

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

Экономика промышленности

**Russian Journal
of Industrial Economics**

2023
Том
Vol. 16, № 4

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

Экономика промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2023, т. 16, № 4

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

А.В. Митенков – канд. филос. наук, директор института ЭУП, НИТУ МИСИС, г. Москва, Российская Федерация

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

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

УЧРЕДИТЕЛИ



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



Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Я. Блакут – АГН Научно-технический университет, Республика Польша

И. Вознакова – Высшая Школа Баньска, Республика Чехия

А.Г. Воробьев – д-р экон. наук, проф., ИД «Руда и металлы», 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

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

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

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

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

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

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

С.Н. Митяков – д-р физ.-мат. наук, проф., НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

В.С. Мкртчян – Интернет университет управления и информационных технологий, Австралия

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

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

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

Я. Сас – Краковская горно-металлургическая академия, Республика Польша

Н.И. Сасаев – канд. экон. наук, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии МШЭ, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

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

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

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

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

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

Д. Фантазични – PhD, д-р экон. наук, доцент МШЭ МГУ, 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

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

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

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

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

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

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

Выходит с 2008 года

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

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 82377

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



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License.

© НИТУ МИСИС, 2023

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

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

Компьютерная верстка, оформление обложки: Т.А. Лоскутова

Адрес редакции:

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

Тел./Факс: 8 (495) 638-4531

Сайт: <https://ecoprom.misis.ru/>

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

Подписано в печать 12.12.2023, формат 60×90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 15,5. Заказ № 18776.
Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСИС,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1

Russian Journal of Industrial Economics

Quarterly research and production journal

2023, vol. 16, no. 4

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

EDITOR-IN-CHIEF

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

DEPUTY OF THE EDITOR-IN-CHIEF

Alexey V. Mitenkov – Ph.D(Philosoph.), 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

Jan Blachut – AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

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

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

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

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

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

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

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

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

Sergey N. Mityakov – Dr.Sci.(Phys.-Math.), Professor, Institute of Economics and Management, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Vardan Mkrttchan – HHH University, Sydney, Australia

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

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

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

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

Jan Sas – AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland

Nikita I. Sasaev – Ph.D(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

Alexander A. Shirov – Dr.Sci.(Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy 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 – Ph.D(Econ.), Associate Professor, Department of Industrial Strategy, National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russian Federation

Elena Yu. Sidorova – Dr.Sci.(Econ.), Professor, NUST MISIS, Moscow, Russian Federation

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

Alexander G. Vorobyov – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Chief Editor of the Publishing House Ore and Metals, Moscow, Russian Federation

Iyeta Voznakova – University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic

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, 2023

Publisher: National University of Science and Technology "MISIS"

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

Phone / Fax: +7 (495) 638-4531

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16卷，2023年第4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

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

创始人



MISIS
UNIVERSITY

联邦国立自治高等教育机构国立研究型技术大学MISIS



俄罗斯联合冶金公司

编辑委员会

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

巴赫季京·阿·旁 - 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

伊恩·布拉库特 - AGH科技大学（波兰）

伊维塔·沃兹纳科娃 - 班斯卡大学（捷克共和国）

沃罗比耶夫·亚·格 - 经济学博士，教授，《矿石和金属》出版社执行经理，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。

聂永有 - 教授，上海大学（中国）经济学院执行院长。

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

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

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

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

马卡罗夫·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

米佳科夫·谢·尼 - 物理-数学科学博士，教授，下诺夫哥罗德阿列克谢耶夫国立技术大学经济和管理学院院长，下诺夫哥罗德市

瓦尔丹·苏雷诺维奇·姆克尔强 - 互联网管理与信息技术大学（澳大利亚）

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

杨·萨斯 - 克拉科夫矿业冶金学院（波兰）

萨萨耶夫 N.I. - 经济学副博士，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

西多罗娃·叶·尤 - 经济学博士，教授，国立研究型技术大学MISIS 经济系主任，莫斯科市

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

优索福·约瑟夫·乌格拉拉斯 - 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）

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

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

斯卡卢佩塔·叶·维 - 经济学博士，沃罗涅日国立技术大学教授，沃罗涅日市

施赫洋茨·尤·伊 - 天然气建筑与输送公司（Sroytransgaz）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

自2008年出版

索引: VINITI, 俄罗斯科学引文索引, 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, 2023

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

真: +7 (495) 638-4531

網頁: <https://ecoprom.misis.ru/>

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Региональная экономика

Корчагина И.В., Пытченко К.В. Социально-экономическая система регионального предпринимательства как объект стратегирования	361
---	-----

Индустриальный менеджмент

Митенков А.В., Чупахин В.В. Трансформация концептуальных подходов к оценке взаимодействия субъектов хозяйствования в парадигме «Структура–поведение–результативность» при анализе рынков	372
--	-----

Национальные индустриальные экономики

Шкарупета Е.В. Киберфизическое развитие технополисов в условиях цифровизации и интеллектуализации промышленности	381
Коростышевская Е.М., Гамидуллаева Л.А., Мямлин А.П. Анализ фактора локализации в процессах формирования кластеров	398
Коршунова Л.Н. Выявление приоритетных способов переработки отходов электронной промышленности на основе принципов наилучшей доступной технологии	410
Хворостяная А.С. Оценка целесообразности используемого опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии	419

Экономика предприятий

Сухарев Д.Ю. Оценка изменения эффективности технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетического сектора металлургии	431
Манаева И.В., Растопчина Ю.Л., Ковалева Е.Н. Эффективность ESG-принципов в корпоративном секторе экономики	442
Орлова Е.В. Акселерация процессов цифровой трансформации предприятия на основе двухуровневой модели оценки его цифровой зрелости	456

Экономика природопользования

Рубцов А.А., Алабина Т.А., Махрачева И.В. Эффективность внедрение биогазовых установок как стратегически важного проекта в Российской Федерации	468
--	-----

CONTENTS

Regional economics

Korchagina I.V., Pytchenko K.V. Social and economic system of regional entrepreneurship as the object of strategizing	361
--	-----

Industrial management

Mitenkov A.V., Chupakhin V.V. Transformation of conceptual approaches to assessment of interaction of business entities within the “Structure – behaviour – performance” paradigm when analyzing markets	372
---	-----

National industrial economics

Shkarupeta E.V. Cyberphysical development of technopolises under conditions of digitalisation and intelligentisation of industry.....	381
Korostyshevskaya E.M., Gamidullaeva L.A., Myamlin A.P. Analysis of the localization factor in the cluster formation processes.....	398
Korshunova L.N. Identification of priority methods of recycling of electronic industry waste based on the principles of the best available technology	410
Khvorostyanaya A.S. Expediency assessment of the experience used in the New Zealand creative economy strategic development	419

Business economics

Sukharev D.Yu. Assessment of changes in the efficiency of the system of maintenance and repair of equipment in the electric power sector of metallurgy.....	431
Manaeva I.V., Rastopchina Yu.L., Kovaleva E.I. Effectiveness of ESG-principles in the corporate sector of economics.....	442
Orlova E.V. Acceleration of enterprise digital transformation processes based on the two-level digital maturity assessment model	456

Environmental economics

Rubtsov A.A., Alabina T.A., Makhracheva I.V. Effectiveness of the introduction of biogas installations as strategically important project in Russian Federation	468
--	-----

内容

区域经济

克尔恰金娜 I.V., 皮琴科 K.V. 区域创业的社会经济体系作为战略化的对象 361

工业管理

米坚科夫 A.V., 丘帕欣 V.V. 在分析自动驾驶汽车行业市场时, 转变评估 “结构-行为-绩效”
范式中业务实体相互作用的 概念方法 372

民族工业经济

什卡鲁佩塔 E.V. 技术城市在数字化和智能化条件下的网络物理发展 381

科罗斯特舍夫斯卡娅 E.M., 加米杜拉耶娃 L.A., 米亚姆林 A.P.
集群形成过程中的本地化因素分析 398

科尔舒诺娃 L.N. 根据最佳可得技术原则确定电子废物回收处理的优先方法 410

赫沃罗斯佳纳亚 A.S. 评估利用新西兰创意经济战略发展经验的可行性 419

企业经济

苏哈列夫 D.Yu. 提高冶金电力部门维护和修理效率的评估 431

玛纳耶娃 I.V., 拉斯托普奇纳 Y.L., 科瓦列娃 E.I. ESG原则在企业经济领域的有效性 442

奥尔洛娃 E.V. 基于评估企业数字化成熟度的两级模型加速企业数字化转型进程 456

民族工业经济

鲁布佐夫 A.A., 阿拉比娜 T.A., 马赫拉切娃 I.V. 俄罗斯联邦沼气厂项目的实施效率 468

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1205>

Социально-экономическая система регионального предпринимательства как объект стратегирования

И.В. Корчагина¹  , К.В. Пытченко^{1,2} 

¹ Кемеровский государственный университет,
650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация

² Министерство экономического развития Кузбасса,
650000, Кемерово, Советский просп., д. 63, Российская Федерация

 korchagina-i@mail.ru

Аннотация. Реализация потенциала регионального предпринимательства как системы, состоящей из малых и средних предприятий (МСП) региона, требует разработки успешной победной стратегии, которая ориентирована на быстрое использование новых возможностей. Для этого необходимо уточнение сущности, границ, структуры, функций объекта стратегирования. Работа основана на общей теории стратегии и методологии стратегирования, теориях предпринимательства, системном подходе. Исследованы подходы и теории, объясняющие сущность, функции структуру системы регионального предпринимательства, для чего применялись методы систематизации и контент-анализа. В ходе анализа теорий предпринимательства выделены четыре составляющие стратегической миссии МСП – предоставление гарантий партнерам, перемещение и продуктивное использование факторов производства, реализация инноваций, создание компаний-газелей (со среднегодовым приростом выручки или занятости более, чем на 20 % в течение трех лет). Показано, что они выполняются в неполной мере, что требует разработки новой или совершенствования существующей стратегии. При этом стратегия развития предпринимательства в регионе должна способствовать реализации вышестоящих стратегий (региональных и отраслевых). Далее, эта стратегия должна задавать основные установки для стратегирования компонентов регионального предпринимательства – отдельных предприятий, кластеров, разных видов деятельности. В исследовании предложена структурно-логическая схема взаимосвязи стратегии развития предпринимательства региона (на примере Кемеровской области – Кузбасса) с другими документами стратегического планирования. Также обоснована целесообразность дифференциации стратегических приоритетов традиционного и инновационного предпринимательства в регионе. Анализ теоретических основ исследования предпринимательства как объекта стратегирования позволил уточнить основные компоненты его миссии, а также обосновать место соответствующей стратегии в общей системе документов стратегического планирования. Уточнение границ и состава исследуемой системы позволяет далее перейти к стратегическому OTSW-анализу. Результаты работы могут быть использованы при обосновании стратегических решений предпринимателями и региональными органами власти.

Ключевые слова: общая теория стратегии, методология стратегирования, региональное предпринимательство, миссия малого и среднего предпринимательства, компании-газели, стратегические приоритеты, отраслевые стратегии, региональные стратегии, системный подход

Для цитирования: Корчагина И.В., Пытченко К.В. Социально-экономическая система регионального предпринимательства как объект стратегирования. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):361–371. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1205>

Social and economic system of regional entrepreneurship as the object of strategizing

I.V. Korchagina¹  , K.V. Pytchenko^{1,2} 

¹ Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation

² Ministry of Economic Development of Kuzbass, 63 Sovetskiy Ave., Kemerovo 650000, Russian Federation

 korchagina-i@mail.ru

Abstract. To realize the potential of regional entrepreneurship as a system of small and medium-sized enterprises (SMEs) of the region it is essential to develop a successful winning strategy oriented towards rapid exploitation of new opportunities. To this end, it is necessary to clarify the essence, boundaries, structure, and functions of the object of strategizing. The research is based on the general theory of strategy and methodology of strategizing, the theories of entrepreneurship, the systematic approach. The authors study approaches and theories that explain the essence, the functions and the structure of the system of regional entrepreneurship by applying systematization and content analysis methods. While analyzing the theories of entrepreneurship four components of the strategic mission of SMEs have been defined as follows: providing guarantees to partners, movement and productive use of factors of production, implementation of innovation, creation of gazelle companies (with the average annual increase in revenue or employment of more than 20% over 3 years). The study has shown that they are not fully implemented, and so the situation requires developing a new strategy or improving the old one. And the strategy of development of entrepreneurship in the region should contribute to the implementation of higher-level strategies (regional and sectoral). Moreover, the strategy should define the basic policies for strategizing the components of regional entrepreneurship – individual enterprises, clusters, different types of activities. The study offers a structural and logical scheme of relationship of the strategy of development of regional entrepreneurship (on the example of Kemerovo region – Kuzbass) with other strategic planning documents. Also, the authors justify the expediency of differentiation of strategic priorities of traditional and innovative entrepreneurship in the region. The analysis of theoretical foundations of exploring entrepreneurship as the object of strategizing has made it possible to clarify the basic components of its mission and justify the place of the corresponding strategy in the general system of strategic planning documents. Clarification of the boundaries and the content of the system under study ensures moving on to the strategic OTSW-analysis. The findings of the study can be used in justification of strategic decisions of entrepreneurs and regional authorities.

