г. предполагается достижение полномасштабного внедрения цифровых двойников в процессы сертификации и эксплуатации авиационной техни-

ки, а к 2030 г. создание соответствующих систем управления и обеспечения безопасности.

Параллельно реализуются меры по совершенствованию законодательной базы. Вторая редакция закона КНР «О гражданской авиации» включает специальный раздел, посвященный стимулированию развития, где закрепляются нормы о поддержке инноваций в авиастроении, развитии системы «предприятие–рынок–образование–исследования», поддержке НИОКР в области ключевых технологий, совершенствовании конструкторских способностей в создании крупных самолетов и передовых двигателей [17]. Важный элемент китайского практического опыта – использование государственных закупок как инструмента стимулирования спроса на инновационную продукцию.

Российский опыт развития цифровых двойников в авиастроении демонстрирует уникальные возможности развития, обусловленные необходимостью быстрого импортозамещения критических технологий. Проекты MC-21 и SSJ-NEW стали полигонами для отработки подходов к созданию цифровых двойников в условиях ограниченного доступа к зарубежным платформам¹. В ходе реализации этих проектов были решены следующие задачи: создание полномасштабных цифровых моделей самолетов, включая аэродинамические, прочностные и эксплуатационные характеристики; разработка методик виртуальных испытаний, позволивших сократить объемы физического экспериментирования; интеграция цифровых двойников в процессы послепродажного обслуживания и мониторинга технического состояния.

Ключевым фактором успеха выступила государственная поддержка, включавшая финансирование НИОКР в области цифрового моделирования, субсидирование разработки отечественного ПО, а также создание отраслевых центров компетенций на базе отраслевых институтов ЦИАМ, ЦАГИ и др. [18]. Важную роль сыграли специальные инвестиционные контракты (СПИК), предусматривающие льготные условия для разработчиков цифровых технологий.

Однако проведенный анализ выявил и существенные ограничения системы поддержки:

- сохраняется фрагментарность усилий: различные ведомства и институты реализуют разрозненные проекты без достаточной координации;

¹ ОАК. В ОАК обсудили опыт разработки цифровых двойников и виртуальных испытаний. 2024. Дата обращения: <https://uacrussia.ru/> (дата обращения: 09.04.2026); Ростех. Sukhoi Superjet NEW: что нового? 2023. Режим доступа: <https://rostec.ru/> (дата обращения: 18.04.2026).

– отсутствует системная увязка объемов финансирования с достижением целевых показателей цифровой зрелости предприятий, что снижает мотивацию к внедрению комплексных цифровых решений;

– недостаточно развита нормативная база, регламентирующая применение цифровых двойников в процессах сертификации авиационной техники.

Сравнительный анализ моделей поддержки представлен в **табл. 1**.

Полученные результаты исследования позволяют сделать ряд обобщений, важных для понимания роли государственной поддержки в развитии цифровых двойников и сквозных технологий в авиастроении.

Цифровые двойники представляют собой не просто инструмент автоматизации, а принципиально новую парадигму управления жизненным циклом сложной наукоемкой продукции. Их внедрение требует не только инвестиций в ПО, но и перестройки организационных структур, изменения подходов к проектированию, испытаниям и эксплуатации [19]. С позиций теории технологических укладов С.Ю. Глазьева, цифровые двойники являются одним из ключевых элементов ядра формирующегося технологического уклада, обеспечивающих интеграцию информационных технологий во все сферы производства [20–22]. Опыт зарубежных стран подтверждает, что страны-лидеры целенаправленно инвестируют в развитие этой технологии, рассматривая ее как критический фактор конкурентоспособности [23; 24].

Полученные результаты согласуются с концепцией «предпринимательского государства» М. Маццукато, обосновывающей роль государства как первичного инвестора в прорывные инновации [25]. Во всех трех зарубежных моделях (США, ЕС, Китай) государство выступает ключевым актором, однако формы его участия существенно различаются – от прямого финансирования фундаментальных исследований в США до директивного планирования в Китае. Это подтверждает тезис Д. Родрика о невозможности универсальных рецептов и необходимости учета институциональной специфики [26]. Важным теоретическим результатом исследования является обоснование необходимости увязки объемов государственной поддержки с достижением целевых показателей цифровой зрелости предприятий, что развивает положения эволюционной экономической теории применительно к задачам цифровой трансформации. Выявленные в ходе анализа институциональные барьеры, существующие в российском авиастроении, в частности фрагментарность усилий, отсутствие единой координации, недостаточное нормативное регулирование указывают на необходимость институциональных преобразований. Опыт создания отраслевых центров компетенций в рамках испанской инициативы Civil UAVs Initiative демонстрирует эффективность такого подхода: концентрация ресурсов и компетенций позволяет достигать синергетического эффекта и тиражировать успешные практики [27]. В российских условиях создание Центра компетенций по цифровому авиастроению на базе, например,

Таблица 1 / Table 1

Сравнительный анализ государственных программ поддержки цифровых технологий в авиастроении

A comparative analysis of government programs supporting digital technologies in the aircraft industry

Параметр	США	ЕС	Китай	Россия
Основные инструменты	Финансирование НИОКР через оборонные ведомства и NASA	Рамочные программы, совместные инициативы, софинансирование	Государственное планирование, директивное внедрение, целевые программы	СПИК, субсидии, отраслевые центры компетенций
Роль частного сектора	Активное участие в коммерциализации разработок	Обязательное софинансирование (не менее 50 %)	Исполнение государственных заданий	Участие в рамках госзаданий и кооперации
Учет цифровой зрелости	Уровни технологической, интеграционной и системной готовности (TRL, IRL, SRL)	Ключевые технологические показатели (Key Technology Indicators, KTI)	Целевые показатели внедрения ИИ	Отсутствует системная оценка
Нормативное регулирование	Развитое, с учетом цифровых технологий	Гармонизированное в рамках ЕС	Формируется директивно	Фрагментарное, требует развития

НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» или ЦАГИ могло бы обеспечить координацию усилий различных ведомств и предприятий. Особого внимания заслуживает вопрос нормативного регулирования применения цифровых двойников. В настоящее время процессы сертификации авиационной техники в значительной степени ориентированы на физические испытания, что удлиняет сроки разработки и увеличивает издержки. Переход к цифровой сертификации, признающей результаты виртуальных испытаний, требует не только разработки соответствующих методик, но и их закрепления в нормативных документах. Опыт США и ЕС показывает, что такое признание возможно при наличии развитой системы верификации и валидации цифровых моделей, а также соответствующих стандартов, в частности ASME V&V 40.

Проведенный сравнительный анализ позволяет идентифицировать элементы зарубежного опыта, обладающие потенциалом адаптации в российских условиях: механизмы проектного финансирования по образцу европейских совместных технологических инициатив, где оценка результативности осуществляется на основе системы ключевых технологических индикаторов; опыт создания отраслевых центров компетенций; практики стратегического планирования цифровой трансформации с увязкой целевых показателей и этапов развития.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов:

1. Цифровые двойники и сквозные технологии являются критическим фактором конкурентоспособности современного авиастроения, обеспечивая сокращение сроков разработки, снижение издержек и повышение качества продукции.

2. Мировой опыт демонстрирует, что лидеры отрасли реализуют масштабные программы

поддержки этих технологий, рассматривая их как приоритетное направление промышленной политики.

3. Российский опыт проектов MC-21 и SSJ-NEW подтверждает ключевую роль цифровых двойников в обеспечении непрерывности производственных процессов и технологического суверенитета в условиях санкционных ограничений.

4. Достигнутые результаты стали возможны благодаря государственной поддержке, однако существующая система поддержки сохраняет фрагментарность и недостаточно учитывает показатели цифровой зрелости предприятий.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, анализ базируется исключительно на открытых источниках и может не учитывать внутренние документы компаний и ведомств. Во-вторых, качественная методология не позволяет дать количественную оценку эффективности предложенных мер, что требует отдельного исследования с применением эконометрических методов. В-третьих, анализ российского опыта ограничен проектами MC-21 и SSJ-NEW и не охватывает другие сегменты авиастроения, в частности вертолетостроение и беспилотные системы. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение эмпирической базы и разработку конкретных методик оценки результативности государственной поддержки цифровых технологий.

По мнению авторов, наиболее перспективными направлениями совершенствования государственной политики в данной области могут быть: создание отраслевого центра компетенций по цифровым технологиям в авиастроении; внедрение системы KPI, увязывающей объемы финансирования с достижением целевых показателей цифровой; развитие нормативной базы для применения цифровых двойников в процессах сертификации; стимулирование разработки отечественного ПО и цифровых платформ.

Список литературы / References

- Гордеев В.В., Столяров А.Д., Абрамов В.И. Роль цифровых двойников в управлении производством и базовые принципы их создания. *Экономика и управление: теория и практика*. 2024;10(1):629–39.
Gordeev V.V., Stolyarov A.D., Abramov V.I. The role of digital twins in production management and the basic principles of their creation. *Economy and Management: Theory and Practice*. 2024;10(1):629–639. (In Russ.)
- Романова О.А. Приоритеты промышленной политики России в контексте вызовов четвертой промышленной революции. Ч. 1. *Экономика региона*. 2018;14(2):420–432. <https://doi.org/10.17059/2018-2-7>
Romanova O.A. Industrial policy priorities of Russia in the context of challenges of the fourth industrial revolution. Part 1. *Economy of Regions*. 2018;14(2):420–432. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-2-7>
- Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Кузнецов Б.В., Погребняк Е.В. Россия на пути к новой технологической промышленной политике: среди манящих перспектив и фатальных ловушек. *Форсайт*.

- 2014;8(4):6–23. <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2014.4.6.23>
- Simachev Y., Kuzyk M., Kuznetsov B., Pogrebnyak E. Russia on the path towards a new technology industrial policy: exciting prospects and fatal traps. *Fore-sight-Russia*. 2014;8(4):6–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2014.4.6.23>
4. Airbus. Digital Design, Manufacturing & Services. Annual Report 2024. Toulouse. Airbus. 2025. 98 p. Available at: <https://www.airbus.com/en/investors/annual-reports>
5. Xiong M., Wang H. Digital twin applications in aviation industry: A review. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2022;121:5677–5692. <https://doi.org/10.1007/s00170-022-09717-9>
6. Мантуров Д.В. О промышленной политике России на перспективу 2018–2030 гг. *Вестник МГИМО Университета*. 2018;(4(61)):7–22. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2018-4-61-7-22>
Manturov D.V. On the industrial policy of Russia for 2018–2030. *MGIMO Review of International Relations*. 2018;(4(61)):7–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2018-4-61-7-22>
7. Ленчук Е.Б. Формирование промышленной политики России в контексте задач новой индустриализации. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2018;(3(39)):138–145. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2018-39-3-7>
Lenchuk E.B. Russia's industrial policy: shifting towards the new industrialization. *Journal of the New Economic Association*. 2018;(3(39)):138–145. (In Russ.). <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2018-39-3-7>
8. Глазьев С.Ю. Снова к альтернативной системе мер государственной политики модернизации и развития отечественной экономики (предложения на 2013–2014 гг.). *Российский экономический журнал*. 2013;(3):3–37.
Glaziev S. Once again on alternative state policy of national economy modernization and development (suggestions for 2013–2014). *Russian Economic Journal*. 2013;(3): 3–37. (In Russ.)
9. Институциональные и технологические факторы экономического развития в современных условиях. Под ред. В.Е. Дементьева, В.Л. Устюжанина. М.: Русайнс; 2025. 248 с.
10. Татаркин А.И., Романова О.А. Промышленная политика: генезис, региональные особенности и законодательное обеспечение. *Экономика региона*. 2014;(2(38)):9–21. <https://doi.org/10.17059/2014-2-1>
Tatarkin A.I., Romanova O.A. Industrial policy: genesis, regional features and legislative provision. *Economy of Regions*. 2014;(2(38)):9–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2014-2-1>
11. Симачев Ю.В., Федюнина А.А., Кузык М.Г. Российская промышленная политика в условиях трансформации системы мирового производства и жестких ограничений. *Вопросы экономики*. 2022;(6):5–25. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-6-5-25>
Simachev Yu.V., Fedyunina A.A., Kuzyk M.G. Russian industrial policy in the context of global production system transformation and severe constraints. *Voprosy ekonomiki*. 2022;(6):5–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2022-6-5-25>
12. Moenck K., Rath J.-E., Koch J., Wendt A., Kalscheuer F., Schüppstuhl Th., Schoepflin D. Digital twins in aircraft production and MRO: challenges and opportunities. *CEAS Aeronautical Journal*. 2024;15:1051–1067. <https://doi.org/10.1007/s13272-024-00740-y>
13. CHIPS and Science Act of 2022. Public Law 117–167. Washington, U.S. Government Publishing Office. 2022. 342 p. Available at: <https://www.congress.gov/117/plaws/publ167/PLAW-117publ167.pdf>
14. Clean Aviation. Strategic Research and Innovation Agenda 2025–2030. Brussels. Clean Aviation JU. 2025. 98 p. Available at: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8526-2025-ADD-5/en/pdf>
15. European Commission. Aviation Research & Innovation Strategy (ARIS) 2025. Brussels. European Commission. 2025. 74 p. Available at: https://www.sesarju.eu/sites/default/files/documents/reports/2025_CAJU-SesarJU_ARIS_Report%20FINAL%20for_web.pdf
16. Civil Aviation Administration of China. Guidance on the Implementation of “AI + Civil Aviation” Initiative. Beijing. CAAC. 2025. 42 p. Available at: <https://www.eplaneai.com/it/news/caac-advances-integration-of-ai-in-civil-aviation>
17. Civil Aviation Law of the People's Republic of China (Second Revision). Beijing. National People's Congress. 2025. 86 p. Available at: https://www.caac.gov.cn/English/Regulations/Laws/202303/t20230331_217824.html
18. Отчет о научно-исследовательской деятельности за 2024 год. М.: ЦИАМ; 2025. 156 с.
19. Кони́на Н.Ю. Цифровые технологии как инструмент оптимизации управления высокотехнологичными компаниями гражданского авиастроения. *Проблемы теории и практики управления*. 2026(3):160–176.
Konina N.Yu. Digital technologies as a tool for optimizing the management of high-tech civil aircraft companies. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 2026(3):160–176. (In Russ.)
20. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л. Разработка цифровых двойников для производственных предприятий. *Бизнес-информатика*. 2019;13(4):7–16. <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2019.4.7.16>
Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Beklaryan G.L. Developing digital twins for production enterprises. *Business Informatics*. 2019;13(4):7–16. <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2019.4.7.16>

21. Кони́на Н.Ю., Дво́йников А.А. Стратегическое управление инновациями в авиастроении: зарубежный опыт и возможности применения в Российской Федерации. *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление*. 2026;(1(73)):41–51. <https://doi.org/10.26456/2219-1453/2026.1.041-051>
Konina N.Yu., Dvoynikov A.A. Strategic management of innovations in aircraft manufacturing: international experience and potential for application in the Russian Federation. *Bulletin Tver State University. Series: Economics and Management*. 2026;(1(73)):41–51. (In Russ.). <https://doi.org/10.26456/2219-1453/2026.1.041-051>
22. Tao F., Zhang H., Liu A., Nee A.Y.C. Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2019;15(4):2405–2415. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2873186>
23. Mabkhot M.M., Kalawsky R.S., Liaqat A. Introducing the Manufacturing Digital Passport (MDP): A new concept for realising digital thread data sharing in aerospace and complex manufacturing. *Systems*. 2025;13(8):700. <https://doi.org/10.3390/systems13080700>
24. Singh M., Srivastava R., Fuenmayor E., Kuts V., Qiao Y., Murray N., Devine D. Applications of digital twin across industries: A review. *Applied Sciences*. 2022;12(11):5727. <https://doi.org/10.3390/app12115727>
25. Mazzucato M. *The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths*. London: Anthem Press; 2013. 237 p.
26. Rodrik D. *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*. Princeton: Princeton University Press; 2007. 263 p.
27. GAIN (Axencia Galega de Innovación). Civil UAVs Initiative: results and perspectives 2015–2020. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia; 2021. 64 p.

Информация об авторах

Наталья Юрьевна Кони́на – д-р экон. наук, профессор, заведующая кафедрой менеджмента, маркетинга и внешнеэкономической деятельности, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 119454, Москва, просп. Вернадского, д. 76, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1186-7596>; e-mail: nkonina777@gmail.com

Александр Александрович Дво́йников – исполняющий обязанности генерального директора, Дирекция научно-технических программ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 123557, Москва, Пресненский Вал, д. 19, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1635-6759>; e-mail: a.dvoynikov@fcntp.ru

Information about the authors

Natalia Yu. Konina – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Management, Marketing, and Foreign Economic Activity, MGIMO University, 76 Vernadskogo Ave., Moscow 119454, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1186-7596>; e-mail: nkonina777@gmail.com

Alexander A. Dvoynikov – Acting General Director, Directorate of Scientific and Technical Programs, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, 19/1 Presnensky Val Str., Moscow 123557, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1635-6759>; e-mail: a.dvoynikov@fcntp.ru

Поступила в редакцию **03.04.2026**; поступила после доработки **07.06.2026**; принята к публикации **16.06.2026**

Received **03.04.2026**; Revised **07.06.2026**; Accepted **16.06.2026**

Цифровая аналитическая платформа Росстата как инструмент трансформации государственной статистики

М.В. Боровицкая , В.В. Шнайдер , О.В. Лихтарова  ✉, О.М. Сергеева 

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

✉ ovlikhtarova@fa.ru

Аннотация. Статья посвящена созданию и внедрению Цифровой аналитической платформы (ЦАП) Федеральной службы государственной статистики – ядра Национальной системы управления данными в условиях цифровизации экономики. Выявлены и систематизированы проблемы отечественной статистики: разрозненность данных, высокая нагрузка на малый и средний бизнес, дефицит оперативности и доказательности информации. На основе анализа эволюции нормативного регулирования сформулированы приоритеты развития статистики до 2030 г.: переход к предиктивной аналитике, обеспечение доверия к данным, интеграция источников по принципу «одного окна», персонализация сервисов, развитие кадров, международная гармонизация, открытость. Описаны функциональные компоненты ЦАП: конструктор выборок, интерактивная визуализация, статистический и сетевой анализ, прогнозирование на основе машинного обучения, программный интерфейс приложения. Показано, что платформа обеспечивает взаимодействие государства, бизнеса, науки и общества в единой цифровой среде на принципах межведомственной автоматизации с использованием Системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), Единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА) и платформы «Гостех». Результаты полезны органам власти, крупному бизнесу, малому и среднему предпринимательству, ученым и преподавателям.

Ключевые слова: цифровизация статистики, государственная информационная система, Национальная система управления данными, приоритеты развития статистики, Цифровая аналитическая платформа Росстата, большие данные, предиктивная аналитика

Для цитирования: Боровицкая М.В., Шнайдер В.В., Лихтарова О.В., Сергеева О.М. Цифровая аналитическая платформа Росстата как инструмент трансформации государственной статистики. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):228–240. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1625>

Rosstat Digital Analytical Platform as a tool for the transformation of government statistics

M.V. Borovitskaya , V.V. Shneider , O.V. Likhtarova  ✉, O.M. Sergeeva 

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

✉ ovlikhtarova@fa.ru

Abstract. The article deals with the creation and implementation of the Digital Analytical Platform of the Federal State Statistics Service (Rosstat DAP) as the core of the National Data Management System in the context of the digitalization of the economics. The authors have revealed and systematized the problems of the national statistics: fragmented data, high burden on small and medium-sized businesses, lack of efficiency and evidence of information. The analysis of the normative evolution is used to formulate priorities of the development of statistics up to 2023: the transition to predictive analytics, ensuring trust in data, integration of sources based on the “one-stop shop” principle, personalization of services, staff development, international harmonization, transparency. The authors have described functional components

of DAP: sample constructor, interactive visualization, statistical and network analysis, machine learning-based forecasting, application programming interface. It has been shown that the platform ensures the interaction of the state, business, science and society in a single digital environment on the principles of interdepartmental automation using the System of Interdepartmental Electronic Interaction (SIEI), Unified Identification and Authentication System (ESIA) and the Gostech platform. The results will be useful for the government authorities, large business and small and medium-sized enterprises, researchers and teachers.

Keywords: digitalization of statistics, state information system, National Data Management System, statistics development priorities, Digital Analytical Platform of Rosstat, big data, predictive analytics

For citation: Borovitskaia M.V., Shnaider V.V., Likhtarova O.V., Sergeeva O.M. Rosstat Digital Analytical Platform as a tool for the transformation of government statistics. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):228–240. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1625>

俄罗斯联邦国家统计局数字分析平台作为国家统计转型的工具

M.V. 博罗维茨卡娅 , V.V. 施奈德 , O.V. 利赫塔罗娃  , O.M. 谢尔盖耶娃 

俄罗斯联邦政府财经大学, 125167, 俄罗斯联邦莫斯科列宁格勒大街49/2号

 ovlikhtarova@fa.ru

摘要: 本文致力于创建和实施俄罗斯联邦国家统计局数字分析平台 (Rosstat CAP), 这是经济数字化背景下国家数据管理系统的核心。文章对国内统计面临的问题进行了识别并将其系统化: 数据碎片化、中小企业负担沉重、信息的时效性和证据性不足。基于对规范性法规演变分析, 提出了到2030年统计发展的优先事项: 向预测性分析过渡、保障数据可信度、基于“一站式”原则整合数据来源、服务个性化、人员发展、国际协调、信息开放等。文中描述了数字分析平台的功能组件: 抽样构建器、交互式可视化、统计和网络分析、基于机器学习的预测、应用程序接口。文章表明, 该平台在统一数字环境中, 实现了政府、企业、科研和社会的互动, 遵循跨部门自动化原则, 使用跨部门电子交互系统 (SMEV)、统一身份识别与认证系统 (ESIA) 以及“Gov Tech”平台。研究结果对政府部门、大型企业及中小企业、科研人员及教师具有参考价值。

关键词: 政府信息系统、统计数字化、国家数据管理系统、统计发展优先事项、俄罗斯联邦国家统计局数字分析平台、大数据、预测性分析

Введение

Век стремительно развивающихся информационных технологий, цифровизации всех сфер человеческой жизни, активного внедрения искусственного интеллекта практически во все области промышленного, технологического и культурного развития общества не могут не затронуть и такую важную составляющую информационной системы общества о социально-экономической ситуации в стране, как официальная статистика. Существенно трансформируются как сама природа и объемы данных о социально-экономических явлениях, так и практики их использования.

Генерирование информации, ее пополнение и обновление, расширение спектра источников и типов, генерируемых данных выдвигают требования кардинального обновления инструментария статистической отрасли. Растущая потребность заинтересованных пользователей в объективных, своевременных и системных данных о процессах, происходящих внутри государства, и их трендах

диктует повышение доказательности статистической информации [1–3].

Важно отметить, что ценность статистической информации заключается в ее своевременности и объективности, т.е. современные условия цифровизации экономики выдвигают на первый план потребность выбора адекватной методологии статистики, использования передовых цифровых технологий, способных обеспечить информационную потребность общества [4–6].

Целью исследования является обоснование необходимости создания и внедрения новой государственной информационной системы Цифровой аналитической платформы (ЦАП) Росстата в условиях цифровизации экономики, а также анализ ее возможностей для повышения доказательности, доступности и оперативности статистической информации, необходимой для удовлетворения потребностей всех заинтересованных пользователей (государство, бизнес, наука, общество).

Задачи исследования:

- выявить и систематизировать ключевые проблемы отечественной статистической отрасли, препятствующие получению качественной и своевременной статистической информации;
- проанализировать эволюцию нормативно-правового регулирования статистики в РФ в условиях цифровой трансформации (от 2006 г. до стратегии 2030 г.);
- описать функциональные возможности и компоненты ЦАП как ядра Национальной системы управления данными;
- оценить практическую ценность ЦАП для различных категорий пользователей (крупный бизнес, научное сообщество, органы власти) на основе подтвержденных данных и экспертных мнений.

Внедрение ЦАП как единой государственной информационной системы, основанной на принципах «одного окна», использования больших данных, машинного обучения и интерактивной визуализации способствует кардинальному повышению доказательности, доступности и полезности статистической информации для управления на федеральном, региональном, муниципальном уровнях, а также снижает нагрузку на респондентов.

Проблемы отечественной статистической отрасли

Ценность официальной статистики, как навигатора в постоянно меняющемся пространстве данных в современном мире неоспорима, что подтверждает многомиллионное ежедневное обращение пользователей по всему миру к источникам ее данных. Статистику можно назвать барометром, демонстрирующим динамику ключевых

показателей жизни государства и общества, помогающим выявить первостепенные проблемы и точки роста. В ряде европейских государств официальная статистика признана важным элементом национальной инфраструктуры [7–10].

В российской практике официальные статистические данные используются всеми слоями общества для решения жизненно важных задач (рис. 1).

Для повышения эффективности принимаемых решений различными группами пользователей статистическая информация должна соответствовать принципам объективности, доказательности и доверия, что логичным образом достигается применением совершенной модели статистики.

Следует отметить, что на сегодняшний день в области отечественной статистики, несмотря на серьезные шаги Правительства РФ в направлении формирования совершенной, конкурентоспособной модели статистики НСУД, позволяющей с помощью передового эффективного инструментария обеспечить удовлетворение информационных потребностей всех заинтересованных пользователей, пока еще существует много проблем. К таким проблемам относятся:

- 1) межведомственная рассогласованность статистической деятельности, отсутствие единого методологического надзора;
- 2) первоочередная ориентация на «заказ» управленческих структур;
- 3) недостаток актуальной, детализированной информации для пользователей;
- 4) ограниченность доступа к первичным данным для аналитических и управленческих целей;

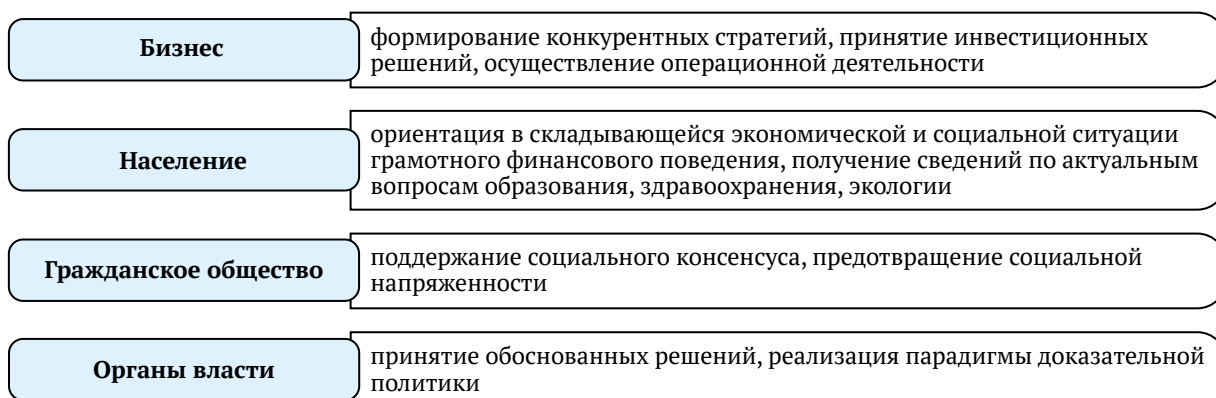


Рис. 1. Использование данных статистики пользователями

Источник: составлено авторами с использованием: Цифровая эпоха статистики: взгляд изнутри. 20 октября 2025. Режим доступа: <https://gnkk.ru/articles/cifrovaya-yepokha-statistiki-vzglyad-izn/> (дата обращения: 25.12.2025).

Fig. 1. The use of statistics data by users

Source: compiled by the authors using: The Digital Age of Statistics: An Inside Look. October 20, 2025. Available at: <https://gnkk.ru/articles/cifrovaya-yepokha-statistiki-vzglyad-izn/> (accessed on 25.12.2025).

5) слабость собственной исследовательской базы статистической службы;

6) недоиспользование потенциала цифровых технологий и медиаресурсов для распространения выходных материалов;

7) низкий уровень статистической грамотности населения, СМИ, управленческих кадров, недоверие к статистической информации и неудовлетворенность ею из-за запаздывания сроков представления.

В связи с вышеизложенными проблемами, необходима глубокая и серьезная работа по совершенствованию отечественной статистической отрасли посредством формирования действенного механизма взаимодействия с пользователями статистической информации, разработки и принятия ряда нормативных актов на государственном уровне по совершенствованию межведомственного взаимодействия, создания совершенной методической базы, внедрения передовых цифровых технологий.

Одной из острых проблем российской статистики является проблема взаимодействия с пользователями, преобладающая доля которых до сих пор остается вне поля зрения провайдеров статистических данных и испытывает «определенный голод» в получении необходимой информации. Это объясняется отвлечением значительных ресурсов службы статистики на организацию сбора информации для удовлетворения разовых запросов управленческих структур, большая часть которых оказывается в конечном итоге неиспользованной. Леонид Гохберг, директор Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, в своем выступлении на международной конференции «Российская статистика на новом этапе» подчеркнул очевидную взаимосвязь качества, надежности и оперативности статистической информации с эффективностью и качеством управленческих решений. Заслуживает особого внимания и замечание Л. Гохберга по поводу фейковой природы негативизма в отношении современной статистики, связанной прежде всего с неумением топ-менеджмента правильно интерпретировать статистику и в полной мере использовать ее возможности [11].