Keywords: general theory of strategy, strategizing methodology, regional entrepreneurship, mission of small and medium-sized businesses, gazelle companies, strategic priorities, industry strategies, regional strategies, systems approach

For citation: Korchagina I.V., Pytchenko K.V. Social and economic system of regional entrepreneurship as the object of strategizing. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):361–371. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1205>

区域创业的社会经济体系作为战略化的对象

I.V. 克尔恰金娜¹  , K.V. 皮琴科^{1,2} 

¹ 克麦罗沃国立大学, 650000, 俄罗斯联邦克麦罗沃苏维埃大街6号

² 库兹巴斯经济发展部, 650000, 俄罗斯联邦克麦罗沃苏维埃大街63号

 korchagina-i@mail.ru

摘要: 要发挥区域创业作为一个由地区中小型企业 (SME) 组成的系统的潜力, 就必须制定成功的制胜战略, 重点是迅速利用新机遇。为此, 必须明确战略化对象的本质、边界、结构和功能。该研究以一般战略理论和战略化方法论、创业理论和系统方法为基础。采用系统化和内容分析的方法对解释区域创业系统的本质、功能和结构的方法和理论进行了研究。通过对创业理

论的分析，确定了中小企业战略使命的四个组成部分——为合作伙伴提供担保、生产要素的流动和有效利用、实施创新、创建瞪羚企业（三年内收入或就业年均增长 20%以上）。结果表明，这些目标并没有完全实现，因此需要制定新的战略或改进现有的战略。同时，区域的创业发展战略应有助于实施更高层次的战略（区域和部门战略）。此外，该战略应为区域创业的各个组成部分——个体企业、产业集群、不同类型的活动——的战略化制定基本准则。本研究提出了区域创业发展战略（以克麦罗沃州-库兹巴斯州为例）与其他战略规划文件之间关系的结构和逻辑方案。论证了区分该地区传统创业和创新创业战略优先事项的合理性。通过对作为战略化对象的创业研究的理论基础进行分析，可以明确其使命的主要组成部分，并证明相关战略在整个战略规划文件体系中的地位。明确所研究系统的边界和构成使我们可以进一步进行战略性 OTSW 分析。研究成果可用于为企业家和地区当局战略决策提供依据。

关键词：一般战略理论、战略化方法论、区域创业、中小企业使命、瞪羚企业、战略优先事项、部门战略、区域战略、系统方法

Введение

Новые реалии, в которых предстоит функционировать российской экономике, настоятельно требуют серьезного пересмотра устоявшихся в последние 20–25 лет моделей и трендов деятельности многих отраслей, компаний, предпринимателей. Уже сложился абрис таких стратегических вызовов как обеспечение экономической и социальной стабильности в условиях волатильности макроэкономических показателей, формирование технологического суверенитета, создание широкого спектра новых производств внутри страны, выхода на рынки стран Глобального Юга¹ для компенсации выпадающих экспортных доходов. По сути дела, речь идет о преобразованиях стратегического уровня, что предопределяет пересмотр существующих документов стратегического планирования и (или) разработку принципиально новых для самых разных объектов стратегирования.

Не является исключением также система малого и среднего предпринимательства (МСП) нашей страны и ее регионов. Во всей экономической истории новой России МСП оставалось сложным неоднозначным явлением, спектр оценок и ожиданий которого совершил последовательный дрейф от явной переоценки к весьма сдержанному отношению исследователей и экспертов. На первом этапе радикальных экономических реформ в 1990-х гг. малый бизнес рассматривался чуть ли не как главный и единственный фактор хозяйственного возрождения. Показательны работы тех лет Л.Б. Вардомского (с выводом о зависимости успеха адаптации региона к рыночным условиям в зависимости от предприниматель-

ской активности) [1], А.В. Виленского (положения о необходимости и важности радикального увеличения поддержки малых предприятий) [2], В.В. Радаева (значение малого предпринимательства для развития экономики в период радикальных реформ) [3] и др. Однако практика деятельности МСП в последующие годы привела к закреплению малых и средних предприятий по преимуществу в сфере потребительского рынка, бытовых услуг, а также посреднической деятельности без реального материально-вещественного наполнения (значительную долю заняли, например, операции с недвижимостью).

Это, безусловно, крайне важно с точки зрения удовлетворения различных бытовых потребностей населения, создания значительного количества рабочих мест. Тем не менее МСП даже в благоприятный период начала 2010-х годов отличались достаточно низкой инвестиционной и инновационной активностью. Сложилась картина, когда «современный металлообрабатывающий станок стоит 2–3 млн руб. (в ценах 2013 г., когда выполнено цитируемое исследование – прим. автора И.В. Корчагиной), т.е. его цена превосходит годовую прибыль типичного малого предприятия» [4, с. 37]. Подобное положение дел предопределило сравнительно скромный вклад МСП в развитие страны, поскольку низкая фондовооруженность естественным образом обуславливает недостаточную факторную производительность, т.е. меньшую продуктивность использования труда и капитала как факторов экономического роста.

В течение 2010-х гг. эти тенденции продолжались и усилились. Эмпирические исследования С.В. Ореховой и Е.В. Кислицына, относящиеся к рубежу 2010-х и 2020-х гг., показали, что «малый бизнес растет гораздо медленнее, чем промышленность в целом» [5, с. 139], «малые предприятия в промышленности России имеют гораздо более низкие показатели средней и сред-

¹ В соответствии с документами ООН, Глобальный Юг включает в себя «Африку, Латинскую Америку и Карибский бассейн, Азию без Израиля, Японии и Республики Корея, а также Океанию без Австралии и Новой Зеландии» [пер. авт]. URL: <https://unctadstat.unctad.org/EN/Classifications.html> (дата обращения: 15.11.2023).

невзвешенной совокупной производительности факторов, чем крупные и средние» [6, с. 156]. События же 2020–2021 гг., связанные с борьбой с новой инфекцией COVID-19, нанесли наибольший ущерб именно МСП, более всего пострадавшему от карантинных ограничений. Безусловно, это дает все основания для скепсиса по отношению к МСП и критического отношения к его непосредственному «фронтальному» стимулированию, которое, впрочем, по-прежнему предполагается для достижения национальной цели России до 2030 г. «Достойный эффективный труд и успешное предпринимательство»².

Так, резюмирует скептические установки О.С. Сухарев, «России требуется иная модель роста – основанного на обработке, для чего нужен крупный обрабатывающий бизнес и малый бизнес, который будет для него вспомогательным звеном» [7, с. 377]. Действительно, анализируя сложившиеся тренды, достаточно сложно не согласиться с таким видением роли и места МСП в российской экономике. Однако, учитывая новые экономические реалии и достижения теории стратегии, методологии стратегирования, вполне возможно, на наш взгляд, посмотреть на эту предметную область в несколько ином ключе.

Во-первых, эмбарго на поставки чрезвычайного широкого круга товаров. По оценкам А.Е. Цивилевой, С.С. Голубева, уже на май 2022 г. в отношении России действовало 2588 наименований санкций, что в 1,75 раза больше по сравнению с Ираном, который ранее был наиболее «подсанкционной» страной [8, с. 473]. Наряду с этим произошел также уход с рынка значительного числа иностранных товаропроизводителей. Данные тренды детерминируют возможность и необходимость создания внутри страны широкого спектра новых производств, в том числе и на малых, средних предприятиях.

Для выпуска значительной части номенклатуры продукции относительно узкого функционального назначения не обязательно требуется эффект масштаба. Кроме того, при выпуске новой продукции складываются «окна возможностей» для создания быстрорастущих компаний («компаний-газелей» в трактовке Д. Берча [9]). Они совершенно не обязаны ограничиваться только импортозамещением и при выходе на рынки Глобального Юга, азиатской части Азиатско-Тихоокеанского региона, Индии способны

придать новые мощные импульсы экономическому росту страны.

Во-вторых, для любого объекта социально-экономической системы принципиально важно радикальное изменение сложившейся траектории, выход на совершенно иной уровень и качество развития в случае разработки и последовательной реализации выверенной, мощной, успешной, победной стратегии. В настоящее время широкое признание получила общая теория стратегии и методология стратегирования, разработанная академиком В.Л. Квинтом (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова). Она представлена в значительном числе фундаментальных трудов [10–14].

В соответствии с этими исследованиями стратегия должна сосредотачиваться на двух фундаментальных факторах – инновациях и времени. Успешно развивается тот объект стратегирования, который способен выявить перспективные инновационно-технологические тренды и возможности во внешней среде. Именно поэтому В.Л. Квинт разработал метод OTSW-анализа, в рамках которого сначала рассматривается не внутренняя среда, как в SWOT-анализе, а внешние тренды. Второе условие успеха – действовать быстрее конкурентов. Как замечает В.Л. Квинт, «прежде всего два фактора – время и инновации – придают стратегируемому объекту победные и труднопредсказуемые для конкурентов характеристики – ускорение и асимметрию» [10, с. 57].

Такой перспективный подход открывает принципиально новые горизонты будущего для формирования нового облика российского МСП, отталкиваясь не от устоявшихся модели и трендов деятельности, а от инновационных возможностей. Следует подчеркнуть также значимость для нашего исследования тезис В.Л. Квинта, определяющий важнейшее конкурентное преимущество предпринимательства по сравнению с иными типами производства и бизнеса: «отдельным предпринимателям и предприятиям малого и среднего бизнеса ... всегда легче изменять вектор развития ... осуществлять труднопредсказуемые для конкурентов и противников асимметричные экспонентные стратегии новых конфигураций» [10, с. 45].

Теория стратегии и методология стратегирования содержат определенную последовательность действий для разработки формальной стратегии как документа, первым из которых является уже упомянутый OTSW-анализ. Однако необходимо также ответить на вопрос о содержании, сущности, точных границах, структуре объекта стра-

² Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 05.03.2023).

тегирования, т.е. провести анализ базовых теорий, объясняющих феномен предпринимательства, определить его границы и состав с точки зрения достижений системного подхода. Поэтому цель данного исследования – уточнение сущности, состава и границ регионального предпринимательства в качестве объекта стратегирования.

Объекты и методы исследования

Работа опирается на общую теорию стратегии и методологию стратегирования В.Л. Квинта, признанные научные теории предпринимательства, а также достижения системного подхода, общей теории систем. Используются методы контент-анализа и систематизации.

Исследование имело следующий алгоритм.

На первом этапе были проанализированы базовые теории предпринимательства, формирующие основные направления эмпирических исследований в данной области. Это позволило, в частности, сформулировать основные положения, влияющие на разработку миссии регионального предпринимательства в качестве самостоятельного объекта стратегирования и социально-экономической системы.

На следующем этапе систематизированы существующие представления о понятии, составе, границах такой социально-экономической системы как региональное предпринимательство. Это важно с точки зрения позиционирования его стратегии в контексте региональных и отраслевых документов стратегического планирования более высокого уровня. Кроме того, структурирование регионального предпринимательства позволяет сформировать представление о комплексе стратегий более мелких объектов, входящих в его состав.

Объектами исследования являются классические и современные работы исследователей, посвященные изучению фундаментальных и системно-структурных аспектов предпринимательства.

Результаты и их обсуждение

Экономическая наука выработала ряд теорий, объясняющих сущность, содержание, функции, роль предпринимательства как явления и как компонента национальной экономики (табл. 1). В контексте нашего исследования принципиально важно, что эти теории явным образом коррелируют с такой важной составляющей стратегии предпринимательства как миссия.

Таблица 1 / Table 1

Основные теории предпринимательства в контексте определения его миссии

The main theories of entrepreneurship in the context of defining its mission

Теория	Хронологические рамки	Ведущие исследователи	Основное содержание	Следствия для формулировки миссии предпринимательства
Рисковая	XVIII в. – настоящее время	Р. Кантильон, Т. Шульц, Ф. Найт и др.	Предприниматель – субъект, действующий в условиях неопределенности, принимающий на себя риски других агентов в расчете получить прибыль.	Предприниматель предоставляет экономические гарантии другим субъектам (например, наемным работникам)
Организационная (организационно-информационная)	XIX в. – настоящее время	Ж.-Б. Сэй, Л. Мизес, Ф. Хайек, И. Кирцнер и др.	Предприниматель организует прибыльное дело, соединяет воедино факторы экономического роста, а его деятельность снижает экономическую неопределенность, обеспечивает динамизм системы.	Предприниматель обеспечивает движение и использование факторов производства, играет роль организатора продуктивной экономической деятельности
Управленческо-личностная	XX в. – настоящее время	П. Друкер, М. Питерс, Д. Тиммонс, Д. Аткинсон и др.	Предприниматель отличается особым гибким и динамичным стилем управления, где важную роль играет его личность (лидерство, команда, дух и др.).	Предприниматель реализует собственные интересы и ценности, а также других стейкхолдеров, быстро и гибко используя благоприятные возможности. Это особый тип экономического агента
Теория предпринимателя как инноватора	XX в. – настоящее время	Й. Шумпетер, У. Баумоль, Д. Берч, Б. Йованович, С. Шейн, З. Акс, Д. Одретч и др.	Предприниматель – субъект внедрения инноваций, обеспечивающий экономическое развитие за счет «созидательного разрушения». Инновационный предприниматель – основной источник роста и преобразования экономики.	Предприниматель обеспечивает экономический рост и развитие, создание рабочих мест, внедрение новых технологий

Анализ данных, представленных в табл. 1, показывает, что существующие теории имеют разный угол зрения, разное восприятие феномена предпринимательства, тем самым взаимно дополняя друг друга. Управленческо-личностная теория, в свою очередь, имеет определенную взаимосвязь с такими важнейшими категориями стратегирования как интересы и ценности (собственные предпринимателя, а также других экономических агентов).

Таким образом, можно представить основные положения, влияющие на формулировку миссии предпринимательства, которая демонстрирует «чем данный объект стратегирования уникален и ценен для потребителя» [10, с. 78].