Отличительной особенностью России является масштабность территории и разнообразие экономических условий регионов, что в свою очередь создает определенные трудности в региональной дифференциации данных и разработке специфичных индикаторов, позволяющих объективно оценить действительное положение дел каждого региона. В этой связи необходимо отметить неудовлетворенность российского бизнеса

качеством, полнотой, региональной аналитикой и затратами на получение статистических данных, необходимых им для принятия управленческих решений. Вызывает недовольство представителей малого и среднего бизнеса и избыточная нагрузка, связанная с формированием статистической отчетности, что объективным образом ведет к цифровизации статистических данных [12; 13].

Уровень доступности и визуальной интерпретируемости статистических данных для непрофессиональных пользователей (широких слоев населения) остается низким. Острой проблемой выступает отсутствие интеграции данных по тематическому признаку, т.е. объединение разрозненных статистических показателей (например, по демографии, рынку труда, доходам, потреблению, инфляции, инвестициям и др.) в единые предметно-ориентированные комплексы. Такая интеграция позволила бы пользователю получать всю необходимую информацию по интересующей его теме (например, «рынок труда региона» или «уровень жизни домохозяйств») в одном логически связанном наборе, без необходимости самостоятельного поиска и сопоставления данных из различных разделов и форм статистического учета. Решение данной проблемы напрямую влияет на качество поиска и работы с информацией. В связи с этим крайне актуальным становится налаживание продуктивного диалога со всеми категориями потребителей статистической продукции, а также разработка и реализация действенной маркетинговой стратегии статистического ведомства, ориентированной на конструктивное взаимодействие с пользователями и организацию систематической обратной связи [14].

Статистика в условиях цифровой трансформации РФ

Для решения перечисленных выше задач на помощь приходят цифровые технологии, которые посредством стремительно развивающихся интерактивных сервисов и инструментов визуализации данных способны облегчить и усовершенствовать работу по получению, обработке и распространению статистической информации.

Статистическая служба, по праву являясь незаменимым инструментом при формировании государственной политики, активно развивается по всему миру, включая Россию, формируются инновационные подходы, внедряются новые цифровые технологии, предлагаются новейшие удобные сервисы. В части решения ключевых задач формирования новой модели отечественной статистики на государственном уровне ведется активная работа. Начало данной работе было положено

Федеральными законами № 149-ФЗ от 27.07.2006 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»¹ и № 282-ФЗ от 29.11.2007 (ред. от 22.07.2024) «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в РФ»². Следующий знаковый этап эволюции системы сбора и обработки статданных был провозглашен Программой цифровой экономики Российской Федерации, принятой Распоряжением Правительства РФ в июле 2017 г.³ За эти годы изданы нормативные акты, способствующие развитию и трансформации национальной системы статистики (табл. 1).

Знаковым для развития отечественной статистической отрасли стал Приказ Росстата «О соз-

дании цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных», давший новый импульс развитию государственной информационной системы официального статистического учета. Приказом Росстата новой государственной информационной системе (ГИС) предоставления статистических данных – ЦАП – отводится роль ядра национальной системы управления данными, ключевого инструмента создания экосистемы цифровой экономики РФ, призванного объединить действующие до сих пор разрозненные такие статистические системы как реестр форм статистических наблюдений, реестр форм статистических показателей и единое хранилище статданных. Тем самым создаваемая новая универсальная ГИС ЦАП призвана заменить Единую межведомственную информационно-статистическую систему (ЕМИСС), действующую в части согласованности ведомственных данных между различными органами власти.

Создание ЦАП предполагает полноценное и взаимовыгодное взаимодействие основных участников статистического учета в единой цифровой среде, сокращение и при успешной реализации проекта полную ликвидацию расхождений в оценках государственных органов на основе единой базы данных, повышение качества статистики регионов и муниципалитетов.

¹ Федеральный закон № 149-ФЗ от 27.07.2006 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Справочно-правовая система «Гарант». Режим доступа: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения: 22.12.2025).

² Федеральный закон № 282-ФЗ от 29.11.2007 «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации». Справочно-правовая система «Гарант». Режим доступа: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения: 22.12.2025).

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации». Справочно-правовая система «Гарант». Режим доступа: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения: 17.01.2026).

Таблица 1 / Table 1

Эволюция нормативно-правового регулирования статистики в условиях цифровой трансформации РФ
Evolution of legal regulation of statistics in the context of digital transformation in the Russian Federation

Наименование документа	Основное содержание (суть документа)	Влияние на развитие статистики и цифровизацию учета
Постановление Правительства РФ от 24.10.2011 № 861	О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление услуг в электронной форме	Документ создал технологическую базу (СМЭВ, ЕСИА) для межведомственного обмена. Для статистики это означало начало перехода от бумажных запросов к автоматическому получению административных данных
Приказ Росстата от 06.12.2018 № 717	Об утверждении статистического инструментария (форм) для организации федерального статистического наблюдения	Документ конкретизирует, в каком виде и какие данные должны поступать в Росстат. Важен для понимания разрыва между старыми (бумажными) формами и новыми цифровыми реалиями
Распоряжение Правительства РФ от 17.12.2019 № 3074-р	Об утверждении плана («дорожной карты») развития статистики до 2024 года	Первый стратегический документ, напрямую устанавливающий приоритеты развития статистики: переход к цифровым каналам сбора, внедрение классификаторов в машиночитаемом виде
Постановление Правительства РФ от 26.06.2021 № 956	О системе федеральных статистических наблюдений (о создании ЦАП Росстата)	Документ запустил создание ЦАП. Это переход от сбора отчетов к «принципу одного окна» и использованию больших данных в официальной статистике
Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2024 № 4159-р	Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственной статистики до 2026 г. (и перспективу до 2030 г.)	Документ задает цели на ближайшую перспективу: внедрение искусственного интеллекта в обработку данных, расширение источников за счет геоданных и Big Data, повышение доказательности информации

К задачам новой модели статистического производства относятся:

1) существенное снижение отчетной нагрузки на респондентов за счет применения цифровых технологий сбора данных;

2) увеличение востребованности официальной статистической информации;

3) расширение возможностей одновременного применения для анализа данных различных источников;

4) снижение объема расходования бюджетных средств на осуществление официального статистического учета;

5) повышение качества управленческих решений за счет улучшения аналитики статистических данных;

6) формирование и использование аналитических показателей с применением всей доступной базы первичных статистических данных;

7) углубление детализации и увеличение объема предоставляемой официальной статистической информации.

На основе анализа нормативно-правовой базы и практики создания ЦАП можно выделить следующие базовые принципы и подходы, закладываемые в основу новой государственной информационно-системы:

1. *Принцип единой цифровой экосистемы.* Система ЦАП проектируется как универсальная среда, объединяющая ранее разрозненные статистические системы (реестр форм статистического наблюдения, реестр показателей, единое хранилище данных, ЕМИСС). Это позволяет всем участникам – от органов власти до бизнеса и научного сообщества – работать в общем информационном пространстве с использованием публичного портала, программного интерфейса приложения и премиум-подписок.

2. *Принцип «одного окна» и однократного ввода данных.* Реализуется переход от многократного предоставления одной и той же информации разными ведомствами к автоматическому сбору данных из административных источников через Систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) и их централизованному хранению. Результат – ликвидация расхождений в оценках государственных органов и снижение отчетной нагрузки на респондентов, особенно на малый и средний бизнес.

3. *Принцип интеграции на базе национальной платформы «Гостех».* Использование единых справочников, классификаторов и нормативно-справочной информации обеспечивает методологическую и лингвистическую совместимость данных

между различными органами власти и уровнями (федеральный, региональный, муниципальный).

4. *Принцип автоматизированного межведомственного обмена.* Отказ от бумажных запросов и «ручного» сведения таблиц в пользу автоматического получения административных и статистических данных в машиночитаемом формате. Это повышает оперативность (доступ к данным сокращается с нескольких дней до секунд) и снижает вероятность ошибок.

5. *Принцип открытости и многоуровневого доступа.* Базовая статистика предоставляется бесплатно через интерактивные дашборды и конструкторы выборок. Для бизнеса и исследователей, нуждающихся в углубленной аналитике, предусмотрены премиум-подписки и индивидуальные аналитические продукты. Такой подход сочетает публичную миссию статистики с коммерческой устойчивостью платформы.

6. *Принцип гибкого аналитического инструментария.* Пользователям предоставляются не просто «плоские» таблицы, а встроенные инструменты для самостоятельного анализа: конструктор выборок, статистические расчеты (корреляция, регрессия, выявление аномалий), сетевой анализ, прогнозирование на основе машинного обучения. Это превращает ЦАП из пассивного архива в активную среду генерации знаний.

7. *Принцип непрерывной обратной связи с пользователями.* Реализуется через маркетинговую стратегию Росстата, регулярные опросы, конкурсы для молодых ученых, публикации в журнале «Вопросы статистики». Обратная связь позволяет адаптировать состав показателей, интерфейсы и сервисы под реальные запросы всех категорий – от топ-менеджмента до домохозяйств.

Совокупность перечисленных принципов обеспечивает синергетический эффект: ЦАП становится не просто техническим хранилищем, а экосистемой доверия, где каждый участник (государство, бизнес, наука, общество) находит для себя ценность и одновременно вносит вклад в повышение качества и доказательности статистической информации.

Создаваемая система сбора и обработки статистической информации позволяет в режиме реального времени изучить такие важнейшие показатели, как динамика занятости населения, инфляции, инвестиций, потребления, что чрезвычайно важно для оценки социально-экономической ситуации в стране, антикризисного управления и мониторинга нацпроектов в условиях непрекращающихся экономических санкций [15].

С 2019 г. Росстатом продуктивно воплощается в жизнь «Стратегия развития системы государ-

ственной статистики Российской Федерации» (далее – Стратегия), утвержденная Министерством экономического развития РФ⁴. Несмотря на сложные экономические условия действительности, связанные с эпидемией COVID-19, затем с началом специальной военной операции и европейскими санкциями, продолжается трансформация работы органов публичной власти, включая Росстат. Благодаря слаженной работе федеральных и региональных органов отечественной статистической отрасли в направлении реализации Стратегии как в сфере интеграции международных стандартов в систему государственной статистики, так и в реорганизации и модернизации внутренней структуры статистического производства, достигнуто немало успехов, основные из которых представлены на рис. 2.

Ярким и весомым событием реализации Стратегии в данном периоде стало создание в 2021 г. Международного центра статистической экспертизы «Центростат», организованного по инициативе Росстата, Всемирного банка, Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана. Изменение внешнеэкономической ситуации, вызванной введением и ужесточением международных санкций в отношении России, затормозили реализацию намеченных целей и задач центра [16].

Существенным шагом в развитии межгосударственного взаимодействия российской системы статистического производства с мировым сообществом можно назвать старт программы по развитию статистики в государствах – участниках Содружества Независимых Государств⁵, основными целями которой стали разработка путей интеграции в национальные системы статистики методологии и технологии международных стандартов, укрепление международного профессионального статистического сообщества, повышение качества сопоставительного социально-экономического анализа стран Содружества вследствие цифровизации отрасли и формирования международного централизованного узла статистических данных.

По итогам 2024 г. по ряду объективных и субъективных причин не все цели и задачи Стратегии были достигнуты, вследствие чего Распоряжени-

ем Правительства РФ от 30.12.2024 г. № 4159-р принят следующий нормативный документ – «Стратегия развития системы государственной статистики и Росстата до 2030 года», регламентирующий продолжение совершенствования ЦАП и доведения до логичного завершения работ в отрасли (рис. 3). Под «сервисом сбора статистических данных по показателям» (см. рис. 3) понимается специализированный модуль ЦАП для централизованного автоматизированного сбора данных по конкретным индикаторам: статистика цен, занятости населения, инвестиций в основной капитал, демографических показателей, потребительских расходов, инфляции и др.

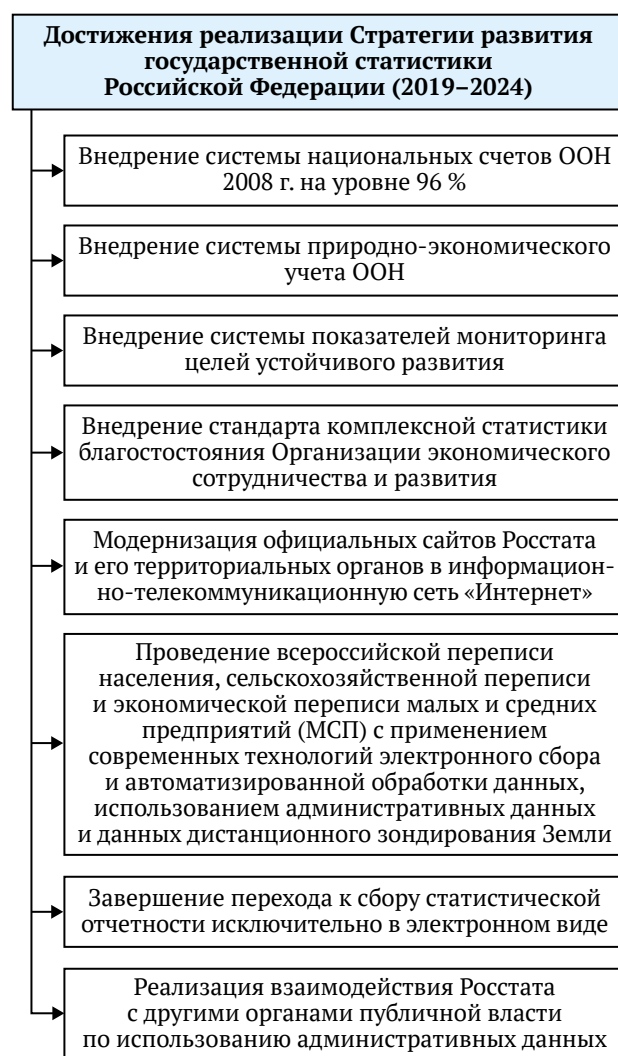


Рис. 2. Достижения реализации Стратегии развития государственной статистики Российской Федерации в период с 2019 по 2024 г.

Fig. 2. Achievements in implementing the Russian Federation State Statistics Development Strategy from 2019 to 2024

⁴ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2024 г. № 4159-р «Об утверждении Стратегии развития системы государственной статистики и Росстата до 2030 г.». Режим доступа: <https://base.garant.ru/411316973/>

⁵ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2022 г. № 3489-р «Программа развития статистики в государствах – участниках Содружества Независимых Государств (СНГ) на 2024–2025 годы». Режим доступа: <https://base.garant.ru/405727935/>



Рис. 3. Ключевые этапы Стратегии до 2030 г.

Fig. 3. Key stages of the Development Strategy until 2030

Первостепенными задачами реализации этапов Стратегии до 2030 г. являются формирование единого стандарта качества данных, создание единых справочников и классификаторов на платформе «Гостех», а также обязательное использование единой национальной системы нормативно-справочной информации. Для реализации задач предстоит обсудить и внести поправки в Федеральные законы о статистическом учете, а также малом и среднем предпринимательстве, сформировать адресный перечень отчетных показателей для экономических субъектов и перейти на цифровой сбор данных статистики цен и населения. Также будут созданы универсальные сервисы расчетов и моделирования показателей, расширена аналитика данных и каналы распространения статистической информации.

На основе анализа действующей Стратегии и практики создания ЦАП можно выделить следующие ключевые приоритеты, которые должны определять трансформацию отечественной статистической отрасли:

1. *Переход от ретроспективной к предиктивной аналитике.* Главный приоритет – смещение акцента с констатации уже произошедших фактов на прогнозирование социально-экономи-

ческих процессов. Это достигается внедрением алгоритмов машинного обучения и эконометрических моделей непосредственно в интерфейс ЦАП, что позволяет пользователям (от органов власти до бизнеса) получать не только «исторические срезы», но и сценарные прогнозы.

2. *Обеспечение доказательности и доверия к статистической информации.* Приоритетом становится не просто сбор и публикация данных, а создание системы «прослеживаемости» каждого показателя: от первичного источника (микроданные, административные записи) до итогового агрегата. Это требует внедрения единых стандартов качества данных, открытой методологии и автоматизированного аудита расчетов.

3. *Интеграция источников данных на принципах «одного окна» и межведомственной автоматизации.* Ключевой приоритет – полная ликвидация бумажного документооборота и переход к автоматическому получению административных данных через СМЭВ и ЕСИА. Это одновременно снижает нагрузку на респондентов (особенно на платформе МСП) и устраняет расхождения в оценках разных ведомств.

4. *Персонализация статистических сервисов под разные категории пользователей.* Приоритет – создание многоуровневой системы доступа: бесплатные публичные дашборды для граждан, конструкторы выборок и программного интерфейса приложения для исследователей (например, API), премиум-аналитика для корпоративных клиентов, специализированные отчетные формы для госорганов.

5. *Развитие кадрового потенциала и статистической грамотности.* Технологическая модернизация невозможна без квалифицированных кадров. Приоритет – реализация федерального заказа на подготовку статистиков нового поколения (открытие профильных программ в НИУ ВШЭ, Финансовом университете), а также массовое повышение компетенций госслужащих и бизнес-аналитиков в части интерпретации и использования статданных.

6. *Международная гармонизация и сопоставимость данных* (с учетом санкционных ограничений). Несмотря на внешнеполитические вызовы, приоритетом остается сохранение методологической совместимости с международными стандартами (Система национальных счетов (СНС), классификаторы ООН, ЕС) и развитие статистического сотрудничества в рамках СНГ и БРИКС, что необходимо для сопоставительного анализа и привлечения инвестиций.

7. *Открытость и интерактивность для широкой аудитории.* Приоритет – превращение

статистики из «сухих» таблиц в наглядные, интерактивные истории (дашборды, картограммы, временные ряды с анимацией). Это повышает доверие общества к официальным данным и способствует формированию доказательной культуры принятия решений.

Следует отметить, что по наблюдениям 2025 г. ЦАП Росстата достигла совершенства и вполне может быть позиционирована как полноценная экосистема для работы с данными, успешно осуществляя следующие предначертанные ей функций (рис. 4).

Работа по формированию и совершенствованию кардинально обновленной государственной информационной системы идет полным ходом, формируется нормативно-правовой механизм действенного и успешного функционирования ЦАП на базе цифровой платформы Гостех.

В 2025 г. Председателем Правительства РФ подписано постановление, наделяющее Федеральную службу государственной статистики полномочиями оператора и госзаказчика трансформации отечественного статистического производства, что позволит избежать дублирования государственных расходов на цифровизацию отрасли. Данное постановление, с одной стороны, обеспечивает гарантированное финансирование данного проекта, предполагающее вложить в него порядка 13,3 млрд руб., в частности на ЦАП – 8 млрд руб. и, с другой стороны, обязывает Росстат посредством создания ЦАП в ускоренном порядке обновить действующую систему государственной статистики. В функции и обязанности Росстата, согласно принятого постановления, входят: описание функциональных требований к создаваемой информационной системе; параллельно комплексу осуществляемых работ выполнение постоянного анализа всех этапов и достигнутых результатов; согласование функциональных и технических требований; формирование системы информационной безопасности данных [17].

Ключевой проблемой в реализации Стратегии остаются кадровые вопросы, поскольку существует острый дефицит квалифицированных кадров в Федеральной службе государственной статистики РФ, что объективным образом сказывается на качестве и оперативности статистической информации. Весомым шагом в решении проблемы нехватки квалифицированных кадров стал федеральный заказ на подготовку статистиков, вследствие которого в НИУ ВШЭ по инициативе председателя Российской ассоциации статистиков, проф. А.Н. Пономаренко, в 2025 г. была открыта программа подготовки специалистов для государственной статистики.



Рис. 4. Компоненты ЦАП, реализованные в 2025 г.

Fig. 4. Components of the Central Analytical Platform to be implemented in 2025

По мнению главного редактора журнала «Вопросы статистики» О.Н. Никифоровой на Всероссийской научно-практической конференции по вопросам статистики, проходившей в феврале 2025 г. в Санкт-Петербурге, немаловажную роль в популяризации статистических исследований и повышении доверия к статистическим данным играет освещение актуальных проблем и достижений отрасли широкому кругу пользователей посредством публикаций научных трудов ведущих специалистов и ученых в области статистики в научных журналах. Вследствие чего необходимо «более широко освещать процессы цифровизации и внедрения ЦАП в журнале «Вопросы статистики» посредством публикации результатов научно-исследовательских работ по созданию официальной методологии и статистических стандартов, освещения вопросов международного сотрудничества Росстата, публикаций результатов исследований молодых ученых-статистиков, отмеченных по результатам проводимых конкурсов Росстата»⁶.

⁶ Цифровизация системы государственной статистики. Материалы всероссийской научно-практической конференции «Данные, менеджмент, экономика. Цифровые технологии: модели управления и экономическая эффективность». 2025 г. Режим доступа: <https://www.rusasstat.ru/sobyitiya/czifrovizacziya-sistemyi-gosudarstvennoj-statistiki.html> (дата обращения: 15.12.2025).

Перспективы и возможности Цифровой аналитической платформы

Несмотря на все еще существующие административные и технические сложности полноценного внедрения и функционирования ЦАП, на сегодняшний день достигнуты значительные успехи в данном направлении. Большая часть пользователей новой государственной информационной системы отмечают улучшение таких значимых показателей доступа к качественной статистической информации, как значительное сокращение времени доступа к данным с нескольких дней до секунд, расширение аналитических возможностей, повышение качества аналитики, улучшение визуализации данных посредством использования интерактивных дашбордов.

По итогам 2025 г. аналитики крупных российских компаний вполне удовлетворены инструментарием ЦАП Росстата, предоставляющего им возможность на совершенно ином, более качественном и высоком уровне проводить комплексный анализ деятельности, прогнозировать сценарии развития компании с минимальными затратами. Практикой подтверждается, что незаменимыми помощниками аналитиков в настоящее время являются функции современной статистической государственной информационной системы (табл. 2).

Центр аналитической платформы также предоставляет исследователям возможность работать с микроданными, что позволяет проводить всесторонний анализ социально-экономических явлений на уровне домохозяйств и отдельных организаций. Посредством разнообразного инструментария ЦАП аналитики имеют возможность быстрее, качественнее и точнее, чем при прежней системе, решать достаточно внушительный спектр задач в части описательного, сравнительного, динамического, пространственного анализов и предиктивной экономики.

Весьма удобна в плане доступа к информационным ресурсам новая система и для бизнеса, предоставляя ему широкий спектр услуг, в числе которых публичный портал, премиум-подписки, API-программный интерфейс, различного рода индивидуальные аналитические продукты. Такой сервис значительно ускоряет и повышает результативность решения управленческих задач в части бизнес-планирования и расширения горизонтов деятельности. Центр аналитической платформы предоставляет возможность крупному российскому бизнесу получать полную и детализированную информацию по статистике внешнеэкономической деятельности, что способствует качественной и своевременной оценке конкурентоспособности своего продукта и более грамотному планированию вектора развития [18; 19].

Таблица 2 / Table 2

Функциональная структура аналитических возможностей Цифровой аналитической платформы Росстата

Functional structure of the analytical capabilities of the Rosstat Digital Analytical Platform

Функция	Содержание и назначение	Значение для развития статистики
Расширенный поиск и фильтрация данных	Многоуровневая система фильтров (по регионам, отраслям, временным периодам, демографическим группам) для быстрого поиска релевантных наборов данных	Обеспечивает переход от «плоских» статистических таблиц к адресному доступу к микроданным; повышает оперативность получения информации
Конструктор выборок	Инструмент для самостоятельного формирования пользователем взаимосвязанных наборов данных по ключевым индикаторам из разных предметных областей	Снимает ограничения жестких форм отчетности; позволяет исследователям и госорганам создавать уникальные комбинации показателей для углубленного анализа
Интерактивная визуализация	Построение динамических графиков, диаграмм, дашбордов и картограмм в режиме реального времени	Делает статистику доступной и понятной для широкой аудитории (принципы открытости данных); позволяет быстро выявлять тренды без математической обработки
Статистический анализ данных	Наличие встроенных инструментов для выявления аномалий, расчета корреляций и регрессионного анализа, определения трендов	Повышает доказательность статистики; автоматизирует проверку статистических гипотез прямо в интерфейсе платформы, снижая риск ошибок при выгрузке в сторонний софт
Сетевой анализ	Исследование взаимосвязей между различными экономическими явлениями и показателями (например, связи между отраслями в межотраслевом балансе)	Позволяет изучать экономику как сложную систему, а не набор изолированных показателей. Важно для анализа мультипликативных эффектов
Прогнозирование	Построение прогностических моделей на основе исторических данных с использованием алгоритмов машинного обучения и эконометрики. Ключевой приоритет развития статистики будущего	Реализует переход от ретроспективной статистики к предиктивной аналитике

Малый и средний бизнес, объективным образом ограниченный в ресурсах для проведения полноценных исследований в части маркетинга, также получает значимые преимущества от использования платформы в части доступа к полноценной качественной аналитике.

Незаменимым инструментом новая информационная система стала и для ученых социологов, экономистов, демографов, занимающихся глобальными исследованиями по определению влияния структурных изменений в экономике на региональное неравенство, изучению и анализу факторов, влияющих на продолжительность жизни населения, чрезвычайно важных в условиях плохой демографической ситуации в стране, и ряда объективных причин ухудшения качества жизни населения.

Кроме того, цифровые платформы успешно используются в части народного финансирования [20], в аудиторской и аналитической деятельности [21; 22].

Заключение

В ходе исследования были полностью реализованы все заявленные задачи.

1. Систематизированы ключевые проблемы отечественной статистики: разрозненность данных, устаревший инструментарий, недостаточная оперативность, высокие нагрузки на респондентов (особенно платформа МСП), а также дефицит квалифицированных кадров и низкая статистическая грамотность части пользователей.

2. Проанализирована эволюция нормативно-правового регулирования – от Федеральных законов № 149-ФЗ и № 282-ФЗ до «Стратегии развития государственной статистики до 2030 г.» (Распоряжение № 4159-р), что позволило выявить логику перехода к созданию ЦАП.

3. Детально описаны функциональные компоненты ЦАП (единое хранилище, конструктор выборок, интерактивная визуализация, инструменты статистического и сетевого анализа, прогнозирование на основе машинного обучения) и сформулированы базовые принципы ее построения («одно окно», интеграция через Гостех, автоматизированный обмен по СМЭВ, многоуровневый доступ).

4. Подтверждена практическая ценность ЦАП для различных групп пользователей: крупный бизнес получает детальную статистику внешнеэкономической деятельности для оценки конкурентоспособности, МСП – доступ к маркетинговой аналитике без значительных затрат, научное сообщество – возможность работать с микроданными и строить прогнозные модели, органы вла-

сти – инструмент мониторинга нацпроектов и антикризисного управления в реальном времени.

Полученные результаты развивают и конкретизируют выводы, сделанные авторами в смежных работах. Так, в исследовании О.И. Васильчук, С.А. Хмелева, В.В. Шнайдера была показана значимость цифровизации при формировании аудиторских процедур [21]; в работе О.В. Шнайдер обоснована роль информационно-аналитических инструментов в маркетинговой деятельности хозяйствующих субъектов [22]. Данная статья демонстрирует, как ЦАП становится инфраструктурной основой для внедрения таких инструментов на макроуровне. Кроме того, выводы согласуются с исследованиями Е.В. Никифоровой и соавторов о развитии инфраструктурного краудфандинга в РФ, где также подчеркивается необходимость открытых и машиночитаемых данных для финансовых и аналитических платформ [20].

Результаты представляют практический интерес:

- для Правительства РФ, Росстата, Минэкономразвития – как обоснование дальнейшей цифровой трансформации и планирования бюджетных расходов на ЦАП (в том числе утвержденных 13,3 млрд руб.);

- крупных российских компаний и аналитических центров – для оптимизации процессов бизнес-планирования, оценки рынков и конкурентной разведки с использованием официальных данных;

- малого и среднего предпринимательства – для снижения издержек на сбор маркетинговой информации и повышения качества стратегических решений;

- научного сообщества (экономистов, социологов, демографов, статистиков) – как источник актуальной информации о функционале ЦАП и основа для дальнейших эмпирических исследований.

Таким образом, на основании вышесказанного, можно сделать вывод, что новая государственная информационная система официальной статистики – чрезвычайно своевременное и необходимое решение проблем формирования и получения качественной статистической аналитики, жизненно необходимой всем представителям российского бизнес-сообщества в непростых условиях реальности. Система запущена, живет и развивается. Анализ и диагностика действующей ЦАП, подтвержденные аналитиками крупнейших российских компаний, представителями МСП, а также отечественными учеными и исследователями, показали ее дееспособность, доступность и полезность в решении важнейших управленческих задач.