1. Предпринимательство должно предоставлять определенные гарантии удовлетворения социально-экономических интересов в конкретных рамках широкого круга стейкхолдеров, включая работников, потребителей и деловых партнеров. Например, далеко не всё экономически активное население способно к предпринимательству, большая часть людей продолжает работать по найму. Соответственно, в обмен на свой трудовой вклад они вправе получить вознаграждение, размер или условия расчета которого известны заранее и должны соблюдаться.

2. Предпринимательство осуществляет движение части факторов производства, их перераспределение (реаллокацию), объединение для продуктивной экономической деятельности. Экономически активное население, финансовый капитал, материальные активы сами по себе еще не способны к продуктивной экономической деятельности. Необходимо объединять, комбинировать их, добиваться эффективного использования. Частично эту миссию выполняет менеджмент крупных компаний, государство, а частично – предприниматели в рамках малых и средних предприятий.

3. Самой важной составляющей миссии можно считать то, что такая часть МСП как инновационное предпринимательство обеспечивает технологические, организационные и другие инновации, которые в соответствии с современными представлениями обуславливают экономическое развитие. Интересно, что описанные на сугубо качественном уровне еще Й. Шумпетером в начале XX в. механизмы развития через «созидательное разрушение» [15] нашли убедительные количественные подтверждения в 1990-х гг. Можно сослаться, в частности, на работы Ф. Агийона и П. Хоувитта – создателей наиболее влиятельной на сегодняшний день модели экономического роста [16]. Новые технологии и человеческий

потенциал, по большому счету, выступают в ней в роли мультипликаторов, резко усиливающих или ослабляющих влияние традиционных факторов (труда и капитала). В условиях минимума возможностей для роста на экстенсивной основе потенциал экономического развития стран и регионов обусловлен именно предпринимательством как источником инноваций.

В связи с этим для понимания сущности и значимости инновационного предпринимательства в экономическом развитии страны важны положения еще двух признанных теорий.

Первая из них – разработки Д. Чесбро по «открытым инновациям». В соответствии с ними, даже самые крупные и инновационно-активные компании не могут полагаться только на собственные исследования и разработки, а должны приобретать патенты и технологические стартапы. Иными словами, масштабы и разнообразие создания новых технологий столь велики, что невозможно полагаться на традиционные источники инноваций – академическую систему и исследовательские подразделения крупного бизнеса, необходимо большое число профессиональных инновационных предпринимателей.

В свою очередь, те результаты исследований и разработок, которые не нашли коммерческого применения внутри компании, должны выноситься за ее пределы, где создаются новые технологические проекты [17]. Таким образом, инновационные процессы становятся открытыми для большого числа участников и преодолевают организационные границы. Практика свидетельствует, что такие компании, как Google или Apple, которые сами ведут исследования и разработки в огромных масштабах, ежегодно приобретают десятки стартапов, используя их инновации для создания собственных продуктов [18, с. 295]. Следовательно, важной компонентой стратегической миссии предпринимательства выступает создание большого потока инноваций, новых технологий, которые затем могут быть тиражированы на площадках крупных компаний.

Вторая из значимых теорий – это концепция «компаний-газелей» (также употребляется термин «фирмы-газели»), основанная уже упомянутым выше Д. Берчем. Он образно разделил все компании на четыре группы по аналогии с представителями животного мира. «Слоны» – это крупнейшие компании, занятые обычно традиционными видами бизнеса, нередко с государственным участием. Они образуют скелет национальной экономики, но в силу инертности, низкой гибкости ограничены в возможностях инноваций и быстрого роста. «Львы» – это те ком-

пании, которые ориентированы на поглощение более слабых соперников, т.е. по сути на перераспределение имеющегося, а не создание нового. «Мыши» представлены мелкими предприятиями, которые быстро появляются и столь же быстро гибнут. Разумеется, «мышей» на порядки больше, чем «слонов» и «львов» вместе взятых. Однако, согласно Д. Берчу, принципиально важны для экономического роста и развития «газели» – быстрорастущие компании. Так, в 1988–1992 гг. «газели» составляли только 4 % компаний США, но создавали около 70 % прироста новых рабочих мест [9]. Более поздние работы последователей Д. Берча показали, что от 1 до 4 % «газелей» от общего числа субъектов предпринимательской деятельности в стране дают до 80 % прироста валового внутреннего продукта (!) [19; 20].

По оценкам ведущих отечественных исследователей «газелей», в принципе в данную категорию следует относить компании с темпами роста выручки более 20 % в год в течение пяти лет подряд. Но в российских условиях, где инфляция сравнительно высока, эту планку нужно поднимать до 30 % [21]. В контексте стратегического развития и миссии МСП значение теории «фирм-газелей» заключается в том, что они рождаются изначально как малые предприятия, затем становятся средними и крупными благодаря быстрому росту масштабов деятельности. Кроме того, источником столь динамичного роста чаще всего являются инновации, в традиционном виде

бизнеса наращивать оборот такими темпами можно лишь при условии незначительной конкуренции, что встречается редко. Отсюда следует, что возможности создания фирм-газелей зависят от появления технологических предпринимателей, от того, насколько они будут успешны, смогут ли достичь стадии крупного бизнеса. В настоящее время субъекты предпринимательской деятельности в России исключительно редко поднимаются до «газелей» с уровня «мышей». Дефицит фирм-газелей может рассматриваться как одна из серьезных причин отсутствия выраженного экономического роста в стране (даже если не брать в расчет воздействие внешних шоков 2020–2022 гг.). Следовательно, важная часть миссии МСП в России – обеспечивать появление и развитие потенциальных «газелей», которые зарождаются именно в этой среде.

Проведенный анализ научных теорий предпринимательства и инноваций позволяет сформулировать то, чем МСП в современной России может быть уникальным и ценным для партнеров, общества, национальной экономики, т.е. основные грани его миссии (рис. 1).

Однако, как показывают представленные во введении литературные данные, современное российское предпринимательство лишь в крайне ограниченной степени выполняет такие положения миссии. Сотрудничество с МСП наиболее рискованно, в том числе в силу их малого запаса прочности и устойчивости. Появляется крайне

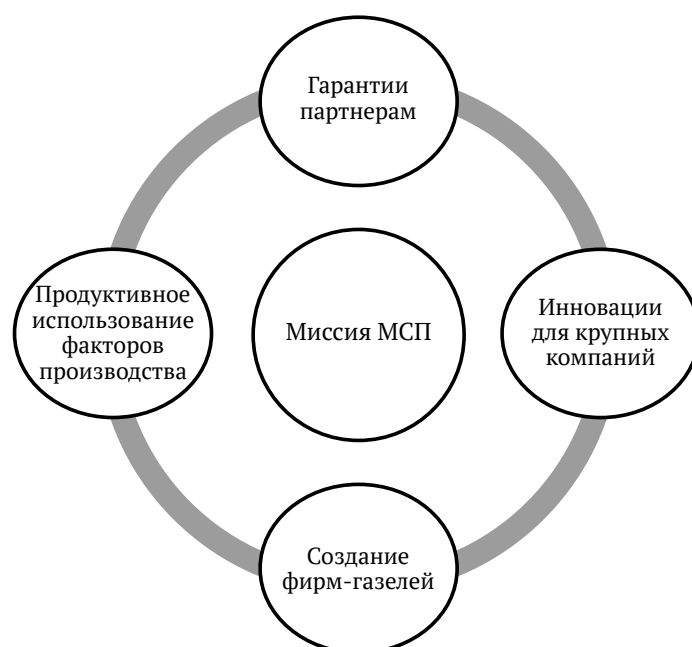


Рис. 1. Основные грани миссии МСП в современной российской экономике

Fig. 1. The main facets of the mission of SMEs in the modern Russian economy

мало компаний-газелей, абсолютное большинство малых предприятий остаются «мышьями». Факторная производительность МСП, как уже отмечалось ранее, достаточно низкая, как и инновационно-инвестиционная активность. Следовательно, наблюдается противоречие между стратегическим потенциалом МСП и его современным состоянием в отечественной экономике. Необходима разработка прорывной амбициозной стратегии, которая отталкивалась бы не от существующего положения дел, а от принципиально новых возможностей во внешней среде и технологических трендов.

В соответствии с выбранным алгоритмом исследования, рассмотрим далее системно-структурные аспекты МСП на региональном уровне, в частности то, как различные исследователи видят его дифференциацию на составные части. Следует отметить, что региональное предпринимательство как самостоятельный объект исследования часто фигурирует в научной литературе, но при этом уделяется мало внимания его структуризации, тем более в привязке к территориальным особенностям. Например, ряд авторов пишут об «арктическом предпринимательстве», отмечая такие черты, как особые условия функционирования и высокий уровень рисков [22].

В условиях Арктики МСП отличается не столько экономической, сколько социальной ролью (снабжение населенных пунктов в условиях низкой плотности населения, поддержание в них жизнедеятельности и пространственной связности). Инновационный потенциал, связанный с созданием товаров для низких температур, используется достаточно слабо [23]. Отсюда видно, что МСП с точки зрения роли в развитии Арктики дифференцируется на традиционное и инновационное, что, по-видимому, нужно учитывать в стратегировании. В исследовании Т.О. Толстых и В.С. Понкратовой [24] также отмечается важность выделения инновационного предпринимательства региона по сравнению с традиционным, в частности, в сфере информационных технологий.

Что касается определения места стратегии предпринимательства в целостной системе стратегий, то среди существующих работ присутствует подход Е.Г. Шумик и Т.В. Терентьевой [25]. Однако критический анализ приведенного подхода позволяет утверждать, что его невозможно взять за основу в силу несоответствия теории стратегии. Во-первых, вызывает удивление такой блок, как «Стратегия развития России на период до 2030 года», которая в настоящее время не существует как единый целостный документ с таким

названием. Если бы он был разработан, то не мог бы находиться на одном уровне с федеральными целевыми программами и даже подпрограммами, которые должны подчиняться ему. Аналогичное замечание можно сделать и по поводу того, что стратегии социально-экономического развития региона и предпринимательства не имеют иерархической соподчиненности. Во-вторых, программы нельзя отрывать от стратегии – каждая программа соответствует определенной стратегической цели. В-третьих, совершенно неясно, какое отношение к стратегированию имеют инвестиционные паспорта территорий, предназначенные для ознакомления потенциальных инвесторов с возможностями региона.

Исходя из достижений общей теории стратегии и методологии стратегирования, мы полагаем возможным предложить авторский подход к позиционированию стратегии развития регионального предпринимательства в системе стратегий. В России действует отраслевая стратегия федерального уровня – «Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации до 2030 года»³. Для ее реализации разработан также Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (где выделены такие приоритеты, как поддержка самозанятых, предакселерация, акселерация субъектов МСП, цифровая платформа МСП). Далее в каждом субъекте Российской Федерации существует своя стратегия развития.

Так, в Кемеровской области – Кузбассе коллективом сотрудников Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и кузбасскими специалистами под руководством В.Л. Квинта разработана «Стратегия социально-экономического развития Кемеровской области – Кузбасса до 2035 года»⁴. Наряду с этим, стратегия развития регионального предпринимательства является вышестоящей по отношению к стратегиям отдельных субъектов МСП, кластеров и др. (рис. 2).

³ Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 1093-р «Об утверждении Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года и плана мероприятий (“дорожную карту”) по реализации Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420359173> (дата обращения: 05.02.2023).

⁴ О внесении изменений в Закон Кемеровской области «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Кемеровской области до 2035 года»: областной закон от 23 декабря 2020 № 163-ОЗ. URL: <https://кузбасс-2035.рф/upload/163-%D0%9E%D0%97.doc> (дата обращения: 05.02.2023).

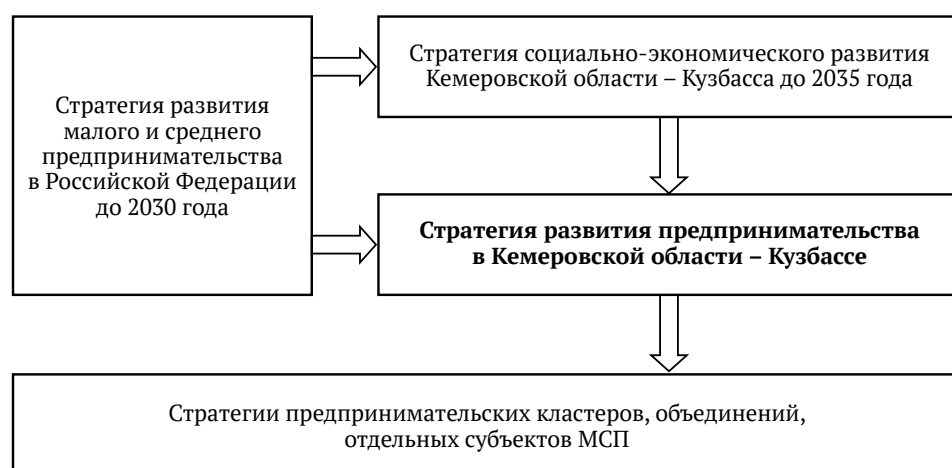


Рис. 2. Структурно-логическая схема взаимосвязи стратегии развития предпринимательства Кемеровской области – Кузбасса с другими документами стратегического планирования

Fig. 2. Structural and logical diagram of the relationship between the entrepreneurship development strategies of the Kemerovo region – Kuzbass with other strategic planning documents

Таким образом, стратегия развития регионального предпринимательства призвана опираться на стратегии более высокого уровня (региональную и отраслевую), содействуя их реализации. В свою очередь, она далее является основой для стратегирования предпринимательских кластеров, субъектов МСП и отдельных проектов. Важно в рамках соответствующих стратегий предусмотреть определенную дифференциацию подходов к традиционному и инновационному предпринимательству, учитывая их специфику, обеспечить по каждому направлению наличие стратегических приоритетов, обеспеченных конкурентными преимуществами.