Список источников / References

- Суринов А.Е. Официальная статистика сегодня: выбор направления развития. *Вопросы статистики*. 2023;30(6):77–86. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-6-77-86>
Surinov A.Y. Official statistics today: choosing the path of development. *Voprosy statistiki*. 2023;30(6):77–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-6-77-86>
- Мнацаканян С.Л. Современные вызовы для официальной статистики и поиски решений в диалоге с пользователями. *Вопросы статистики*. 2023;30(6):65–67.
Mnatsakanyan S.L. Modern challenges for official statistics and finding solutions through dialog with users. *Voprosy statistiki*. 2023;30(6):65–67. (In Russ.)
- Ключкова Е.Н., Прохоров П.Э. Определение цифровой экономики для целей статистического исследования. *Вопросы статистики*. 2020;27(4):66–79. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-4-66-79>
Klochkova E.N., Prokhorov P.E. Definition of digital economy for the purposes of statistical research. *Voprosy statistiki*. 2020;27(4):66–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-4-66-79>
- Ahmad N., Ribarsky J. Towards a framework for measuring the digital economy. In: *Paper prepared for the 35th IARIW General conf. Copenhagen, Denmark, August 20–25, 2018. Session 2A: The digital economy-conceptual and measurement issues*; 2018. 33 p.
- Kim J.K., Wang Z. Sampling techniques for Big Data analysis. *International Statistical Review*. 2019;87(S1):S177–S191. <https://doi.org/10.1111/insr.12290>
- Digital economy report 2019: Value creation and capture: Implications for developing countries*. New York: United Nations; 2019. 194 p. <https://doi.org/10.18356/c7dc937a-en>
- Supplementing the United Nations Fundamental Principles of Official Statistics: Mapping and Guidance for the United Nations Fundamental Principles of Official Statistics Against Non-Conventional and Non-Traditional Data Sources*. Statistical Commission. 51st Ses., 3–6 March 2020. Available at: https://unstats.un.org/unsd/stat-com/51st-session/documents/BG-Item3q-Supplementing_non-traditional-E.pdf
- European statistical system handbook for quality and metadata reports. Manuals and guidelines*. Luxembourg: Publ. Office of the European Union; 2020. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/10501168/KS-GQ-19-006EN-N.pdf/bf98fd32-f17c-31e2-8c7f-ad41eca91783>
- UNECE. Guide to sharing economic data in official statistics. Geneva: UN. 2020. Available at: <https://www.efta.int/sites/default/files/images/publications/guide%20to%20sharing%20economic%20data.pdf>
- Alkire S., Foster J. Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*. 2011;95(7-8):476–487. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2010.11.006>
- Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е., Абдрахманова Г.И., Фурсов К.С., Шашнов С.А., Суслов А.Б., Нечаева Е.Г., Оксенойт Г.К., Рудь В.А., Дементьева В.В. Перспективная модель государственной статистики в цифровую эпоху. Сб. докл. к XIX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 10–13 апреля 2018 г. М.: ИД ВШЭ; 2018. 35 с.
- Сорокина Н.Ю. Проблема цифрового неравенства населения регионов Российской Федерации. *Уровень жизни населения регионов России*. 2025;21(3):447–460. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2025_21_3_8_447_460
Sorokina N.Yu. The problem of the digital inequality of the population in the regions of the Russian Federation. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii = Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2025;21(3):447–460. (In Russ.). https://doi.org/10.52180/1999-9836_2025_21_3_8_447_460
- Земцов С., Барина В., Семенова Р. Риски цифровизации и адаптация региональных рынков труда в России. *Форсайт*. 2019;13(S2):84–96. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.2.84.96>
Zemtsov S., Barinova V., Semenova R. The risks of digitalization and the adaptation of regional labor markets in Russia. *Foresight and STI Governance*. 2019;13(S2):84–96. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.2.84.96>
- Pirannejad A., Ingrams A. Open government maturity models: A global comparison. *Social Science Computer Review*. 2023;41(4):1140–1165. <https://doi.org/10.1177/0894439321106310715>
- Чернякова Е.Е. Будущее статистики в цифровом обществе. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://eaeunion.org/upload/medialibrary/0d2/6psuufwsd1ps3phygdjjh47t8dyo61ex/CHernyakova-E.E..pdf>
- Фетисов В.Д., Фетисова Т.В. Цифровизация и статистика в контексте современной управленческой реформы России. *Экономика и предпринимательство*. 2021;(6(131)):222–226. <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.131.6.041>
Fetisov V.D., Fetisova T.V. Digitalization and statistics in the context of modern management reform in Russia. *Economics and Entrepreneurship*. 2021;(6(131)):222–226. (In Russ.). <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.131.6.041>
- Стырин Е.М., Дмитриева Н.Е. Государственные цифровые платформы: ключевые особенности и основные сценарии развития. В сб.: Докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики; 2021. С. 32. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2516-6>

18. Леднева О.В. Статистическое изучение уровня цифровизации экономики России: проблемы и перспективы. *Вопросы инновационной экономики*. 2021;11(2):455–470. <https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.111963>
Ledneva O.V. Statistical study of the Russian economy digitalization level: problems and prospects. *Russian Journal of Innovation Economics*. 2021;11(2):455–470. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.111963>
19. Казаковцева М.В., Лаптева Ю.М. Развитие цифрового сектора России: факторы и прогнозы. *Вопросы статистики*. 2025;32(5):53–63. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2025-32-5-53-63>
Kazakovtseva M.V., Lapteva Yu.M. The development of Russia's digital sector: factors and prospects. *Voprosy statistiki*. 2025;32(5):53–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2025-32-5-53-63>
20. Nikiforova E., Muzalev S. Shlychkov D., Tereshina V. Analysis of the features of the development of infrastructure crowdfunding in the Russian Federation. In: Polyakov R., Pletnev D. (eds). *Ecosystems without borders 2024: economic systems and processes*. *EcoSyst 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Cham; 2025. Vol. 1521. P. 260–266. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97876-0_26
21. Васильчук О.И., Хмелев С.А., Шнайдер В.В. Цифровизация и ее значение при формировании аудиторских процедур. *Russian Journal of Management*. 2022;10(2):91–95. <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2022-10-2-91-95>
Vasilchuk O.I., Khmelyov S.A., Schneider V.V. Digitalization and its significance in forming auditing procedures. *Russian Journal of Management*. 2022;10(2):91–95. (In Russ.). <https://doi.org/10.29039/2409-6024-2022-10-2-91-95>
22. Шнайдер О.В. Информационно-аналитические инструменты маркетинговой деятельности субъектов хозяйствования. *Научен вектор на Балкани*. 2020;4(4(10)):67–71. <https://doi.org/10.34671/SCH.SVB.2020.0404.0014>
Schneider O.V. Information and analytical tools for marketing activities of business entities. *Scientific Vector of the Balkans*. 2020;4(4(10)):67–71. (In Russ.). <https://doi.org/10.34671/SCH.SVB.2020.0404.0014>

Информация об авторах

Марина Владимировна Боровицкая – канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-аналитики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4277-6872>; e-mail: mvborovitskaya@fa.ru

Виктор Викторович Шнайдер – канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-аналитики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8372-4706>; e-mail: vvshnajder@fa.ru

Ольга Викторовна Лихтарова – канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-аналитики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-6334>; e-mail: ovlikhtarova@fa.ru

Ольга Михайловна Сергеева – канд. экон. наук, доцент кафедры бизнес-аналитики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49/2, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4430-4909>; e-mail: omgizatullina@fa.ru

Information about authors

Marina V. Borovitskaya – PhD (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4277-6872>; e-mail: mvborovitskaya@fa.ru

Viktor V. Shneider – PhD (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8372-4706>; e-mail: vvshnajder@fa.ru

Olga V. Likhtarova – PhD (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-6334>; e-mail: ovlikhtarova@fa.ru

Olga M. Sergeeva – PhD (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49/2 Leningradsky Ave., Moscow 125167, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4430-4909>; e-mail: omgizatullina@fa.ru

Поступила в редакцию 18.03.2026; поступила после доработки 05.06.2026; принята к публикации 07.06.2026

Received 18.03.2026; Revised 05.06.2026; Accepted 07.06.2026

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1525>

Организационно-экономические барьеры создания эффективной системы управления электронными отходами

Л.Н. Коршунова ✉

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

✉ lnkorshunova76@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены организационно-экономические барьеры, препятствующие созданию эффективной системы управления электронными отходами, являющейся частью экономики замкнутого цикла. Барьеры объединены в основные блоки, изученные последовательно. Структурные дисбалансы проанализированы с позиций теории системной сбалансированности, что позволило выявить имеющиеся дисбалансы в объектном, проектном, процессном и средовом секторах электронной промышленности и системы управления отходами, предложить варианты решения обозначенных проблем. В качестве финансовых ограничений выявлены высокие капитальные затраты на создание инфраструктуры управления электронными отходами, отсутствие экономических стимулов для участников рынка, неразвитость рынка вторичного сырья и отсутствие господдержки. К логистическим ограничениям отнесены: низкая плотность пунктов приема отходов, высокая стоимость транспортировки и сортировки, отсутствие системы обратной логистики и правовые барьеры. Рыночные искажения отражают искажение цен на первичное и вторичное сырье, высокий уровень налога на добавленную стоимость (НДС) на вторичное сырье, отсутствие экологического ущерба в цене продукции, наличие теневого рынка отходов, а также искажения в сфере экспорта отходов. Выделены признаки эффективной системы управления отходами и сформулированы количественные и качественные показатели системы, объединенные в соответствии с организационно-правовыми, инфраструктурными, экономическими, экологическими, социальными и информационными критериями, а также с критерием наличия международного сотрудничества.

Ключевые слова: электронные отходы, система управления электронными отходами, организационно-экономические барьеры, теория системной сбалансированности, экономика замкнутого цикла

Для цитирования: Коршунова Л.Н. Организационно-экономические барьеры создания эффективной системы управления электронными отходами. *Экономика промышленности*. 2026;19(2):241–254. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1525>

Organizational and economic barriers to creating an effective e-waste management system

L.N. Korshunova ✉

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

✉ lnkorshunova76@gmail.com

Abstract. The article is devoted to studying organizational and economic barriers to creating an effective e-waste management system which is part of the closed-loop economy. The barriers are combined into basic blocks studied sequentially. Structural disbalances have been analyzed from the viewpoint of the theory of systemic balance which makes it possible to reveal the existing disbalances in the object, design, process, and environment sectors of the electronics industry and waste management system, and suggest the possible solutions to the identified

problems. The financial constraints include high capital costs of creating an e-waste management infrastructure, lack of economic incentives for market participants, underdevelopment of the secondary raw materials market and lack of government support. Logistical restraints involve low density of waste collection points, high cost of transportation and sorting, lack of reverse logistics system and legal barriers. Market distortions reflect price distortions for primary and secondary raw materials, high level of VAT on secondary raw materials, no environmental damage in the price of products, the presence of a shadow waste market, and distortions in waste export. The author has identified the signs of an effective waste management system and formulated quantitative and qualitative indicators of the system, classified in accordance with organizational, legal, infrastructural, economic, environmental, social and informational criteria, and the criterion for international cooperation.

Keywords: e-waste, e-waste management system, organizational and economic barriers, theory of systemic balance, closed-loop economics

For citation: Korshunova L.N. Organizational and economic barriers to creating an effective e-waste management system. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(2):241–254. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-2-1525>

构建高效电子废物管理系统的组织经济障碍

L.N. 科尔舒诺娃 ✉

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

✉ lnkorshunova76@gmail.com

摘要: 本文探讨了阻碍建立高效电子废物管理系统的组织经济障碍, 该系统是循环经济的一部分。障碍被归纳为几个主要方面并依次加以研究。运用系统平衡理论分析了结构性失衡, 从而揭示了电子工业及废物管理系统中对象领域、项目领域、流程领域和环境领域存在的失衡, 并提出了解决上述问题的方案。财务限制方面包括: 建设电子废物管理基础设施的高资本支出、缺乏对市场参与者的经济激励、二次原材料市场不发达以及缺乏国家支持。物流限制包括: 废物收集点密度低、运输和分拣成本高、缺乏逆向物流系统以及法律障碍。市场扭曲体现在: 原生与二次原材料价格扭曲、二次原材料增值税率偏高、产品价格中未包含环境损害成本、存在废物影子市场以及废物出口领域的扭曲。本文界定了高效废物管理系统的特征, 并根据组织法律、基础设施、经济、环境、社会、信息以及国际合作等标准, 提出了相应的定量和定性指标体系。

关键词: 电子废物, 电子废物管理系统, 组织经济障碍, 系统平衡理论, 循环经济

Введение

В последние десятилетия мировое сообщество все больше обеспокоено стремительным ростом объема электронных отходов, который, согласно Глобальному мониторингу электронных отходов 2024 г., достиг в 2022 г. 62 млн т, что на 82 % больше, чем в 2010 г. Ожидается рост еще на 32 %, до 82 млн т, к 2030 г. При этом лишь менее четверти (22,3 %) годовой массы электронных отходов были надлежащим образом собраны и переработаны [1], в результате чего неучтенными остались извлекаемые природные ресурсы на сумму 62 млрд долл. США и увеличились риски загрязнения для сообществ по всему миру¹ [2; 3].

¹ The global E-waste Monitor 2024 – Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented E-waste Recycling: UN Global E-waste Monitor 2024. Available at: <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/> (accessed on 17.07.2025).

Такой стремительный рост количества отходов представляет опасность для людей по целому ряду причин. Неправильная утилизация электронных отходов приводит к загрязнению почвы, воды и воздуха токсичными веществами, такими как свинец, ртуть, кадмий и другие, нанося вред здоровью людей и экосистемам [4]. В то же время электронные отходы содержат ценные ресурсы, включая золото, серебро, медь и редкоземельные металлы, которые могут быть возвращены в производственный цикл [5; 6].

Для решения проблемы роста количества отходов и их неправильной утилизации необходимо развитие специализированной инфраструктуры и внедрение эффективных систем управления электронными отходами, способствующих устойчивому использованию ресурсов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В предыдущем исследовании

автора в соавторстве с С.В. Бойченко [7] сформулированы принципы построения системы управления электронными отходами. Система управления была разделена на отдельные бизнес-процессы и показано, что в хорошо организованной системе отходы поступают на каждый последующий бизнес-процесс только при невозможности их использования в текущем. Это дает возможность вернуть максимальное количество отходов в производственный цикл.

Однако построению эффективной системы управления электронными отходами препятствует целый ряд барьеров, основную группу из которых составляют организационно-экономические.

Целью данной работы является выявление и группировка барьеров построения эффективной системы управления электронными отходами для последующего их устранения.

Задачи работы:

- объединить основные блоки организационно-экономических барьеров построения системы управления электронными отходами;
- охарактеризовать барьеры, относимые к каждому блоку, провести сравнение описываемых процессов в России и странах, наиболее развитых в отношении управления электронными отходами;
- рассмотреть возможные пути преодоления описанных барьеров и сформулировать критерии эффективной системы управления электронными отходами на уровне региона.