Заключение

Проведенное исследование регионального предпринимательства в качестве объекта стратегирования показало, что существует серьезное противоречие между его потенциалом в современных условиях и фактическим состоянием. Соответственно, крайне необходима разработка и реализация успешной прорывной стратегии, которая отталкивалась бы не от современного состояния, а от новых возможностей во внешней среде. Первым этапом при этом должно стать уточнение содержания, структуры, функций, экономической роли объекта стратегирования, после чего станет возможным его OTSW-анализ.

Анализ четырех базовых теорий предпринимательства показал, что они достаточно четко коррелируют с различными гранями его миссии. Объяснения экономической роли и содержания деятельности предпринимательства, признан-

ные в настоящее время, позволили выделить четыре грани его миссии – предоставление гарантий партнерам, продуктивное перемещение и использование факторов производства, реализация инноваций, появление фирм-газелей. Однако в настоящее время эти составляющие миссии выполняются только в крайне ограниченной степени, соответственно, надо радикально изменять важность и ценность предпринимательства для стейкхолдеров, что возможно лишь на основе прорывной стратегии.

Также в работе показана низкая степень изученности структурных и содержательных характеристик регионального предпринимательства в качестве самостоятельного объекта стратегирования. В то же время можно считать устоявшимся подход к разделению предпринимательства на традиционное и инновационное, которое развито лишь в крайне ограниченной степени. В связи с этим авторами разработана структурно-логическая схема взаимосвязи стратегии развития регионального предпринимательства (на примере Кемеровской области – Кузбасса) с другими документами стратегического планирования, которая позволяет обеспечить координацию стратегий разного уровня и реализацию приоритетов вышестоящих стратегий. Вместе с тем само предпринимательство как система подвергается делению на более мелкие компоненты системы, разрабатывающие затем собственные стратегии. При этом целесообразна определенная дифференциация стратегических приоритетов традиционного и инновационного предпринимательства.

Список литературы / References

1. Вардомский Л.Б., Самбунова Е.Н. Предпринимательство в России: региональные различия. *Проблемы теории и практики управления*. 1996;(2):68–73.
Vardomskii L.B., Samburova E.N. Entrepreneurship in Russia: regional differences. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 1996;(2):68–73. (In Russ.)
2. Виленский А.В., Чепуренко А.Ю. Малое предпринимательство в России: состояние и перспективы. *Мир России. Социология. Этнология*. 1994;3(2):178–190.
Vilenskii A.V., Chepurenko A.Yu. Small business in Russia: state and prospects. *Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya*. 1994;3(2):178–190. (In Russ.)
3. Радаев В.В. Новое российское предпринимательство в оценках экспертов. *Мир России. Социология. Этнология*. 1994;3(1):36–54.
Radaev V.V. New Russian entrepreneurship in expert assessments. *Mir Rossii. Sotsiologiya. Etnologiya*. 1994;3(1):36–54. (In Russ.)
4. Акулов А.О. Роль малого бизнеса в модернизации экономики региона. *Региональная экономика: теория и практика*. 2013;11(44):34–43.
Akulov A.O. The role of small business in modernizing the regional economy. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2013;11(44):34–43. (In Russ.)
5. Орехова С.В., Кислицын Е.В. Малый бизнес и структурные сдвиги в промышленности. *Terra Economicus*. 2019;17(4):129–147. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-4-129-147>
Orekhova S.V., Kislitsyn E.V. Small business and structural changes in industry. *Terra Economicus*. 2019;17(4):129–147. (In Russ.). <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-4-129-147>
6. Орехова С.В., Кислицын Е.В. Малые предприятия в промышленности России: уровень и проблемы развития. В сб.: *Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость. Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 16 мая 2019 г.* Республика Беларусь: Белорусский государственный экономический университет; 2019. С. 155–156.
7. Сухарев О.С. Экономический рост в России: роль малого бизнеса. *Экономика и предпринимательство*. 2017;(1(78)):372–379.
Sukharev O.S. Economic growth in Russia: role of small business. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2017;(1(78)):372–379. (In Russ.)
8. Цивилева А.Е., Голубев С.С. Методология стратегического управления угледобывающими предприятиями в чрезвычайный период. *Стратегирование: теория и практика*. 2022;2(4):470–482. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-4-470-482>
Tsivileva A.E., Golubev S.S. Methodology of strategic management of coal mining enterprises in an emergency period. *Strategizing: Theory and Practice*. 2022;2(4):470–482. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-4-470-482>
9. Birch D. *Job creation in America: how our smallest companies put the most people to work*. N.Y.: The Free Press; 1987. 244 p.
10. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово: КемГУ; 2022. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
11. Квинт В.Л. Окрепилов В.В. Роль качества в зарождении и развитии глобального формирующегося рынка. СПб.: Изд-во СПбУУиЭ; 2011. 46 с.
12. Квинт В.Л. Стратегическое лидерство Амира Тимура: комментарии к уложению. М.: РАНХиГС при Президенте РФ; 2021. 204 с. <https://doi.org/10.22394/978-5-89781-696-5-1-204>
13. Квинт В.Л. Теоретические основы и методология стратегирования Кузбасса как важнейшего индустриального региона России. *Экономика промышленности*. 2020;13(3):290–299. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299>
Kvint V.L. Theoretical basis and methodology of strategizing of the private and public sectors of the Kuzbass region as a medial subsystem of the national economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2020;13(3):290–299. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-3-290-299>
14. Квинт В.Л. (ред.). *Концептуальное будущее Кузбасса: стратегические контуры приоритетов развития до 2071 года. 50-летняя перспектива*. Кемерово: КемГУ; 283 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2812-3>
15. Шумпетер Й. *Теория экономического развития*. М.: Прогресс; 1982. 355 с.
16. Aghion P., Akcigit U., Howitt P. The Schumpeterian growth paradigm. *Annual Review of Economics*. 2015;7(2):557–575.
17. Чесбро Г. *Открытые инновации: создание прибыльных технологий* [пер. с англ.]. М.: Поколение; 2007. 336 с. (Russ. transl. of: Chesbrough H. *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press; 2003. 227 p.)
18. Корчагин Р.Л., Плахин А.Е. Управленческая диагностика макроэкономической продуктивности технологического предпринимательства России в контексте стратегии его развития. *Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета*. 2022;2(3):294–304. <https://doi.org/10.34130/2070-4992-2022-2-3-294>
Korchagin R.L., Plakhin A.E. Management diagnostics of macroeconomic productivity of Russian technological entrepreneurship in the context of

- its development strategy. *Korporativnoe upravlenie i innovacionnoe razvitiye ekonomiki Severa: Vestnik Nauchnoissledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravleniya i venchurnogo investirovaniya Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta = Corporate Governance and Innovative Economic Development of the North. Bulletin of Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University*. 2022;2(3):294–304. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2070-4992-2022-2-3-294>
19. Henrekson M., Johansson D. Gazelles as job creators: a survey and interpretation of the evidence. *Small Business Economics*. 2010;35:227–244. <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9172-z>
 20. Puente Castro R., Mora Mora J.U., Pereira Laverde F. High-growth aspirations of entrepreneurs in Latin America: do alliances matter? *Sustainability*. 2020;12(7):2867. <https://doi.org/10.3390/su12072867>
 21. Юданов А.Ю., Яковлев А.А. «Неортодоксальные» быстрорастущие фирмы-«газели» и порядок ограниченного доступа. *Вопросы экономики*. 2018;(3):80–101. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-3-80-101>
Yudanov A.Yu., Yakovlev A.A. “Unorthodox” fast-growing firms (gazelles) and North’s limited access order. *Voprosy Ekonomiki*. 2018;(3):80–101. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-3-80-101>
 22. Пилисов А.Н., Замятина Н.Ю. Арктическое предпринимательство: условия и возможности развития. *Арктика: экология и экономика*. 2016;(4(24)):4–15.
Pilyasov A.N., Zamyatina N.Yu. Arctic entrepreneurship: conditions and development opportunities. *Arctic: Ecology and Economy*. 2016;(4(24)):4–15. (In Russ.)
 23. Жура С.Е., Маркин В.В. Особенности развития предпринимательства в российской Арктике. *Социально-политические исследования*. 2020;(3(8)):97–109. <https://doi.org/10.20323/2658-428X-2020-3-8-97-109>
Zhura S.E., Markin V.V. Features of entrepreneurship development in the Russian Arctic. *Sotsial'no-politicheskie issledovaniya*. 2020;(3(8)):97–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.20323/2658-428X-2020-3-8-97-109>
 24. Толстых Т.О., Понкратова В.С. Развитие регионального предпринимательства: проблемы, подходы, пути формирования. *Регион: системы, экономика, управление*. 2015;(4(31)):77–84.
Tolstykh T.O., Ponkratova V.S. The development of regional entrepreneurship: challenges, approaches, ways of formation. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie*. 2015;(4(31)):77–84. (In Russ.)
 25. Шумик Е.Г., Терентьева Т.В. Стратегия динамического развития предпринимательства. Владивосток: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса; 2016. 236 с.

Информация об авторах

Ирина Васильевна Корчагина – канд. экон. наук, директор Института экономики и управления, доцент кафедры бухгалтерского учета, налогообложения и финансов, Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-3259>; e-mail: korchagina-i@mail.ru

Константин Владимирович Пытченко – Министр экономического развития Кемеровской области – Кузбасса, 650000, Кемерово, Советский просп., д. 63, Российская Федерация; преподаватель кафедры стратегии регионального и отраслевого развития, Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9394-0435>; e-mail: pytchkv@mail.ru

Information about the authors

Irina V. Korchagina – PhD (Econ.), Director of the Institute of Economics and Management, Associate Professor of the Department of Accounting, Taxation and Finance, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-3297-3259>; e-mail: korchagina-i@mail.ru

Konstantin V. Pytchenko – Ministry of Economic Development of Kuzbass, 650000, Kemerovo, Sovetskii Ave., 63, Russian Federation; Lecturer at the Department of Regional and Industry Development Strategy, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9394-0435>; e-mail: pytchkv@mail.ru

Поступила в редакцию 09.08.2023; поступила после доработки 23.11.2023; принята к публикации 25.11.2023
Received 09.08.2023; Revised 23.11.2023; Accepted 25.11.2023

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1249>

Трансформация концептуальных подходов к оценке взаимодействия субъектов хозяйствования в парадигме «Структура – поведение – результативность» при анализе рынков

А.В. Митенков¹  , В.В. Чупахин¹ 

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

 amit-77@mail.ru

Аннотация. В статье предложен обновленный подход к исследованию рынка, в основании которого лежит причинно-следственная связь функционирования субъектов рынка, рассмотренных в модели «Структура – поведение – результативность». Исследование содержит анализ подходов к оценке отраслевых рынков, в рамках которых сформулированы основные показатели, описывающие структуру рынка. Результаты исследования представлены в форме отчета о структуре рынка с набором социально-экономических метрик, на основании которой можно сформировать интегральные показатели результативности и эффективности рынка, определить его параметры. Представленная методика объединяет разные области экономического знания, что позволяет увеличить полноту информации и ее релевантность для конкретного субъекта рынка. Результаты исследования могут использоваться при принятии решений в области повышения эффективности бизнеса на основе взаимодополняющего набора показателей описания гомеостаза рынка и понимания его дальнейшего развития.

Ключевые слова: отраслевые рынки, формирование рынков, закономерности функционирования отраслей, парадигма «Структура – поведение – результативность», отчет о структуре рынка

Для цитирования: Митенков А.В., Чупахин Е.В. Трансформация концептуальных подходов к оценке взаимодействия субъектов хозяйствования в парадигме «Структура – поведение – результативность» при анализе рынков. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):372–380. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1249>

Transformation of conceptual approaches to assessment of interaction of business entities within the “Structure – behaviour – performance” paradigm when analyzing markets

A.V. Mitenkov¹  , V.V. Chupakhin¹ 

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

 amit-77@mail.ru

Abstract. The authors suggest a renovated approach to market research. The approach is based on the causal relationship of functioning of market entities considered in the “Structure – behaviour – performance” model. The study involves the analysis of approaches to assessment of sectoral markets within which the main indicators describing the market structure are formulated. The results of the study are presented in the form of a report on the market structure containing a set of socio-economic metrics. The structure can become a foundation for developing integral indicators of the market performance and effectiveness and determining market parameters. The suggested method integrates different areas of economic knowledge allowing to increase the completeness of information and its relevance

to a specific market entity. The results of the study can be used when making decisions to improve business efficiency on the basis of a complementary set of indicators describing the homeostasis of the market and understanding its further development.

Keywords: sectoral markets, formation of markets, patterns of functioning of industries, the “Structure – behaviour – performance” paradigm, report on the market structure

For citation: Mitenkov A.V., Chupakhin V.V. Transformation of conceptual approaches to assessment of interaction of business entities within the “Structure – behaviour – performance” paradigm when analyzing markets. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):372–380. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1249>

在分析自动驾驶汽车行业市场时，转变评估“结构-行为-绩效”范式中业务实体相互作用的 概念方法

A.V. 米坚科夫¹, V.V. 丘帕欣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

✉ amit-77@mail.ru

摘要: 本文提出了一种更新的市场研究方法，该方法基于“结构-行为-绩效”模型中考虑的市场实体运作的因果关系。研究分析了评估行业市场的方法，在此框架内制定了描述市场结构的主要指标。研究结果以市场结构报告的形式呈现，其中包含一组社会经济指标，在此基础上可以形成市场绩效和效率的综合指标，并确定其参数。所提出的方法结合了不同领域的经济知识，从而可以提高信息的完整性及其与特定市场实体的相关性。研究结果可用于根据一组描述市场稳态并了解其进一步发展的互补指标，在提高业务效率领域做出决策。

关键词: 行业市场，市场形成，行业运作模式，“结构-行为-绩效”范式，市场结构报告

Введение

Решения в области инвестирования и развития бизнеса всегда выступали «перводвигателями» рыночной системы экономики [1]. В условиях возрастающей неопределенности окружающей среды и перманентных трансформаций систем важно определить всю полноту информации, на основании которой принимаются решения, и оценить их возможные последствия, дав количественное или качественное обоснование полученных результатов. Американский ученый Э. Деминг [2] в 1950-е гг. в своих исследованиях хозяйственных систем и процессов на японских промышленных предприятиях обратил внимание на то, что четко сформулированный результат в виде определенных показателей становится основанием для объективного анализа решений и разработки сценариев развития системы и ее отдельных элементов. Эффективность рынка, по мнению американского экономиста Ю. Фама [3], определяется всеобщей доступностью и полнотой информации, позволяющей его субъектам принимать инвестиционные решения, в том числе при формировании и оценке справедливой стоимости активов, отражающей реальную ситуацию. Впоследствии эти идеи нашли отражение в теории информа-

ционно-эффективного рынка. В свою очередь, С. Гроссман и Д. Стиглиц [4] в своих исследованиях конкурентных рынков показали, что цены отражают информацию заинтересованных лиц, но не в полной мере, поэтому для получения реальной рыночной компенсации требуется привлечение дополнительных ресурсов на поиск необходимых сведений. Основная проблема возникает в поиске и формировании актуальной информационной базы для определения показателей и их обоснования. Возможно ли при анализе рынка определить результаты принятия тех или иных решений отдельных его субъектов и оценить их воздействие на рынок как на систему в целом? И удастся ли найти показатели эффективности не только отдельных субъектов, но и рынка в целом, на основании которых можно увеличить релевантность экономической информации? В 1950-е гг. на эти вопросы системно на основе эмпирического анализа отраслей в рамках своих исследований в области теории отраслевых рынков, попытались ответить американские экономисты Э. Мэйсон и Дж. Бэйн [5]. Впоследствии эти исследования легли в основу парадигмы «Структура–поведение–результативность». В общем виде основные блоки вопросов в рамках этой парадигмы представлены на **рис. 1**.

Развивая эти исследования, американский экономист М. Портер в 1979 г. предложил модель движущих сил конкуренции как способ стратегического анализа отрасли, который учитывал силу взаимного конкурентного воздействия субъектов рынка (рис. 2) и их влияние на результативность [6].

Современные методы исследования рынков в основном построены на маркетинговом анализе, целью которого по большей части является определение текущей конъюнктуры рынка и по-

строение трендов развития отдельных показателей активности субъектов рынка по трем сценариям: позитивному, негативному и нейтральному (наиболее вероятному). Данный подход не учитывает фундаментальных факторов организации рынков в заданных границах, не связанных напрямую с деятельностью его субъектов, и не учитывает неочевидные на первый взгляд взаимосвязи, возникающие при взаимодействии субъектов рынка. В связи с этим инвестиционные решения, принятые на основании данных такого



Рис. 1. Базовые блоки взаимодействия субъектов рынка в парадигме «Структура – поведение – результативность» [5]

Fig. 1. Basic blocks of interaction between market subjects in the “Structure – Behavior – Performance” paradigm [5]

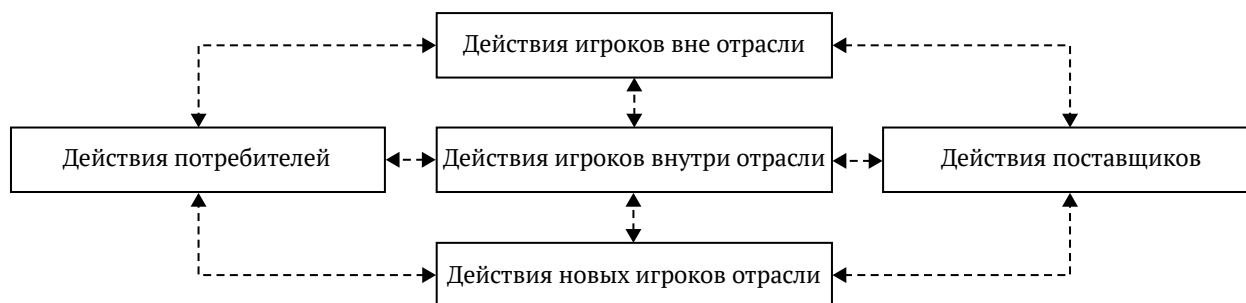


Рис. 2. Силы конкуренции по субъектам рынка [6]

Fig. 2. Forces of competition by market subjects [6]

анализа, приводят к низким показателям отдачи и отрицательным результатам, что, безусловно, сказывается на экономическом настроении российских предпринимателей и потребителей. Данную проблему можно сформулировать как одну из проблем народного хозяйства – недостаток информационных данных при принятии инвестиционных решений снижает их эффективность, что сказывается на экономическом настроении субъектов российской экономики.

В табл. 1 приведены данные, характеризующие деловой климат, сложившийся в экономике России в 2018–2023 гг. Согласно данным Центра конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, представленным в табл. 1, индекс экономического настроения за последние 5 лет изменился от 72,0 до 101,2 пп. Несмотря на продолжающийся рост индекса с II кв. 2022 г., деловой климат в российской экономике находится в неблагоприятной зоне – ниже среднего долгосрочного уровня 100,0 – границы между стабильным экономическим ростом и устойчивым развитием экономики.

Недостатки сложившейся и традиционно используемой маркетинговой методики анализа рынков до определенной степени можно устранить трансформацией подходов к оценке их функционирования и прогнозирования будущего равновесия на основе парадигмы «Структура – поведение – результат». На решение этой задачи направлено исследование, которое проводится в рамках подготовки научно-квалификационного труда с тематикой разработки подходов к анализу и оценке формирования и функционирования рынков промышленной продукции на основе парадигмы «Структура – поведение – результативность» на кафедре экономики Университета науки и технологий «МИСИС».

Парадигма «Структура – поведение – результативность» для анализа и оценки функционирования рынка промышленной продукции

Основная идея исследования заключается в том, чтобы на основе эмпирических наблюдений за отдельными элементами рыночной системы определить интегральную результативность и эффективность всей системы в целом, задать ей определенные параметры. Научно новым также представляется осуществить синтез парадигмы «Структура – поведение – результативность» с учением об управлении исследователя менеджмента и теории организации Иц. Адизеса, в частности его понимания менеджмента как процесса, который обеспечивает кратко- и долгосрочную результативность и эффективность любой организационной среды, в том числе и рынка, и субъектов хозяйствования на нем [7].

Авторами ставится задача трансформировать концептуальный подход к метрическому описанию состояния и развития любого отраслевого рынка, положив в основу как теорию парадигмы «Структура – поведение – результативность», так и идею сбалансированности управления и измерения, опираясь на понимание управления как взаимодополняющего процесса кратко- и долгосрочной результативности и эффективности деятельности.

При этом под рыночной системой понимается совокупность субъектов рынка, осуществляющих взаимодействие в условиях, определенных структурой рынка, и возникающие в результате этого взаимодействия социально-экономические связи. Так, базовые условия спроса и предложения определяют структуру рынка, которая обуславливает поведение и активность со стороны субъектов рынка, приводящих к определенным результатам, конечным из которых является уровень общественного благосостояния.

Таблица 1 / Table 1

Динамика Индекса экономического настроения российских предпринимателей и потребителей в 2018–2023 гг.

Dynamics of the economic sentiment index of Russian entrepreneurs and consumers in 2018–2023

Квартал	Индекс экономического настроения, пп.					
	2023	2022	2021	2020	2019	2018
IV	–	99,2	99,2	88,1	97,3	97,5
III	–	95,6	98,1	90,3	96,4	96,2
II	–	94,1	101,2	72,0	–	99,2
I	101,1	–	95,9	98,3	98,0	100,1
Среднегодовое	101,1	96,3	98,6	87,2	97,2	98,25

Источник: составлено авторами с использованием Индекса экономического настроения (ИЭН ВШЭ). URL: <https://www.hse.ru/monitoring/buscl/bl5> (дата обращения: 25.11.2023).

Source: compiled by the authors using Economic Sentiment Index (ESI HSE). URL: <https://www.hse.ru/monitoring/buscl/bl5> (accessed on 25.11.2023).

Под субъектами рынка понимаются активные участники с ограниченными ресурсами, имеющие возможность выбора и принимающие решение о своем дальнейшем развитии в системе, в частности, это могут быть домашние хозяйства, фирмы и государство.

Можно ли сегодня применять схему парадигмы «Структура – поведение – результативность» при анализе рынков и формировании информационной базы для принятия решений путем разработки показателей результативности и эффективности?

Для полноценного анализа рынка в рамках данной парадигмы необходимо разработать новые концептуальные подходы и объективизированную методику, четко сформулировав результаты ее применения по блокам рассматриваемых вопросов. В рамках каждого блока взаимодействия субъектов рынка рассматриваются факторы, влияющие на систему рыночных взаимоотношений в целом.

На начальном этапе анализа необходимо определить целевую область исследования и ее границы с точки зрения продукта рынка, локаций его субъектов и временного интервала их взаимодействия (рис. 3). В зависимости от конечной цели анализа постановка границ определяет целевую область исследования, ее масштаб и степень релевантности исходной информации.

Продуктовые границы задаются свойством реализуемой на рынке продукции с позиции потребителя и технологией производства с точки зрения производителей. Первое свойство определяется степенью заменяемости продукции и возможностью выбора альтернатив удовлетворения текущей потребности. Чем выше степень заменяемости и чем больше альтернатив, тем больше должно быть число исследуемых субъектов рынка и, соответственно, шире его границы. Английский экономист Дж. Робинсон в своих исследованиях рынка несовершенной конкурен-

ции в 1940-е гг. определяла это как однородность продукта, оценить которую можно с помощью показателя эластичности спроса, отражающего чувствительность потребителя к изменению цены текущего товара [9]. Кроме того, при определении продуктовых границ можно использовать показатели приверженности и локализации потребления: чем выше приверженность и кучность потребления, тем уже границы исследуемого рынка. Второе свойство продуктовых границ определяется особенностями производства и реализации продукции с точки зрения фирм, функционирующих на рынке. Данные границы могут задаваться отраслевыми классификаторами видов экономической деятельности и детальным исследованием технологии производства продукции, учитывая его затратность и партнерские взаимоотношения.

Локальные границы определяются пространственными показателями взаимодействия субъектов рынка, начиная от распределения субъектов в географическом пространстве и заканчивая их сосредоточением в цифровой среде. При этом важно учитывать степень быстроты реакции цифровой среды на реальное исполнение заданных системой контрактов.

Временные границы задаются временными интервалами состояний субъектов рынка в соответствии с жизненным циклом. Согласно модели жизненного цикла корпораций Иц. Адизеса организация может проходить 15 фаз своего развития от рождения до смерти, и в каждой фазе смещаются приоритеты в роли субъекта, постановке целей и данных отчетности [10]. Так как для исследования во многих случаях используются именно данные отчетности, показывающие состояние субъекта в статике и некотором его равновесии в прошлом, следует рассматривать несколько периодов жизненного цикла субъекта рынка, чтобы оценить динамику его развития и дать объективную характеристику субъекта в настоящем.

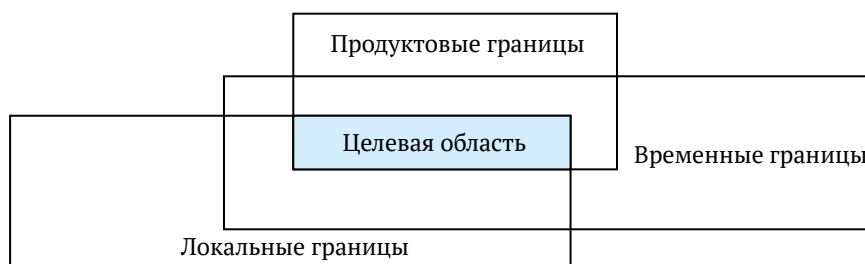


Рис. 3. Границы рынка и целевая область исследования

Источник: составлено авторами с использованием [8]

Fig. 3. Market boundaries and target area of study

Source: compiled by the authors using [8]

Первым и рыночнообразующим блоком выступают базовые условия, которые рассматриваются с точки зрения движущих субъектов рынка: фирм и потребителей. В разных условиях окружающей среды движущей силой рыночных отношений могут выступать как фирмы, так и потребители. В этом случае каждому условию данного блока присваивается рейтинг приоритетности. Данный рейтинг может быть составлен не по принадлежности к субъектам рынка, а по степени влияния на систему их взаимоотношений. Например, большой масштаб капиталоемкого производства со стороны предложения должен учитывать эластичность спроса, чтобы обеспечить бесперебойную работу сбыта и возможность сформировать стабильные денежные потоки. И наоборот, дислокация потребителей может определяться наличием инфраструктуры, созданной фирмами, в том числе и в цифровой среде. Все факторы данного блока имеют важную характеристику – рыночнообразующую, они возникают еще до начала отношений купли-продажи и в дальнейшем выступают ориентирами при формировании многообразия рыночных взаимоотношений. При анализе отрасли следует тщательно прорабатывать вопросы этого блока, сформировав перечень базовых условий, представив их в виде приоритетных показателей. Впоследствии это поможет определить корреляцию в динамике с факторами других блоков.