Для достижения цели исследования:

- проведен теоретический анализ для выделения барьеров на основе обзора литературы и нормативных актов РФ;
- использован системный анализ с применением теории системной сбалансированности Г.Б. Клейнера [8] для диагностики структурных дисбалансов;
- применен сравнительно-правовой метод для сопоставления российского и европейского регулирования;
- использован метод экспертных оценок и целевого проектирования при формировании показателей эффективной системы.

Организационно-экономические барьеры создания эффективной системы управления электронными отходами могут быть сгруппированы в следующие блоки:

- 1) структурные дисбалансы в цепочке жизненного цикла продукции электронной промышленности;
- 2) финансовые ограничения;
- 3) логистические ограничения;
- 4) рыночные искажения.

Логика выделения четырех блоков барьеров (структурные дисбалансы, финансовые, логистические, рыночные искажения) базируется:

- на теории отраслевых рынков (структура–поведение–результат);
- концепции жизненного цикла продукции электронной промышленности;
- результатах предварительного анализа российских кейсов (корпорации «Экополис»², «М.Видео»³).

Теория системной сбалансированности применена как диагностическая рамка: каждый из четырех секторов (объектный, проектный, процессный, средовой) проанализирован на предмет дисбалансов одновременно в электронной промышленности и в системе управления отходами, что позволило выявить точки пересечения проблем.

Результаты исследования

Структурные дисбалансы в цепочке жизненного цикла продукции электронной промышленности. Структурные дисбалансы могут быть проанализированы через призму теории системной сбалансированности [8], подразумевающей разделение существующих экономических систем на четыре группы (секторы): системы объектного, проектного, процессного и средового типов. Соответственно, сбалансированность здесь характеризуется пропорциями между размерами этих групп систем [9].

Структурные дисбалансы возникают на разных этапах жизненного цикла продукции – от проектирования до утилизации. Любой дисбаланс в том или ином секторе может привести к разрушению системы в целом.

Так, баланс в *объектном секторе* предполагает сбалансированность между воспроизводством и потреблением ресурсов. Примером дисбаланса могут быть сырьевые перекосы, ведущие к зависимости от того или иного поставщика, например от поставщика редкоземельных металлов. Линейная модель экономики способствует формированию такой зависимости, в отличие от рециркуляционной модели [10], подразумевающей возможность извлечения ценного сырья из отходов.

² Завод ЭкоТехПром – единственный в России завод по экологичной утилизации отходов электронного и электротехнического оборудования. Режим доступа: <https://www.ecopoliscorp.com/about/general/>

³ Исследование М. Видео-Эльдорадо: переработка электронных отходов в РФ с 2019 года выросла в 3,5 раза. 08.09.2023. Режим доступа: <https://www.mvideoeldorado.ru/ru/press-centr/press-relizy/detail/3035> (дата обращения: 12.05.2026).

Таблица 1 / Table 1

Примеры структурных дисбалансов в российской электронной промышленности и системе управления электронными отходами с точки зрения теории системной сбалансированности

Examples of structural imbalances in the Russian electronics industry and the electronic waste management system from the point of view of the theory of systemic balance

Сектор	Электронная промышленность	Система управления электронными отходами
Объектный	Дисбаланс	
	Между воспроизводством и потреблением ресурсов	Отсутствие экономики замкнутого цикла для отрасли
	Проблема	
	Зависимость от импорта сырья и компонентов [11]	Малая доля переработки отходов
	Следствие	
	Санкции 2022–2024 гг. резко обострили дефицит компонентов для телекоммуникационной (далее – телеком), автомобильной промышленности (далее – автопром) и военно-промышленного комплекса (ВПК)	Наличие нелегальных свалок и нелегального экспорта вместо прозрачной системы переработки
	Точка пересечения для решения проблем: отходы электроники содержат ценные компоненты, которые могут быть использованы в качестве дефицитного сырья	
Проектный	Дисбаланс	
	Конфликт между запланированным устареванием и ремонтпригодностью	Конфликт между прибыльностью и экологическим ущербом
	Проблема	
	Большинство продаваемых в РФ устройств не предназначены для ремонта, содержат неразборные корпуса. Рынок запчастей отсутствует. В последние годы проблема усугубляется программными блокировками, запрещающими замену запчастей независимыми сервисами	Отсутствие в законодательстве требования к разборке/переработке техники. Техника проектируется и продается без маркировки материалов
	Следствие	
	Короткий срок службы, рост объемов электронных отходов	Усложнение сортировки, рост объемов электронных отходов
	Точка пересечения для решения проблем: закрепление в законодательстве требований к разборке/переработке техники, маркировки содержащихся материалов	
Процессный	Дисбаланс	
	Причина: глобальная концентрация производства	Причина: разрыв между сбором и переработкой отходов, выражающийся в отсутствии постоянных, предсказуемых и юридически закрепленных связей между сборщиками (ритейл, экоцентры) и переработчиками
	Проблема	
	Нет собственного производства чипов, недостаточные мощности по производству процессоров и др.	Отсутствие единой системы логистики отходов
	Следствие	
	Сбои поставок электроники, например кризис с чипами для автопрома	Кустарный разбор техники, потери до 50 % материалов при одновременной незагруженности заводов из-за нехватки сырья ⁴
	Точка пересечения для решения проблем: локализация критически важных производств с использованием компонентов из отходов	

⁴ Резидент ОЭЗ «Технополис Москва» увеличил объем переработки пластика до 600 тонн в месяц. 14 марта 2023 г. Режим доступа: <https://www.ecopoliscorp.com/pressroom/news/rezident-oez-tekhnopolis-moskva-uvelichil-obem-pererabotki-plastika-do-600-tonn-v-mesyats/> (дата обращения: 17.05.2026).

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Сектор	Электронная промышленность	Система управления электронными отходами
Средовой	Дисбаланс	
	Рост темпов потребления превышает рост темпов переработки	Не доработана система стимулов переработки и контроля потоков электронных отходов
	Проблема	
	Отсутствуют жесткие нормы по расширенной ответственности производителей (РОП) и переработке продукции, перешедшей в категорию «отходы»	Нет запрета на экспорт отходов. Коррупционные схемы получения лицензий на утилизацию
	Следствие	
	Загрязнение окружающей среды через отходы на свалках, нелегальный экспорт отходов	
	Точка пересечения для решения проблем: экологическое регулирование, контроль потоков отходов, стимулирование добросовестной утилизации отходов	

Проектный сектор подразумевает наличие баланса между технологическим развитием и устойчивостью. С позиций жизненного цикла в данном случае может быть описан конфликт между быстрым обновлением моделей (запланированное устаревание) и ремонтпригодностью. Линейная модель экономики допускает и поощряет запланированное устаревание, тогда как с точки зрения рециркуляционной экономики правильным решением будет стандартизация компонентов для повышения ремонтпригодности продукции и замедления процесса ее попадания в категорию «отходы», разработка продукции с учетом рециклинга (модульность, разборка, маркировка материалов).

Процессный сектор предполагает баланс процессов производства компонентов, логистики, сборки. Риски дисбаланса в данном случае представляет глобальная концентрация производства различных компонентов в некоторых странах (Южная Корея, Тайвань и др.), что может способствовать критическим системным сбоям. Для предотвращения угроз необходима локализация критичных этапов производства.

Средовой сектор включает рынок сбыта, экологическое регулирование и утилизацию отходов. Балансированию способствует разработанная система регулирования в отрасли, стимулирование приоритетных направлений, ограничение нежелательных явлений, например экспорта отходов.

Примеры проблем, возникающих в современных российских условиях вследствие дисбалансов во всех рассмотренных секторах, а также направления решения этих проблем, приведены в табл. 1.

Из табл. 1, можно выделить следующие системные узлы возникающих дисбалансов как

в электронной промышленности, так и в системе управления электронными отходами:

1) объектный – отсутствие инфраструктуры для возврата ресурсов в цикл;

2) проектный – производители не заинтересованы в применении принципов экодизайна для своей продукции;

3) процессный – логистика электронных отходов не организована и экономически неэффективна;

4) средовой – регуляторы не создают жестких рамок для устойчивой системы.

Финансовые ограничения. В качестве барьеров создания эффективной системы управления электронными отходами выступают также финансовые ограничения.

В первую очередь к ним относятся высокие капитальные затраты на создание инфраструктуры. Так, строительство и запуск перерабатывающего завода требует инвестиций (в зависимости от мощности) от 1 до 5 млрд руб.⁵ Проблема усугубляется тем, что большая часть оборудования (дробилки, сепараторы, плавильные печи) закупается за рубежом (ЕС, Япония), так как российских аналогов на настоящий момент не существует. Соответственно, к собственно финансовым ограничениям добавляются санкционные [12, с. 135] и валютные [13] риски. Отметим, что расчеты бизнес-планов с помощью зару-

⁵ Завод по переработке электроники начнут строить под Батайском в 2025 г. 2 октября 2024 г. Режим доступа: <https://rostov.rbc.ru/rostov/freenews/66fd1fc39a79477289786c47> (дата обращения: 17.07.2025); ВЭБ.РФ предоставил кредит на строительство завода по утилизации отходов. 21.10.2020. Режим доступа: <https://rostec.ru/media/news/veb-rf-predostavil-kredit-na-stroitelstvo-zavoda-pouutilizatsii-otkhodov/#start> (дата обращения: 17.07.2025).

бежных инструментов показывают значительно меньшую сумму необходимых инвестиций⁶.

В российских условиях высокие цены и большой срок окупаемости делают такие вложения неприемлемыми для малого и среднего бизнеса, переработка сосредоточивается в г. Москве и нескольких крупных городах. В этом случае необходимы вложения в создание инфраструктуры сбора отходов и логистики. Для этого требуются специальные помещения в городах, контейнеры для сбора отходов, весовое оборудование, организация перевозок. Перевозка отходов из регионов к местам переработки ведет к удорожанию процесса, поэтому большая часть отходов попадает на свалки, а существующие крупные переработчики (например, Корпорация «Экополис») работают с недозагрузкой.

Также к финансовым ограничениям следует отнести отсутствие экономических стимулов для участников этого рынка. Для населения сдача техники в переработку не приносит экономических выгод. Программы предоставления скидок за сдачу старой техники пока немногочисленны⁷, и их организаторы отмечают, что «на федеральном уровне пока не предусмотрены меры поддержки для сборщиков и переработчиков электронных отходов, а также не созданы основы для мотивации бизнеса на заказ качественной услуги утилизации, осуществляемой безопасным для природы образом»⁸. Для бизнеса вследствие слабого контроля вывоз электронных отходов на свалки обходится значительно дешевле, чем утилизация, поскольку штрафы за несоблюдение норм утилизации, даже за повторное в течение года нарушение, составляют до 400 тыс. руб. (ст. 8.2 КоАП РФ)⁹, что зачастую меньше, чем затраты на легальную переработку.

Из-за низких объемов переработки неразвитым остается рынок вторичного сырья. Российские заводы предъявляют низкий спрос на пере-

работанные материалы. Например, АО «Микрон» редко использует вторсырье, во-первых, из-за стандартов качества (требуется высокая степень очистки), во-вторых, из-за отсутствия госзаказа на «зеленую» электронику. Цены на вторичные металлы обычно ниже, чем на первичные, поэтому переработчики не могут конкурировать с добывающими компаниями.

Наконец, господдержка в области электронных отходов не носит масштабного характера, как, например поддержка возобновляемых источников энергии, для которых разработана система «зеленых» тарифов и льготного банковского кредитования. Все перечисленное не способствует появлению новых инвесторов в отрасли.

Логистические ограничения. Рассмотрим также логистические ограничения, препятствующие построению эффективной системы управления электронными отходами. В статье [10] мы рассматривали систему управления электронными отходами как совокупность последовательных процессов, имеющих определенные проблемы, которые являются барьерами для выстраивания эффективной системы, например, логистический процесс – сбор, сортировка и транспортировка отходов.

Одной из логистических проблем является низкая плотность пунктов приема электронных отходов. В статье [14] приведены данные, во-первых, о неравномерности распределения пунктов по территории страны (большая часть – в городах-миллионниках, в первую очередь в Москве), во-вторых, о недостаточном их количестве. Для сравнения, в Германии имеется приблизительно 1 пункт на 10 тыс. жителей и возможность найти ближайший пункт сбора по почтовому коду [15, с. 35]. Примерно такое же количество пунктов в Швеции. В США и Японии сеть пунктов менее плотная, но это компенсируется обязательным приемом отработавшей техники в магазинах¹⁰ и гибкой системой вывоза отходов (курьерские службы¹¹). В России же большая часть электронных отходов не доходит до переработчиков, оказываясь на свалках или в гаражных мастерских.

Нельзя не отметить также высокую стоимость транспортировки отходов, которая объясняется как недостаточным количеством предприятий в регионах, так и большими расстояниями, характерными для России. Крупные

⁶ What Are the 9 Startup Costs for an E-Waste Recycling Business? 24.07.2025. Available at: <https://businessplan-templates.com/blogs/startup-costs/e-waste-recycling> (accessed on 24.07.2025).

⁷ Акция «Эко trade-in»: меняю старую технику на скидки. Режим доступа: <https://www.mvideo.ru/promo/akciya-eko-trade-in-menyaem-staruu-tehniku-na-skidki-mark174520424> (дата обращения: 24.07.2025).

⁸ Электронные отходы в России. 08.09.2023. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Электронные_отходы_в_России (дата обращения: 24.07.2025).

⁹ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 25.05.2026) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.06.2026). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/43d2b6416a74a097f53f54a4766eea13670142b5/ (дата обращения: 06.06.2026).

¹⁰ Understanding U.S. E-Waste Laws in 2025. Available at: <https://electronicassetsecurity.com/understanding-u-s-e-waste-laws-in-2025/> (accessed on 24.05.2026).

¹¹ Специальное приложение для сбора электронных отходов. Режим доступа: <https://www.renet.jp/flow/> (дата обращения: 06.06.2026).

современные перерабатывающие предприятия есть лишь в нескольких наиболее крупных городах России, тогда как отходы образуются во всей стране. Перевозка такого груза требует специального оборудования, защищающего от пыли, влаги и излишних вибраций для сохранения ценных компонентов. В таких условиях стоимость транспортировки может значительно превышать возможную выгоду от переработки.

Не меньше проблем возникает и с сортировкой. Нет автоматизированных линий для нее, ручной труд преобладает, что делает этот процесс медленным и дорогим. Качество процесса сортировки в подавляющем большинстве случаев низкое, нет единых стандартов хранения, поэтому, хотя, например, батареи, LCD-экраны, платы и другие изделия требуют разных условий, на складах их часто сваливают в одну кучу, что не только увеличивает стоимость переработки, но и повышает риск возгорания, утечки токсинов.