Вторым блоком является структура рынка, в нем исследуются условия взаимодействия рыночных субъектов. На этом этапе следует отойти от общепринятых понятий монополии, олигополии и монополистической конкуренции, в какой-то степени ограничивающих всю полноту многообразия рыночных взаимоотношений, привлекая общепризнанные «научные штампы» к реалиям. При этом, разбирая каждый показатель вне контекста монополии или совершенной конкуренции, можно получить динамическую систему характеристик квазиструктур, характерных только для определенных рыночных условий в любом регионе, что называется «здесь и сейчас». Для дальнейшего формирования общей системы в виде отчета о рыночной структуре каждый фактор этого блока должен быть отражен в показателях.

В третьем блоке исследуется поведение конкретных фирм в сформулированных ранее условиях взаимодействия субъектов рынка. Проводится анализ стратегий фирм, затратности и интенсивности действий в области реализации стратегий, соотношение успешно реализованных стратегий к их общему числу. Здесь же следует

проанализировать и поведение потребителей, их покупательную активность и реакцию на стратегии фирм, а также институциональные факторы потребления.

В четвертом блоке результативности определяются интегральные показатели эффективности реализованных стратегий фирм, оцениваются экономические показатели их хозяйственной деятельности. Факторами результативности выступают показатели качества, степень развития технологий, уровень воздействия на окружающую среду и уровень социальных отношений, возникающих в результате хозяйственной деятельности. Итоговым показателем исследований в этом блоке является уровень общественного благосостояния как результат рыночного равновесия, при котором все субъекты рынка из возможного выбора альтернатив получили максимально возможную выгоду, сохранив при этом некоторые возможности своего дальнейшего развития, чтобы способствовать и дальнейшему развитию рынка в целом. Другими словами, каждый получил то, что хотел, не забирая при этом все у другого.

Максимизация показателей отдельных субъектов рынка не будет в полной мере отражать полноту общественного благосостояния, так как это приводит к сокращению ресурсов остальных субъектов, усиливая власть одних над другими. В этом случае благосостояние не будет общественным, так как рыночная модель постепенно будет принимать форму централизованного управления одних субъектов другими. Например, сосредоточение власти у фирм, получаемое на масштабе производства за счет сокращения затрат, приведет, с одной стороны, к увеличению выгод потребителя за счет их доступности и некоторой стандартизации, с другой стороны, к сокращению у него выбора альтернатив и возможностей изменять рыночную среду в своем дальнейшем развитии. Таким образом, потребитель становится вторым в игре, принимающим правила игрока, совершившего первый шаг.

Американский экономист Дж. Акерлоф в своих исследованиях информационного обеспечения рынка отметил, что в условиях асимметрии информации использование ограниченной рыночной статистики при принятии решений субъектами может снизить качество и размеры рынка, что, в свою очередь, снижает благосостояние всех участников рынка [11]. В таком случае необходимо вмешательство такого субъекта, который способен создать потенциальный прирост общественного благосостояния.

ния, но при этом не заинтересован в увеличении своей рыночной власти. Таким субъектом может выступать государство.

Возникает вопрос, возможно ли найти состояние рынка, при котором все его субъекты находятся в равных правах и имеют равные возможности? Определит ли это модель рынка, в которой общественное благосостояние максимально? Более точно общественное благосостояние можно определить по точкам наиболее стабильного состояния действующих факторов рыночной структуры. Это может быть выявлено с помощью показателей кратко- и долгосрочного равновесия на основе интегральных значений показателей отчета о рыночной структуре.

В пятом блоке исследований оценивается влияние общественного контроля, выраженное через участие государства в качестве регулятора рыночных отношений. В данном случае оцениваются показатели политик, проводимых государством, в том числе и уровень государственной собственности на рынке. При этом деятельность государства как субъекта рынка, выполняющего функции фирмы или потребителя, рассматривается в предыдущих блоках исследования.

Каждый блок вопросов следует рассматривать в логической взаимосвязи с другими, а показатели должны быть скоррелированы. Для определения степени корреляции сопоставляются изменения каждого показателя во времени и определяется их зависимость. На базе показателей каждого блока формируются интегральные показатели всей системы исследуемого рын-

ка с учетом ее изменения во времени. Например, соотношение показателей капиталоемкости технологий и емкости данного рынка за период определяет интегральный показатель рыночного резерва. Данные показатели могут выступать индикаторами состояния системы и инструментом принятия управленческих решений и разработки стратегий бизнеса в области инвестирования и его развития.

Отчет по структуре рынка в зависимости от его показателей

Интегрирующим результатом исследования выступает отчет о структуре рынка, представленный в общем виде в табл. 2. При этом под структурой рынка понимаются условия взаимодействия всех субъектов рынка в ранее определенных его границах. В отчете эти условия формулируются в виде частных показателей для их дальнейшего сопоставления в динамике и нахождения закономерностей и движущих факторов исследуемого рынка. Эти факторы могут определяться на основе интегральных показателей данного отчета.

В рамках представленного отчета взаимодействие субъектов рынка приводит к определенным результатам, на основании которых можно сформировать локальную модель рынка в заданных границах и информационную базу для принятия решений в области инвестирования и развития бизнеса на этом рынке.

Представленный первичный набор показателей отчета следует интегрировать с кодом PAEI (производитель, администратор,

Таблица 2 / Table 2

Отчет о структуре рынка по блокам показателей

Report on market structure by blocks of indicators

1.1. Базовые условия производства: – показатели технологичности; – показатели ресурсности; – показатели масштабности; – показатели затратности	1.2. Базовые условия потребления: – показатели эластичности; – показатели емкости; – показатели локализации	5. Государственная политика и общественные институты: – показатели денежно-кредитной политики; – показатели налоговой политики; – показатели изменчивости общественных институтов
2. Структура: – показатели барьеров; – показатели концентрации; – показатели дифференциации и диверсификации; – показатели интеграции		
3. Поведение и активность: – показатели и активности в области слияний и поглощений; – показатели маркетинговой политики в комплексе 4P		
4. Результативность: – показатели качества; – показатели экологии; – макроэкономические показатели рынка; – показатели инновационного развития		

предприниматель, интегратор), предложенным Иц. Адизесом [10]. При формировании отчета каждому показателю присваивается индекс Р, А, Е или I в соответствии с ролью субъекта, принимающего решения и имеющего непосредственное влияние на данный показатель, и определенным этапом жизненного цикла фирмы в кратком и долгосрочном периоде. Таким образом, модель принимает субъектно-ориентированный характер и учитывает временной аспект развития субъекта. В дальнейшем отчет о структуре рынка может послужить основанием для определения его эффективности с точки зрения общественно-го благосостояния, которое выступает результатом взаимодействия рыночных субъектов.

Заключение

Проблема недостаточного информационного обеспечения инвестиционных решений при анализе взаимодействия рыночных субъектов приводит к низким показателям отдачи и отрицательным результатам экономической деятельности, что сказывается на экономическом настроении российских предпринимателей и потребителей.

Представленные новые концептуальные подходы к анализу рынка объединяют разные

области экономического исследования, что увеличивает полноту и релевантность получаемой информации. Сопоставляя показатели блоков исследования в парадигме «Структура – поведение – результативность», логически обоснованные итоговой результативностью, можно определить закономерности и локализовать характерные особенности для конкретных групп субъектов рынка в заданном временном интервале. Отчет о структуре рынка может стать новым инструментом принятия решений в области развития бизнеса, а также площадкой для дальнейшего исследования закономерностей функционирования субъектов конкретного рынка и поиска новых интегральных показателей его эффективности. В рамках дальнейшего исследования авторы ставят задачу формирования перечня показателей по разделам отчета о структуре рынка и определения информационной базы для их расчета с последующей апробацией, а также углубления научного исследования в области роли ценностной модели поведения сотрудников для развития отраслевых рынков, начатой группой авторов в рамках формирующейся научной школы теории трансформации и управления изменениями в организации.

Список литературы / References

1. Самуэльсон П. Экономика [пер. с англ.]. М.: МГП «Алгон»; 1992. 331 с. (Russ. transl. from: Samuelson P. *Economics*. New York: McGraw-Hill; 1989. 331 p.)
2. Деминг Э. Выход из кризиса: новая парадигма управления людьми, системами, процессами [пер. с англ.]. М.: Альпина Паблишерз; 2014. 416 с. (Russ. transl. from: Deming W.E. *Out of the crisis*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2000. 507 p.)
3. Fama E.F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*. 1979;25(2):383–417.
4. Grossman S.J., Stiglitz J.E. On the impossibility of informationally efficient markets. *The American Economic Review*. 1980;70(3):393–408.
5. Чупахин В.В. Характеристики рыночной структуры в рамках исследования теории отраслевых рынков. *Евразийский Союз Ученых. Серия: экономические и юридические науки*. 2018;(9):65–68. Chupakhin V.V. Characteristics of market structure within the framework of the study of the theory of industrial markets. *Evrasiiskii Soyuz Uchenykh. Seriya: ekonomicheskie i yuridicheskie nauki = Eurasian Union of Scientists. Series: Economic and Legal Sciences*. 2018;(9):65–68. (In Russ.)
6. Чупахин В.В. Актуальность анализа конкуренции в отрасли по методике Майкла Портера. *Вектор экономики*. 2021;(2). URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2021/2/economic_theory/Chupakhin.pdf
7. Адизес И. Управляя изменениями. Как эффективно управлять изменениями в обществе, бизнесе и личной жизни [пер. с англ.]. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2014. 356 с. (Russ. transl. from: Adizes I.K. *Mastering change*. Santa Monica, Calif.: Adizes Institute; 1992. 240 p.)
8. Коновалов Н.Н., Чупахин В.В. Теория отраслевых рынков. М.: Изд. Дом МИСиС; 2015. 233 с.
9. Робинсон Дж. Экономическая теория несовершенной конкуренции [пер. с англ.]. М.: Прогресс; 1986. 471 с. (Russ. transl. from: Robinson J. *The economics of imperfect competition*. Macmillan; 1969. 352 p.)
10. Адизес И. Управление жизненным циклом корпораций [пер. с англ.]. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2014. 499 с. (Russ. transl. from: Adizes I.K. *Managing corporate lifecycles*. Santa Barbara, Calif.: Adizes Institute Pub.; 2004 530 p.)
11. Akerlof G.A. The market for «Lemons»: Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*. 1970;84(3):488–500.

Информация об авторах

Алексей Владимирович Митенков – канд. филос. наук, директор Института экономики и управления промышленными предприятиями, доцент кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Валерий Вячеславович Чупахин – старший преподаватель кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, стр. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7796-0075>; e-mail: chupahin.vv@misis.ru

Information about authors

Alexsey V. Mitenkov – PhD (Philosophy), Director of the Institute of Industrial Economics, Associate Professor, Department of Economics, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninsky Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3146-621X>; e-mail: amit-77@mail.ru

Valeriy V. Chupahin – Senior Lecturer, Department of Economics, National University of Science and Technology “MISIS”, 4-1 Leninsky Ave., Moscow 119049, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7796-0075>; e-mail: chupahin.vv@misis.ru

Поступила в редакцию **13.11.2023**; поступила после доработки **28.11.2023**; принята к публикации **29.11.2023**

Received **13.11.2023**; Revised **28.11.2023**; Accepted **29.11.2023**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1244>

Киберфизическое развитие технополисов в условиях цифровизации и интеллектуализации промышленности

Е.В. Шкарупета^{1,2,3}  

¹ Псковский государственный университет, 180000, Псков, пл. Ленина, д. 2, Российская Федерация

² Воронежский государственный технический университет,
394071, Воронеж, 20-летия Октября, д. 84, Российская Федерация

³ Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
662972, Железногорск, ул. Северная, д. 1, Российская Федерация

 9056591561@mail.ru

Аннотация. В статье отражены результаты многоаспектного исследования, направленного на анализ сложившихся моделей и концепций технополисов с акцентом на их киберфизическое развитие в свете современных технологических и социально-экономических изменений. Технополисы признаны одними из самых крупных и потенциально важных проектов в мире. Целью исследования явились систематизация и анализ существующих моделей технополисного развития, а также определение ключевых факторов, влияющих на эффективность и инновационную активность этих зон в контексте цифровизации и интеллектуализации промышленности. Проанализирована эволюция исследовательского интереса к технополисной концепции. Осуществлена систематизация определений и теоретических подходов к понятию технополиса. Эшелонированная концепция технополиса представлена на основе когнитивной триады экономических, технологических и градостроительных аспектов. Выстроена эмпирическая типология кластеров, показаны их отличия от наукоградов и технопарков. Технополисы предложено рассматривать с позиции их включения в объектную составляющую инновационно-промышленных экосистем наравне с кластерами, парками и зонами. Выделены ограничения технополисной концепции. Проведен анализ текущего состояния и перспектив развития технополисов в РФ как локомотивов инновационной активности в условиях цифровизации промышленности. Предложена модель киберфизического технополиса на основе интеллектуальных пространств, интегрирующая в себя последние достижения в области информационных технологий и управленческих инноваций. Предложенная модель предполагает создание синергетического взаимодействия между физическими и цифровыми элементами промышленной среды, что может служить стимулом для скачкообразного развития технополисов и всей инновационно-промышленной экосистемы страны. Направлением дальнейших исследований может стать разработка моделей для оценки экономического вклада киберфизических технополисов на макро- и микроуровне.

Ключевые слова: технополисы, технопарки, наукограды, киберфизический технополис, киберфизическое развитие, интеллектуальный технополис, цифровизация, интеллектуализация

Благодарности: Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 23-28-01226).