Как уже отмечалось, в России отсутствует эффективная система обратной логистики. Если в ЕС магазины обязаны принимать старую технику при покупке новой, то в РФ это лишь добровольные акции некоторых продавцов, не получающих достаточной поддержки у государства.

К правовым барьерам в области транспортировки также следует отнести необходимость получения соответствующей лицензии Росприроднадзора, что занимает несколько месяцев, а также блокировку вывоза отходов некоторыми субъектами РФ для того, чтобы отходы перерабатывались внутри региона, однако у самого региона мощностей может быть недостаточно.

Рыночные искажения. Все вышеописанное позволяет говорить о наличии рыночных искажений как барьера для построения эффективной системы управления отходами. Рыночные искажения в сфере электронных отходов возникают из-за дисбаланса между экономическими интересами участников рынка, государственным регулированием и экологическими требованиями, что создает системные барьеры для развития переработки. Рассмотрим ключевые искажения и их последствия.

В первую очередь следует упомянуть искажение цен на первичное и вторичное сырье. Так, первичные ресурсы в России дешевы из-за наличия государственных субсидий для добывающей отрасли. Например, льготы по налогу на добычу полезных ископаемых (НДПИ) могут снижать фактическую стоимость ресурсов для компаний, что делает их более доступными и, следовательно, дешевыми для конечного потребителя. Подобная проблема существует не только в России. Искус-

ственное занижение цен на первичные ресурсы и завышение на переработанные характерно также для ЕС [16]. Экологического сбора на добычу полезных ископаемых в России нет. Существует экологический сбор для производителей и импортеров товаров и упаковки, которые подлежат утилизации после использования, напрямую не связанный с добычей полезных ископаемых. В то же время вторичное сырье, такое как переработанные металлы и пластик, дороже первичного из-за высоких затрат на сбор и переработку. Кроме того, с 2018 г. операции по продаже вторсырья подлежат обложению НДС (п. 8 ст. 161 НК РФ). То есть реализация любого лома больше не числится в списке операций, освобожденных от обложения НДС. В ЕС, напротив, опубликовано предложение о введении пониженной ставки налога на добавленную стоимость, специально предназначенной для продукции, состоящей из переработанных материалов¹². Основная цель этого предложения – активно продвигать переработку и стимулировать использование вторичного сырья. Оно полностью соответствует более широкому стратегическому видению Совета по переходу к экономике замкнутого цикла (далее – Совет), где центральное место занимают принципы защиты окружающей среды, снижения зависимости от первичных ресурсов и экономической выгоды в виде создания рабочих мест.

Вводя пониженную ставку НДС, специально применяемую к продукции, содержащей переработанные материалы, Совет стремится стимулировать производителей, потребителей и всю цепочку поставок к приоритетному использованию переработанных материалов. Ожидается, что этот финансовый стимул сыграет ключевую роль в формировании рыночной динамики в сторону более устойчивой и ресурсоэффективной модели. Предложение также направлено на создание более благоприятных условий для появления инновационных технологий, процессов и бизнес-моделей переработки. Российские компании-переработчики отмечают отсутствие льгот по НДС как барьер для развития отрасли.

Еще одним рыночным искажением можно назвать отсутствие стоимости экологического ущерба в цене продукции. Производители электроники как отечественные, так и зарубежные, не оплачивают полную стоимость утилизации их продукции. Норматив утилизации в 2025 г. соста-

¹² Reduced VAT rates for recycled products. 06.07.2023. Available at: <https://www.dlapiper.com/en/insights/publications/vat-monthly-alert-series/2023/vat-monthly-alert-june-2023/european-union-reduced-vat-rates-for-recycled-products> (accessed on 24.07.2025).

вил 25 %¹³ (в ЕС – 65 %¹⁴). Следует, однако, отметить, что согласно постановлению Правительства РФ от 29.12.2023 № 2414 к 2029 г. норматив планируется довести до 65 %. По примеру европейских стран в России должна формироваться и цена любого «гаджета» – стоимость будет выше за счет экологического сбора, но должна быть система скидок за добросовестную сдачу старого гаджета. В противном случае не удастся заинтересовать производителей создавать экодизайн своей продукции (повышать ее ремонтпригодность и утилизируемость), а покупателей – добросовестно сдавать, а не выбрасывать старое оборудование.

Также следует отметить проблему наличия теневого рынка электронных отходов. Нелегальные переработчики работают без лицензий, извлекая из старого оборудования лишь наиболее ценные компоненты (обычно металлы) экологически вредными способами, а остальное либо попадает на свалки, либо вывозится в Азию под видом бывшей в употреблении техники. Стоимость теневой переработки в таких условиях заведомо ниже, что ставит легальных переработчиков в невыгодные условия.

Искажение также существует в сфере экспорта отходов: экспортировать электронные отходы часто бывает выгоднее, чем переработать. Поэтому, несмотря на действовавший запрет на вывоз из РФ отходов и лома драгоценных металлов, а также отходов и лома электротехнических и электронных изделий¹⁵, экспорт производился под видом бывшего в употреблении и ранее используемого оборудования, а в настоящее время может осуществляться официально, при этом Россия теряет стоимость неизвлеченных ценных компонентов.

¹³ Постановление Правительства РФ от 29.12.2023 № 2414 «Об утверждении перечней товаров, упаковки, отходы от использования которых подлежат утилизации, и нормативов утилизации отходов от использования товаров, упаковки». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_466690/b164a6795129e4f124cbf864e36c42abb50c98d9/ (дата обращения: 06.06.2026).

¹⁴ Making the most of waste electrical and electronic equipment. SUMMARY OF: Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/making-the-most-of-waste-electrical-and-electronic-equipment.html> (accessed on 24.05.2026).

¹⁵ Постановление Правительства РФ от 28.05.2025 № 744 «О введении временного запрета на вывоз из Российской Федерации отходов и лома драгоценных металлов или металлов, плакированных драгоценными металлами, прочих отходов и лома, содержащих драгоценный металл или соединения драгоценных металлов, используемых главным образом для извлечения драгоценных металлов». Режим доступа: <https://www.alta.ru/tamdoc/25ps0744/> (дата обращения: 06.06.2026).

К рыночным искажениям также можно отнести уже упоминавшееся несовершенство РОП в РФ [17; 18]. Пока большинство производителей предпочитает выплачивать экологический сбор вместо того, чтобы реализовывать РОП, т.е., по сути, откупиться деньгами, вместо, например, запуска собственной системы сбора отходов. Средства, полученные в счет уплаты экологического сбора, не доходят до переработчиков, что лишний раз подчеркивает необходимость введения в этой сфере системы парафискалитетов¹⁶ и других способов перераспределения финансовой и фискальной нагрузки переработчиков отходов [10; 19].

Признаки эффективной системы управления отходами. Исходя из вышеизложенного, эффективная система обращения с электронными отходами должна сочетать экологическую безопасность, экономическую устойчивость и социальную вовлеченность. Такое сочетание предполагает сбалансированное развитие, не наносящее ущерба окружающей среде, обеспечивающее экономическую выгоду и вовлекающее общество в совместное решение возникающих проблем. При этом оно полностью соответствует принципам устойчивого развития.

Выделим наиболее важные критерии эффективной системы управления электронными отходами (табл. 2). Отметим, что при формировании табл. 2 использован принцип «тройной легитимации»: международные стандарты (EU WEEE Directive¹⁷, цели устойчивого развития (ЦУР) ООН¹⁸), российские нормативные акты (постановление № 2414¹⁹, КоАП РФ²⁰) и авторские

¹⁶ Парафискалитеты (или парафискальные сборы) – это обязательные неналоговые платежи, взимаемые с физических или юридических лиц в пользу квазигосударственных фондов, ассоциаций или уполномоченных организаций для выполнения общественно значимых или социально-экономических задач.

¹⁷ Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/19/oj/eng> (accessed on 24.05.2026).

¹⁸ Цели в области устойчивого развития. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 06.06.2026).

¹⁹ Постановление Правительства РФ от 29.12.2023 № 2414 «Об утверждении перечней товаров, упаковки, отходы от использования которых подлежат утилизации, и нормативов утилизации отходов от использования товаров, упаковки». Дата обращения: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_466690/b164a6795129e4f124cbf864e36c42abb50c98d9/ (дата обращения: 06.06.2026).

²⁰ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 25.05.2026) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.06.2026). Дата обращения: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/43d2b6416a74a097f53f54a4766eea13670142b5/ (дата обращения: 06.06.2026).

расчетные ориентиры, полученные на основе анализа региональной дифференциации и технико-экономической оценки (например, целевой показатель числа пунктов сбора 2 на 100 тыс. населения выведен как медиана плотности в успешных системах Германии и Швеции с поправкой на российскую урбанизацию). Показатели, отмеченные как «авторский ориентир/расчет», получены методом бенчмаркинга (сравнение с системами ЕС, Японии, США) и экспертного согласования на основе российских условий (плотность населения, транспортное плечо, структура рынка). Показатели из международных нормативов адаптированы с учетом российского законодательства (постановление № 2414, ФККО (Федеральный классификационный каталог отходов), КоАП РФ). Целевые значения не являются нормативными и могут служить основой для региональных дорожных карт.

Таким образом, в табл. 2 приведен авторский перечень основных (неисчерпывающих) крите-

риев эффективности системы управления электронными отходами. Критерии сгруппированы по 6 блокам: организационно-правовые, инфраструктурные, экономические, экологические, социально-информационные и международное сотрудничество. Для каждого критерия указан тип показателя (количественный/качественный), индикатор, целевой ориентир и источник обоснования. Перечень составлен на основе анализа директив ЕС (WEEE), стандартов GRI 306, Базельской конвенции, а также авторских расчетов и экспертных оценок с учетом российской практики.

К организационно-правовым критериям следует отнести наличие соответствующей нормативно-правовой базы, понятной и обязательной к исполнению всеми участниками процесса. На национальном уровне должна быть единая стратегия, включающая, например, дорожную карту с целевыми показателями, и инструменты контроля, например единый реестр отходов.

Таблица 2 / Table 2

Признаки эффективной системы управления электронными отходами

Characteristics of an effective e-waste management system

Критерии	Тип показателя	Название индикатора	Целевой показатель	Источник / обоснование
Организационно-правовые	Количественные	% выполнения норм РОП	> 65 %	Директива ЕС WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment – Отходы электрического и электронного оборудования) (2012/19/EU) ²¹ – целевой уровень сбора/утилизации; в РФ – постановление № 2414 ²² (к 2029 г. планируется 65 %). Авторский ориентир – превышение текущего норматива (25 % в 2025 г.)
		Количество лицензированных переработчиков на регион	5/регион	Авторская экспертная оценка на основе: минимально необходимого для конкуренции, плотности населения (миллионник – 1 переработчик на 200 тыс. жителей) и успешных кейсов (Москва – ~10 лицензиатов)
	Качественные	Наличие национальной стратегии (да/нет)	Да	Общепринятый критерий для стран ОЭСР (EU Waste Framework Directive ²³). В РФ действует ФККО и РОП, но единой стратегии по электронным отходам нет
		Прозрачность отчетности (по шкале от 1 до 5)	4–5	Авторская шкала (на основе открытых данных Росприроднадзора, публичной отчетности переработчиков, наличия реестра отходов). Цель – уровень ЕС (общедоступные данные по потокам)

²¹ Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/19/oj/eng> (accessed on 24.05.2026).

²² Постановление Правительства РФ от 29.12.2023 № 2414 «Об утверждении перечней товаров, упаковки, отходы от использования которых подлежат утилизации, и нормативов утилизации отходов от использования товаров, упаковки». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_466690/b164a6795129e4f124cbf864e36c42abb50c98d9/ (дата обращения: 06.06.2026).

²³ Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng> (accessed on 24.05.2026).

Продолжение табл. 2 / End of Table 2

Критерии	Тип показателя	Название индикатора	Целевой показатель	Источник / обоснование
Инфра-структурные	Количественные	Число пунктов сбора на 100 тыс. населения	2	Бенчмаркинг: Германия – ~10, Швеция – ~8, США/Япония – 0,7–2,5. Для РФ с учетом урбанизации и транспортных затрат авторский ориентир – 2 (обеспечивает 80 % охвата в городах-миллионниках).
		% отходов, попадающих на перерабатывающие заводы	80	Целевой ориентир из EU WEEE (цель 65 % сбора, из них 80 % на переработку). Адаптирован автором с учетом потерь при транспортировке и сортировке
	Качественные	Уровень технологической оснащенности (НДТ/устаревшие методы)	НДТ	Требование Директивы ЕС о промышленных выбросах и российского законодательства (ст. 23 ФЗ № 219-ФЗ ²⁴)
Экономические	Количественные	Рентабельность переработки (%)	15	Авторский расчет на основе инвестиционных меморандумов (срок окупаемости 5–7 лет, IRR 12–18 %). Подтверждается отраслевыми отчетами (Eunomia, 2021–2022 ²⁵)
		Объем «зеленых» инвестиций (млн руб./год)	200	Авторский ориентир для региона-миллионника (затраты на модернизацию 1 завода – 100–150 млн руб., плюс логистика). Взят из практики «Экополис» (Москва) и зарубежных фондов (Green Climate Fund)
	Качественные	Устойчивость бизнес-модели (низкая/средняя/высокая)	Высокая	Авторская экспертная оценка (наличие долгосрочных контрактов с производителями, диверсификация сырья, господдержка)
Экологические	Количественные	Удельные выбросы CO ₂ (кг/т отходов)	100	Бенчмаркинг: среднее по ЕС – 80–120 кг CO ₂ /т по переработке печатных плат [20]. Авторский ориентир – 100 кг CO ₂ /т с учетом российских расстояний
		% опасных отходов, обезвреженных до захоронения	95	Требование Базельской конвенции ²⁶ и российского СанПиН 2.1.3684-21 ²⁷ . Цель – минимизация захоронения токсичных компонентов (свинец, ртуть, ПБДЭ)
	Качественные	Соответствие ЦУР ООН (12.4, 12.5)	Соответствует	Цели устойчивого развития ООН (химикаты и отходы, снижение образования отходов). Качественный маркер

²⁴ 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_34823/02c30698779b24b86c4ba15e331c235050e3c6c2/ (дата обращения: 06.06.2026)

²⁵ Eunomia Impact Report 2021–2022. Available at: <https://eunomia.eco/wp-content/uploads/2023/03/Eunomia-Impact-Report-2021-2022.pdf> (accessed on 24.05.2026)

²⁶ Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Available at: <https://www.basel.int/Implementation/Controllingtransboundarymovements/Overview/tabid/4325/Default.aspx> (accessed on 24.05.2026).