Для цитирования: Шкарупета Е.В. Киберфизическое развитие технополисов в условиях цифровизации и интеллектуализации промышленности. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):381–397. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1244>

Cyberphysical development of technopolises under conditions of digitalisation and intelligentisation of industry

E.V. Shkarupeta^{1,2,3}  

¹ Pskov State University, 2 Lenin Sq., Pskov 180000, Russian Federation

² Voronezh State Technical University, 84 20-letiya Oktyabrya Str., Voronezh 394071, Russian Federation

³ Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
1 Severnaya Str., Zheleznogorsk 662972, Russian Federation

 9056591561@mail.ru

Abstract. The article reflects the results of a multidimensional study aimed at analysing the established models and concepts of technopolises, focusing on their cyber-physical development in the light of modern technological and socio-economic changes. Technopolises are recognised as some of the largest and potentially most important projects in the world. The aim of the research was to systematise and analyse existing models of technopolis development, and to identify the key factors influencing the efficiency and innovation activity of these zones in the context of digitalisation and intellectualisation of industry. The evolution of research interest in the technopolis concept was analysed. The systematisation of definitions and theoretical approaches to the concept of technopolis was carried out. The echeloned concept of technopolis is presented on the basis of the cognitive triad of economic, technological and urban planning aspects. The empirical typology of clusters is built, their differences from science cities and technoparks are shown. Technopolises are proposed to be considered from the position of their inclusion in the object component of innovation-industrial ecosystems along with clusters, parks and zones. The limitations of the technopolis concept are highlighted. The analysis of the current state and prospects of technopolises development in the Russian Federation as locomotives of innovation activity in the conditions of industry digitalisation is carried out. The model of cyber-physical technopolis based on intellectual spaces integrating the latest achievements in the field of information technologies and managerial innovations is proposed. The proposed model implies the creation of synergetic interaction between physical and digital elements of the industrial environment, which can serve as a stimulus for the leapfrog development of technopolises and the entire innovation-industrial ecosystem of the country. The development of models for assessing the economic contribution of cyber-physical technopolises at the macro- and micro-levels may become a direction for further research.

Keywords: technopolises, technoparks, science cities, cyber-physical technopolis, cyber-physical development, intelligent technopolis, digitalisation, intelligentisation

Acknowledgements: The study has been conducted with the support of the Russian Science Foundation (Project No. 23-28-01226).

For citation: Shkarupeta E.V. Cyberphysical development of technopolises under conditions of digitalisation and intelligentisation of industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):381–397. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1244>

技术城市在数字化和智能化条件下的网络物理发展

E.V. 什卡鲁佩塔^{1,2,3}  

¹ 普斯科夫国立大学, 180000, 俄罗斯联邦普斯科夫市列宁广场2号

² 沃罗涅日国立技术大学, 394071, 俄罗斯联邦沃罗涅日市十月革命胜利20周年大街 84号

³ 俄罗斯紧急情况部国家消防局西伯利亚消防救援学院,
662972, 俄罗斯联邦热列兹诺哥尔斯克市谢韦尔纳亚大街 1号

 9056591561@mail.ru

摘要: 本文反映了一项多面研究成果, 旨在分析技术城市的现有模式和概念, 重点是根据现代技术和社会经济变革对技术城市的网络物理发展进行分析。技术城市被认为是世界上最大和最具潜在的重要项目之一。这项研究的目的是对现有的技术城市发展模式进行系统化分析, 并找

致谢: 本研究得到了俄罗斯科学基金会 (项目编号: 23-28-01226) 的支持。

383

Как показано в [3], в 1950-х гг. также появились первые агломерационные теории: теория полюсов роста F. Perroux [4] (1950 г.), теория пространственного развития W. Isard [5] (1952 г.) и др. В 1962 г. модель «центр – периферия» была создана J. Friedmann [6], а в 1973 г. M.S. Granovetter [7] провел исследование «Сила слабых связей». В 1979 г. G. Becattini [8] ввел понятие «промышленные округа».

Зародившись в 50-х гг. XX в., концепция технополисов получила второе дыхание в 80-х гг. XX в. в трудах R.W. Smilor, D.V. Gibson и G. Kozmetsky [9]. Этими авторами в 1989 г. была предложена так называемая *концепция колеса технополиса* [10]. Ключевые семь основных сегментов институциональной структуры технополиса (муниципалитет, крупные технологические компании, малые технологические компании, региональная власть, местное правительство, фе-

деральное правительство и группы поддержки) изложены этими же авторами на год раньше [11].

Другой фундаментальной работой, развивающей основы технополисной теории, является труд M. Castells и P. Hall [12], в котором авторы, анализируя политику и практику Японии (в частности, объединение элементов городов-садов и Силиконовой долины), создали концепцию, включающую исследовательские университеты, научные центры, промышленные исследовательские парки, совместные консорциумы НИОКР, фонды венчурного капитала, офисные комплексы, международные конгресс-центры и жилые новые города.

В **табл. 1** систематизированы различные определения понятий «технополис», «technopôle»², «технополисная концепция».

² Французское слово, используемое для общего описания технополисов.

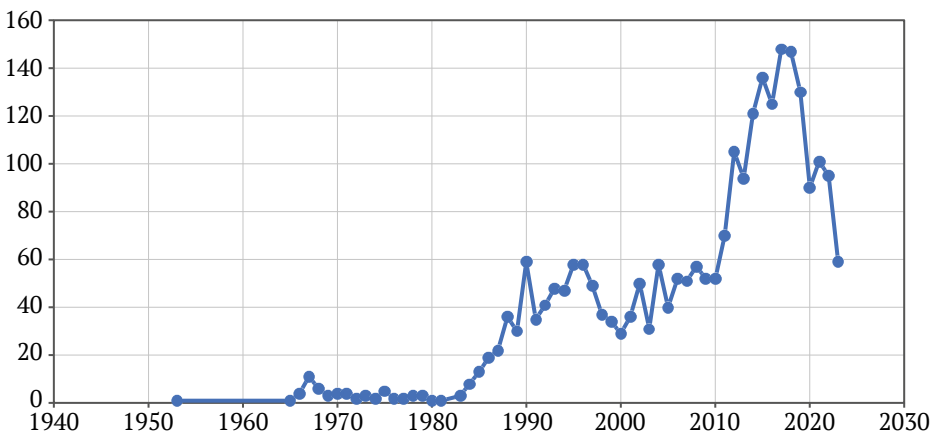


Рис. 1. Распределение количества публикаций с ключевым словом technopolis по годам (составлено автором по данным OpenAlex на 06.11.2023)

Fig. 1. Distribution of the number of publications with the keyword technopolis by year (compiled by the author according to OpenAlex data as of 06.11.2023)

Таблица 1 / Table 1

Систематизация определений понятия «технополис» по годам
Systematisation of definitions of the concept of “technopolis” by year

Автор(ы)	Год	Определение понятия	Источник
М. Магуама – приглашенный профессор международного бизнеса на факультете экономики бизнеса Гавайского университета	1985	Технополис – это здоровая среда обитания с культурными удобствами в сочетании с высокотехнологичными производствами, удаленная от существующих перенаселенных промышленных центров и адаптированная к местным особенностям	[13]
Ш. Тацуно – американец японского происхождения, ученый и практик, профессионал в области анализа технологических тенденций и управления ими	1986	Концепция технополиса не ограничивается упором только на технологию, а предлагает создание совершенно новых городов, заполненных исследовательскими центрами, новыми университетами, технологическими центрами, жилыми массивами, парками и учреждениями культуры. Цель состоит в создании среды, в которой люди могли бы становиться творцами и гармонично развитыми гражданами	[14]

Окончание табл. 1

Автор(ы)	Год	Определение понятия	Источник
R.W. Smilor, D.V. Gibson, G. Kozmetsky – Техасский университет в Остине, США	1989	Современный технополис – это город, в котором коммерциализация технологий взаимодействует с государственным и частным сектором, стимулируя экономическое развитие и способствуя диверсификации технологий	[9]
M. Castells и P. Hall – Академия предпринимательского лидерства Университета Иллинойса, США	1994	Технополисы – это (как правило) плановые проекты, направленные на создание на концентрированной территории инновационной высокотехнологичной промышленности и связанных с ней производств, часто являющиеся результатом сотрудничества государственного и частного сектора. Их продвижением занимаются правительства, часто совместно с университетами и частными компаниями, которые займут созданные площади	[12]
А.Н. Авдулов, А.М. Кулькин – Российская академия наук, Институт научной информации по общественным наукам, Россия	1992	Технополис – научно-производственный комплекс с развитой инфраструктурой сферы обслуживания, охватывающий территорию отдельного города	[15; 16]
		Технополис – город, в экономике которого главную роль играют исследовательские центры, разрабатывающие новые технологии, и производства, эти технологии использующие	[15; 16]
		Технополис – город, построенный заново или заметно реконструированный в ходе и в результате развития новых производств	[15; 16]
D.S. Oh – Чунгнамский национальный университет, Корея	1995	Концепция «технополиса» предполагает создание новых поселений, включающих исследовательские парки, новые университеты, технологические центры, жилье и культурные объекты	[17]
Н.Р. Фрезинская – ГИПРОНИИ РАН, Россия	2009	Технополисы – относительно самостоятельные, комплексные градостроительные образования	[18]
R. Hassink и S.H. Berg – Кильский университет, Германия	2014	Технополис – земельно-имущественная форма технологической политики, направленной на создание пространственной агломерации высокотехнологичных предприятий и организаций	[19]
R. Sutriadi – Технологический институт Бандунга, Индонезия	2016	Технополис включает в себя множество аспектов городской жизни, таких как более эффективное экономическое развитие, умные люди и устойчивое развитие	[20]
		Технополис – город, который применяет технополисную концепцию.	[20]
R. Sutriadi – Технологический институт Бандунга, Индонезия	2018	Технополис – это инновационный подход к устойчивому планированию на уровне города или региона, способствующий развитию на основе знаний путем непрерывного обучения человеческих ресурсов как неотъемлемой части развития городских или региональных ресурсов, особенно в стимулировании уровня технологической готовности от базовой идеи до полного коммерческого применения/продукта в городской и региональной системе в контексте системы планирования национального развития	[21]
R. Sutriadi, F.N. Aziz, A. Ramadhan – Технологический институт Бандунга, Индонезия	2022	Технополе – это инновационная концепция развития города, связанная с технологией, которая представляет собой прогресс в создании знаний и инноваций	[22]
		Технополе – это центр деятельности (полюс), а также город (полис), на который указывает наличие групп людей и разнообразных видов деятельности. Его специфическая особенность связана с новейшими изобретениями и технологиями, которые могут стимулировать экономическую деятельность и городской образ жизни, особенно в качестве центра деятельности на городской территории	[22]
		Имеет смысл использовать коммуникативный городской подход в понимании концепции технополя как выбранной темы развития городской территории	[22]

Анализ различных трактовок концепции технополиса демонстрирует мультидисциплинарный характер этого явления, в котором переплетаются экономические, технологические и градостроительные аспекты (рис. 2).

Технологическое и экономическое измерение связано с технологическими инновациями и экономическим развитием на основе технологий; градостроительное измерение предполагает создание среды, привлекательной для высококвалифицированных работников и предпринимателей в качестве места проживания и работы.

М. Maruyama [13] акцентирует внимание на создании здоровой среды с культурными удобствами и высокотехнологичными промышленностями, отдаленных от перенасыщенных промышленных центров, что указывает на стремление к экономическому возрождению и развитию регионов через инновации. Ш. Тацуно [14] расширяет концепцию, включая создание новых городов с исследовательскими центрами и университетами, что обогащает технологический и культурный ландшафт, а также предоставляет градостроительное измерение через планирование жилых районов и парков. R.W. Smilor и его коллеги из Университета Техаса [9] определяют технополис как место взаимодействия коммерциализации технологий с государственным и частным сектором, акцентируя внимание на экономическом развитии и продвижении технологического разнообразия.

М. Castells и Р. Hall [12] видят технополисы как чаще всего планируемые проекты, направленные на создание инновационных высокотехнологичных промышленностей и связанных с ними отраслей в сконцентрированном районе, часто в результате публично-частного сотрудничества, что подразумевает и экономическую, и градостроительную синергию. Российские исследователи А.Н. Авдулов и А.М. Кулькин [15; 16]

описывают технополис как научно-производственный комплекс с развитой инфраструктурой, что включает экономический и градостроительный аспекты, подразумевая комплексный подход к разработке и применению новых технологий.

Определение D.S. Oh [17] из Чуннамского национального университета Кореи и Н.Р. Фрезинской [18] из ГИПРОНИИ РАН в России указывает на создание новых поселений, включая исследовательские парки и жилые районы, что соотносится с градостроительным аспектом и обозначает технополис как комплексную урбанистическую формацию. Исследователи R. Hassink и S.-H. Berg [19] из Университета Кили в Германии рассматривают технополисы как форму технологической политики, направленную на создание пространственной агломерации высокотехнологичных предприятий и организаций, что свидетельствует о том, как экономические и технологические факторы содействуют формированию городской структуры.

R. Sutriadi [20–22] из Института технологий Бандунга в Индонезии в различные годы представляет технополис как инновационный подход к устойчивому планированию на уровне города или региона, что стимулирует знания и развитие человеческих ресурсов в контексте национального планирования развития и рассматривает его как средоточие деятельности и прогресса в создании знаний и инноваций. Эти определения сочетают в себе экономические, технологические и градостроительные элементы, подчеркивая важность непрерывного обучения и технологической готовности в развитии урбанизированных территорий.