²⁷ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 (ред. от 12.02.2026) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62297). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376166/ (дата обращения: 06.06.2026).

Окончание табл. 2 / End of Table 2

Критерии	Тип показателя	Название индикатора	Целевой показатель	Источник / обоснование
Социальные и информационные	Количественные	% информированности населения о пунктах сдачи (по данным опросов)	70	Авторский ориентир (данные опросов в Германии – 85 %, в РФ пока 25–30%). Цель 70 % – порог массового участия
		% компаний, раскрывающих соответствующие данные в отчетности	100	Требование GRI Standard (306: отходы) ²⁸ и российского проекта «зеленой» таксономии ²⁹ . Автор предлагает для крупных участников РОП
		% школ, имеющих соответствующие образовательные программы	100	Авторский ориентир на основе стратегии ЕС по экологическому образованию (поручение Минпросвещения России в рамках «Экономики замкнутого цикла») ³⁰
	Качественные	Уровень вовлеченности местных сообществ (низкий/средний/высокий)	Высокий	Авторская шкала (количество волонтерских акций, отдельный сбор, участие в trade-in). Цель – снижение потока на свалки
		Наличие программ для уязвимых групп (мигранты, инвалиды)	Есть	Требование социальной лицензии (примеры: социальные мастерские по разборке в Германии ³¹ , квоты для инвалидов в Японии ³²). Возможна адаптация для РФ
Международное сотрудничество	Количественные	Число ратифицированных конвенций	2	Фактический статус РФ (ратифицированы)
		Объем экспорта/импорта отходов (т/год)	Снижение к 2030 на 50 %	Авторский ориентир (с учетом Постановления № 744 ³³ и стимулирования переработки внутри РФ)
	Качественные	Участие в глобальных инициативах (PACE, StEP)		Вступление в партнерство PACE (ВЭФ) для доступа к технологиям
		Соответствие стандартам OECD/EU	Соответствует	Требование для легального экспорта вторичного сырья (регламент ЕС 2021/0367 ³⁴). Критерий «прозрачности» экспорта

²⁸ Global Reporting Initiative. GRI 306: Waste 2020. Topic Standard. Amsterdam; 2020. 30 p. Available at: <https://www.globalreporting.org/pdf.ashx?id=12521> (accessed on 06.06.2026).

²⁹ Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 (ред. от 14.10.2025) «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». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (дата обращения: 06.06.2026).

³⁰ Центр просветительских инициатив Минпросвещения России и Российский экологический оператор договорились сотрудничать в сфере экопросвещения. Режим доступа: <https://edu.gov.ru/press/8487/centr-prosvetitel'skih-iniciativ-minprosvescheniya-rossii-i-rossiyskiy-ekologicheskiy-operator-dogovorilis-sotrudnichat-v-sfere-ekoprosvescheniya/> (дата обращения: 06.06.2026).

³¹ Sawant N. Livin' on repair: The workshops, garages and cafes of Berlin's thriving DIY scene. Available at: <https://www.the-berliner.com/berlin/repair-cafes-workshops-diy-culture-eco-sustainability-bicycle-electronics-clothing/> (accessed on 24.05.2026).

³² Yokota N. The Structure and Limitations of Japan's Disability Employment Quota System – What Happens Inside the Legal Rate of 2.5%. Available at: <https://isvd.or.jp/columns/disability-employment-quota-structure> (accessed on 24.05.2026).

³³ Постановление Правительства РФ от 28.05.2025 № 744 «О введении временного запрета на вывоз из Российской Федерации отходов и лома драгоценных металлов или металлов, плакированных драгоценными металлами, прочих отходов и лома, содержащих драгоценный металл или соединения драгоценных металлов, используемых главным образом для извлечения драгоценных металлов». Режим доступа: <https://www.alta.ru/tamdoc/25ps0744/> (дата обращения: 06.06.2026).

³⁴ 2021/0367(COD) Shipments of waste. Available at: [https://oeil.europarl.europa.eu/oeil/en/procedure-file?reference=2021/0367\(COD\)](https://oeil.europarl.europa.eu/oeil/en/procedure-file?reference=2021/0367(COD)) (accessed on 24.05.2026).

Инфраструктурные критерии должны отражать доступность пунктов сбора и технологическую оснащенность перерабатывающих предприятий современными технологиями.

Экономическим критерием эффективности станет рентабельность переработки и наличие стимулов для участников процесса.

Экологические критерии предполагают минимизацию вредного воздействия на окружающую среду и цикличность использования ресурсов.

Для оценки социальной эффективности можно использовать показатель грамотности и вовлеченности населения в данной сфере, а также прозрачность деятельности по управлению отходами.

Критерием в области международного сотрудничества можно назвать соответствие системы управления отходами международным стандартам.

Оценку системы управления электронными отходами по описанным индикаторам (скорректированным или дополненным в соответствии с особенностями того или иного региона) можно проводить на региональном уровне, выявляя соответствие или несоответствие фактического показателя целевому и анализируя динамику развития системы. Такой анализ позволяет выявить барьеры, возникающие при построении системы управления отходами, и предпринять усилия по их устранению.

Заключение

В результате проведенного исследования выявлены и систематизированы основные организационно-экономические барьеры, препятствующие созданию в России эффективной системы управления электронными отходами. Барьеры сгруппированы в 4 взаимосвязанных блока: структурные дисбалансы (в объектном, проектном, процессном и средовом секторах), финансовые ограничения, логистические проблемы и рыночные искажения.

Показано, что структурные дисбалансы носят системный характер и могут быть описаны с позиций теории системной сбалансированности Г.Б. Клейнера. В электронной промышленности и системе обращения с отходами одновременно присутствуют перекосы: зависимость от импортного сырья, конфликт между запланированным устареванием и ремонтпригодностью, разрыв между сбором и переработкой, отсутствие действенных механизмов расширенной ответственности производителей. Точками пересечения, где решение проблем одного сектора помогает дру-

гому, являются возврат ценных компонентов из отходов в производство, экодизайн, локализация критических производств и экологическое регулирование.

Финансовые ограничения включают высокие капитальные затраты на создание перерабатывающей инфраструктуры (до 5 млрд руб. на завод), отсутствие экономических стимулов для населения и бизнеса (низкие штрафы, неразвитость рынка вторичного сырья, слабая господдержка). Логистические ограничения обусловлены низкой плотностью пунктов сбора (особенно в сравнении с Германией и Швецией), высокой стоимостью транспортировки на большие расстояния, отсутствием автоматизированной сортировки и обратной логистики, а также правовыми барьерами (лицензирование, региональные запреты на вывоз).

Рыночные искажения проявляются в заниженной цене первичного сырья из-за субсидий добывающим отраслям, обложении НДС операций с вторсырьем (в отличие от практики ЕС с пониженными ставками), отсутствии в цене продукции экологического ущерба, существовании теневого рынка переработки и нелегального экспорта отходов. Несовершенство российской системы РОП (норматив утилизации 25 против 65 % в ЕС) приводит к тому, что большинство компаний предпочитают платить экологический сбор, не развивая собственную инфраструктуру сбора и переработки.

На основе анализа этих барьеров, а также бенчмаркинга успешных практик ЕС, США, Японии, а также учета российской специфики сформулированы признаки эффективной системы управления электронными отходами, объединенные в 6 групп критериев: организационно-правовые, инфраструктурные, экономические, экологические, социально-информационные, а также критерии международного сотрудничества.

Предложенный перечень критериев не является исчерпывающим и может быть адаптирован под особенности отдельных регионов. Он дает возможность проводить количественную и качественную оценку региональных систем управления электронными отходами, выявлять «узкие» места и разрабатывать дорожные карты по их устранению.

Дальнейшие исследования предполагают апробацию разработанной системы критериев на примере г. Москвы как наиболее благополучного региона с применением методов многокритериального анализа (анализ иерархий, нечетко-множественный подход) и верификацией целевых

показателей через экспертные интервью с участниками рынка. Пилотным проектом может стать объединение возможностей корпорации «Экополис» (как крупнейшего переработчика) и сети М.Видео–Эльдорадо (как ритейлера, развиваю-

щего trade-in) при государственной поддержке через механизмы парафискалитетов, что позволит создать первый в России полноценный региональный контур экономики замкнутого цикла в сфере электронных отходов.

Список литературы / References

1. Zeng X., Gong R., Chen W., Li J. Uncovering the recycling potential of “New” WEEE in China. *Environmental Science and Technology*. 2018;50(3):3315–3326. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05446>
2. Sawadogo W.A.M., Zougrana T.D. Environmental effects of waste electrical and electronic equipment valorization in Burkina Faso. *Environmental Advances*. 2024;17:100559. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2024.100559>
3. Talpalaru A.E., Gavrilescu D., Teodosiu C. End of life management sustainability of waste electrical and electronic equipment generated in Romania. *Sustainability*. 2025;17(9):4105. <https://doi.org/10.3390/su17094105>
4. Фаюстов А., Гуреев П. Проблемы управления отходами электрического и электронного оборудования. *Экология и промышленность России*. 2020;24(6):60–66. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-60-66>
Fayustov A., Gureev P. Electrical and electronic equipment waste management problems. *Ecology and Industry of Russia*. 2020;24(6):60–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-60-66>
5. Костюхин Ю.Ю., Кружкова Г.В., Рогов С.И., Стрижко Л.С. *Разработка стратегии улучшения экономического состояния предприятия вторичной металлургии драгоценных металлов*. М.: ИД НИТУ МИСиС; 2014. 216 с.
6. Емельянов А.А., Пельмская И.С., Березюк М.В. Экономическое обоснование переработки электронных отходов и лома в РФ. *Modern Economy Success*. 2019;(1):38–45.
Emel'yanov A.A., Pelymskaya I.S., Berezyuk M.V. Economic justification for the processing of electronic waste and scrap in the Russian Federation. *Modern Economy Success*. 2019;(1):38–45. (In Russ.)
7. Korshunova L., Boichenko S. A Systematic approach to substantiating the effectiveness of waste management systems. *Sustainability*. 2025;17(10):4337. <https://doi.org/10.3390/su17104337>
8. Клейнер Г.Б. Новая теория экономических систем и ее приложения. *Вестник РАН*. 2011;81(9):794–808.
Kleiner G.B. A new theory of economic systems and its applications. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2011;81(5):516–532.
9. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А. *Системная сбалансированность экономики*. М.: ИД «Научная библиотека»; 2017. 320 с.
10. Коршунова Л.Н., Сидорова Е.Ю., Костюхин Ю.Ю. Факторы и ориентиры рециркуляционной экономики России и построение системы управления отходами. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):276–286. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-276-286>
Korshunova L.N., Sidorova E.Yu., Kostukhin Yu.Yu. Factors and guidelines of recycling economics in Russia and building up the waste management system. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):276–286. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-276-286>
11. Панкратов А.А., Мусаев Р.А., Бадина С.В. Электронная промышленность Российской Федерации: тенденции, проблемы и стратегирование развития. *Экономика промышленности*. 2025;18(2):226–240. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470>
Pankratov A.A., Musaev R.A., Badina S.V. Electronic industry of the Russian Federation: trends, problems and strategizing its development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2025;18(2):226–240. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2025-2-1470>
12. Руднева А.О., Бобошко Д.Ю., Жура С.Е., Замковой А.А., Коршунова Л.Н., Логинов Б.Б., Маркин В.В., Юрченко А.А. *Трансформация российской экономики в условиях санкций*. М.: ИНФРА-М; 2025. 204 с. <https://doi.org/10.12737/2226227>
13. Xu Z., Elomri A., Liu W., Liu H., Li M. Robust global reverse logistics network redesign for high-grade plastic wastes recycling. *Waste Management*. 2021;134:251–262. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.08.024>
14. Коршунова Л.Н. Систематизация эколого-экономических факторов разработки и внедрения наилучших доступных технологий в области обращения с электронными отходами. *Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки*. 2024;17(2):128–143. <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2024-2-114-129>
Korshunova L.N. Systematization of environmental and economic factors for the development and implementation of best available technologies in the field of electronic waste management. *Bulletin of the South-Russian State Technical University. Series: Socio-Economic Sciences*. 2024;17(2):128–143. (In Russ.). <https://doi.org/10.17213/2075-2067-2024-2-114-129>

15. Forrest A., Hilton M. DTS 01/19: Assessment of WEEE collection systems and their effectiveness in other European countries Report for Valpak Retail WEEE Services Limited. Available at: <https://dts.valpak.co.uk/Content/Documents/Eunomia%20Valpak%20DTS%20Report%202019.pdf> (accessed on 17.05.2026)
16. Cucchiella F., D'Adamo I., Koh S.C.L., Rosa P. Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015;51:263–272.
17. Хорошавин А. Практика реализации РОП в России: достижения и проблемы. 25.01.2022. Режим доступа: <https://journal.ecostandard.ru/eco/ustoychivoerazvitie/praktika-realizatsii-rop-v-rossii-dostizheniya-i-problemy/> (дата обращения: 24.07.2025).
18. Чжан Ц., Недоспасова О.П. Корпоративная экологическая ответственность: эволюция и тенденции развития. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2023;(64):134–150. <https://doi.org/10.17223/19988648/64/10>
Zhang C., Nedospasova O.P. Corporate environmental responsibility: Historical evolution, current status, and development trends. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University. Journal of Economics*. 2023;(64):134–150. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/19988648/64/10>
19. Сидорова Е.Ю., Давлиева С.Н. Система налогового стимулирования циркулярной экономики (на примере налога на неперерабатываемый пластик). *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. 2022;24(3):171–183. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.3.14>
Sidorova E.Yu., Davlieva S.N. The system of tax incentives for the circular economy (on the example of a non-recycled plastic tax). *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta = Journal of Volgograd State University. Economics*. 2022;24(3):171–183. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.3.14>
20. Hosseini P., Klauson A., Goljandin D., Hendrickx B., Duflou J.R. Environmental performance analysis of innovative mechanical separation for recycling of waste printed circuit boards. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*. 2025;74(2S):291–301. <https://doi.org/10.3176/proc.2025.2S.03>

Информация об авторе

Людмила Николаевна Коршунова – канд. экон. наук, доцент, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; e-mail: lnkorshunova76@gmail.com

Information about the author

Lyudmila N. Korshunova – PhD (Econ.), Associate Professor, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation; e-mail: lnkorshunova76@gmail.com

Поступила в редакцию 26.01.2026; поступила после доработки 06.06.2026; принята к публикации 16.06.2026
Received 26.01.2026; Revised 06.06.2026; Accepted 16.06.2026



**Журнал зарегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций, рег. ПИ № ФС77-82209 от 26.10.2021 г.**

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 82377