Национальная технологическая цель технополисов – предоставить высокотехнологичным отраслям достаточное количество промышленных площадей и условий для творческих исследований. Эти ресурсы сосредоточены в крупных

Экономическое измерение	Технологическое измерение	Градостроительное измерение
Технополис как многофункциональная экономическая структура, интегрирующая науку, бизнес и промышленность для стимулирования регионального экономического развития, создания новых рабочих мест и повышения качества жизни	Технополис как средоточие высокотехнологичного предпринимательства, инноваций и научных исследований, обеспечивающее платформу для коммерциализации научно-технических достижений и ускорения технологического прогресса	Технополис как планомерно развивающаяся урбанистическая зона, где интеграция образовательных учреждений, исследовательских центров и жилых районов направлена на создание сбалансированной и устойчивой городской среды

Рис. 2. Мультидисциплинарный характер технополисной концепции

Fig. 2. Multidisciplinary nature of the technopolis concept

мегаполисах. Региональная технологическая задача заключается в стимулировании технологического развития менее развитых территорий. Для этого физическая, научная и институциональная инфраструктура развивается децентрализованно путем сочетания мер, принимаемых на местном и региональном уровнях национальным правительством [23].

Особое значение в развитии технополиса имеют четыре фактора: достижение научного превосходства, разработка и поддержание новых технологий для развивающихся отраслей, привлечение крупных технологических компаний и создание собственных технологических компаний [9].

Технополис состоит из трех взаимосвязанных компонентов: промышленного блока, академических и исследовательских институтов и жилой зоны [24]. Важнейшим элементом технополиса является создание высокотехнологичных промышленных комплексов, включающих электронику, мехатронику, робототехнику, биотехнологии и другие подобные отрасли. Эти комплексы рассматриваются как ключевые элементы, обеспечивающие саморазвитие экономики технополиса. Таким образом, технополисы должны обеспечить приходящие высокотехнологичные фирмы необходимым набором производственных и исследовательских мощностей. К академическим элементам относятся университеты, научно-исследовательские институты и лаборатории, способные обеспечить предприятия технополиса передовым уровнем научно-технических знаний и стимулировать исследования. Что касается жилья, то в технополисах должны быть созданы благоприятные условия для жизни высококвалифицированного персонала и членов их семей [25].

Эмпирическая типология технополисов

Классифицировать технополисы можно по разным параметрам – по масштабам, целям, по степени наукоемкости, по составу участников и т.д. [15; 16]. Технополисы могут быть запланированными или незапланированными, финансироваться частным образом, государством или создаваться на основе государственно-частного партнерства [19]. Технополисы могут быть региональными (расположенными в городских агломерациях и группах городских агломераций) либо локальными (занимающими относительно самостоятельные участки городских территорий) [26].

К технополисам также могут относиться «размытые» центры высоких технологий, в которых нет специальных высокотехнологичных зон, но в рассредоточенной, дисперсивной форме все

или почти все элементы технополиса присутствуют (например, города Нью-Йорк, Чикаго или Филадельфия) [15; 16; 27].

Термин «центр высоких технологий» можно использовать в широком смысле для обозначения объектов недвижимости, иногда связанных с реконструкцией городов, целью которой является содействие и стимулирование роста высокотехнологичных фирм за счет передачи технологий и перекрестного оплодотворения в сочетании с высшим учебным заведением или исследовательским центром [17].

В научной литературе и на практике встречается значительное количество терминов, обозначающих различные варианты парковых структур или близких к ним по замыслу организаций: научный парк, исследовательский парк, промышленный (индустриальный) парк, технопарк, технополис, наукоград, инновационный парк, инкубатор. Часто вместо слова «парк» используют слово «центр» с теми же приставками: технологический центр, инновационный центр и т.п. [15; 16]. В последнее время на волне интереса к парадигме устойчивого развития в научный оборот вошли также понятия промышленных, инновационных экосистем, сетей промышленного симбиоза и т.д. Кроме того, кластерная теория, введенная в 1990 г. М. Porter [28] также взаимодействует и коррелирует с технополисной концепцией [29]. Разнобой в терминологии затрудняет анализ и обуславливает необходимость четкой классификации перечисленных структур.

Эмпирическую типологию будем строить, передвигаясь от общего к частному, т.е. используя метод дедукции (рис. 3).

Самым широким понятием в контексте настоящего исследования выступает понятие «инновационно-промышленная экосистема» [30–33]. Инновационно-промышленные экосистемы основаны на синергетическом взаимодействии объектных (кластер, парк, зона), структурных (платформа), процессных (сеть) и инновационных (инкубатор, центр) составляющих [34]. «Экосистема играет роль естественной оболочки для организации взаимодействия кластеров, платформ, сетей и бизнес-инкубаторов» [35].

Рассмотрим объектную составляющую инновационно-промышленных экосистем, к которой Г.Б. Клейнер [36] относит кластеры, парки и зоны. На взгляд автора, помимо кластеров, парков и зон в контур объектной составляющей инновационно-промышленных экосистем должны быть включены технополисы и наукограды. Наукограды и технополисы являются эволюционировавшими формами инновационного устройства,



Рис. 3. Дедуктивный подход к построению эмпирической типологии технополисов

Fig. 3. Deductive approach to building an empirical typology of technopolises

выросшими из таких предшествующих организационных структур, как технопарк и кластер. Технопарк представляет собой начальную стадию в этой последовательности, образуя научно-производственный комплекс, который создает оптимальные условия для становления и роста мелких высокотехнологичных фирм. В ходе функционирования технопарка происходит выработка многочисленных связей между участниками, включающими в себя научные учреждения, образовательные институты, предприятия реального и финансового сектора экономики, что приводит к его преобразованию в ключевой инновационный кластер, способный координировать инновационную деятельность входящих в него элементов [37; 38]. Кластер объединяет экономические субъекты из различных областей, включая научные исследования, инженерию, консалтинг, логистику, производство и финансы, причем один из агентов, будь то крупное производственное предприятие, группа малых компаний, научный институт или высшее учебное заведение, выступает в качестве основного двигателя инноваций и ключевого компонента кластера. Последующая стадия развития – это технополис, который является более комплексной структурой и глубоко интегрирован в институциональную, экономическую и социальную ткань региона, что способствует расширенному синергетическому взаимодействию всех участников инновационного процесса.

Ряд авторов, например, R. Hassink и S.-H. Berg [19], термины «технополис» и «наукоград» используют как синонимы. Другие – напротив, отмечают, что в зависимости от направленности и деятельности можно провести различие между технополисами и наукоградами. Так, техно-

полисами являются города с большим количеством высокотехнологичных производственных компаний и относительно небольшим числом институтов фундаментальных исследований. И, наоборот, наукограды – это районы с преобладанием институтов фундаментальных исследований и относительно небольшим количеством высокотехнологичных производственных фирм. Эти два термина и типы сообществ, которые они представляют, не являются взаимоисключающими. Например, Силиконовая долина в США хорошо зарекомендовала себя и как наукоград, и как технополис [39].

Наукограды и технополисы также различает G. Dabinett в своей эмпирической типологии, основанной на международном опыте и позволяющей объяснить инициативы, в которых акцент был сделан на плановом технопромышленном развитии [40]:

1. Технопарки – попытка стимулировать новый промышленный рост путем привлечения высокотехнологичных производственных фирм на привилегированную территорию. Функции, определяемые в терминах экономического развития, – сознательно созданная бизнес-зона, являющаяся результатом усилий правительства и/или университетов.

2. Наукограды – строго научно-исследовательские комплексы, не имеющие прямой территориальной привязки к производству. Наукограды предназначены для достижения более высокого уровня научного мастерства за счет синергии, которую они должны генерировать в своем уединенном научном окружении.

3. Программы технополисов – локализация национальных программ, региональное развитие.

В рамках этой типологии наукограды рассматриваются как «новые поселения, как правило, планируемые и строящиеся правительствами и нацеленные на создание передового научного потенциала и синергетической исследовательской деятельности путем концентрации критической массы исследовательских организаций и ученых в пределах высококачественного городского пространства» [12]. В отличие от других типов технополисов, наукограды характеризуются тем, что они ориентированы на науку и исследования, не зависящие от их влияния на непосредственную производственную среду. Как правило, они задумываются как поддержка национального научного развития, что само по себе считается позитивной целью, в надежде на то, что более качественные научные исследования постепенно распространятся на всю экономику и социальную структуру. Они также часто представляются как инструменты регионального развития, призванные содействовать децентрализации научных исследований со всем вытекающим отсюда престижем на периферию страны или, в противном случае, периферию метрополии [40].

С точки зрения одних из главных методологов технополисной концепции М. Castells и Р. Hall «наукограды» являются одним из подвидов технополисов и представляют собой чисто исследовательские комплексы с небольшим количеством или отсутствием прямых связей с местной или региональной промышленностью [12]. К ним относятся Академгородок (Сибирь), Таедок (Корея), Цукуба и Кансай (Япония) и др.

Ученые М. Castells и Р. Hall предлагают собственную классификацию, выделяя шесть типов технополисов [12]:

1) «полуплановые» технополисы – это промышленные комплексы высокотехнологичных фирм, построенные на базе инновационных сред. Эти комплексы, соединяющие НИОКР и производство, являются настоящими командными центрами нового индустриального пространства. Некоторые из них полностью сформировались на последней волне глобальной индустриализации, характеризующейся появлением новых высокотехнологичных фирм (наиболее известной во всем мире является Силиконовая долина). Другие новые комплексы развиваются на базе старых промышленных регионов, проходящих через процесс трансформации и реиндустриализации (примером является бостонский район Route 128). Эти новые технопромышленные комплексы возникают без целенаправленного планирования, хотя и там правительства и университеты сыграли решающую роль в их развитии;

2) наукограды – целенаправленно создаваемые сугубо научно-исследовательские комплексы, не имеющие прямой территориальной привязки к производству. Они призваны выйти на более высокий уровень научного мастерства за счет синергетического эффекта, который должны генерировать в своем уединенном научном окружении, концентрируя человеческие и материальные ресурсы;

3) технопарки – территории, на которых доминируют высокотехнологичные компании, в развитии которых принимали активное участие государственные органы и университеты. Технопарки призваны стимулировать промышленный рост с точки зрения рабочих мест и производства за счет привлечения высокотехнологичных производственных компаний на привилегированную территорию. Инновационные функции не исключаются из таких проектов, но в основном они определяются в терминах экономического развития. Название «технопарк» не должно заслонять реальности, которая заключается в целенаправленном создании высокотехнологичной бизнес-зоны в результате государственных или университетских инициатив. К наиболее жестко спланированному правительственному парку можно отнести Ксинчу на Тайване. Смешанной схемой создания характеризуется София-Антиполис во Франции, а самой свободной университетской инициативой является Кембридж в Англии;

4) программные технополисы – как инструменты регионального развития и промышленной децентрализации. До сих пор в мире существует только одна крупная подобная программа – программа «Технополис» в Японии [41; 42]. Например, в Турции технополисы создаются в соответствии с Законом № 4691 «О зонах технологического развития» и называются зонами технологического развития (*Technology Development Zones, TDZ*) [43]. В России на основании Федерального закона от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации»³ создаются индустриальные (промышленные) парки, промышленные кластеры, инжиниринговые центры, промышленные технопарки, технопарки в сфере высоких технологий и т.д. Создание технополисов в РФ законодательно не регулируется;

5) крупные мегаполисы промышленно развитых стран – являются технополисами и по физическим характеристикам мало чем отлича-

³ Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (посл. ред.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 06.11.2023).

ются от них, несмотря на то что их не принято называть инновационными. Такие мегаполисы выступают квинтэссенцией инновационной среды и могут быть дифференцированы по времени существования: старые метрополии, сохранившие свою ведущую технологическую роль (Токио, Париж, Лондон); метрополии, утратившие роль передовых производственных центров (Нью-Йорк и Берлин); вновь появившиеся технологически-индустриальные метрополии, которые фактически заняли их место (Лос-Анджелес и Мюнхен);

б) технополисы, находящиеся на ранней стадии планирования, – современные попытки создания инновационных сред.

А.Н. Авдулов и А.М. Кушкин [15; 16] классифицируют научные парки по масштабу, выделяя:

- регион науки – исследовательские центры, работающие над разработками новых технологий, масштаб которых сопоставим с административным округом или районом;

- технополис – комплекс науки и производства с развитой инфраструктурой сферы услуг, входящий в территорию отдельного города;

- технопарк – научно-производственный территориальный комплекс, в состав которого входят исследовательский центр и взаимосвязанная с ним зона производства;

- инкубатор – начальная ступень и одна из частей технопарка, представляющая из себя здание или несколько зданий, где на определенный срок размещаются создаваемые малые наукоемкие фирмы-клиенты.

С точки зрения масштаба и развития, I. Masser указал на разницу между технополисами и научными парками: технополисы более масштабны и часто связаны с крупным физическим развитием инфраструктуры и объектов по модели нового города, в то время как научные парки более ограничены по масштабу [44]. Технополисы также более ориентированы на производство, чем научные парки. Другими словами, технополис, по сравнению с технопарком и инкубатором, является более масштабным образованием и имеет расширенную и развитую коммунально-бытовую, транспортную, строительную и торговую подсистему [45]. В случае технопарка его динамичную систему следует разделить на образовательную, предпринимательскую, исследовательскую и поддерживающую. Если рассматривать систему технополиса, то она включает в себя промышленный, научно-исследовательский, кредитно-финансовый, информационный и инновационный компоненты, которые тесно переплетены в его структуру.

После запуска в РФ в 2018 г. национального проекта «Наука»⁴ было расширено применение организационных моделей взаимодействия в сфере науки и производства, предложенных ранее в Национальной технологической инициативе (НТИ). Новая стратегия научно-производственной синергии направлена на формирование интегрированной сетевой структуры, в рамках которой взаимодействуют научные образовательные центры мирового уровня (НОЦ); научные центры мирового уровня (НЦМУ); центры развития компетенций руководителей научных, научно-технических проектов и лабораторий и т.д. Помимо национального проекта «Наука», формы научно-производственной кооперации в РФ регулирует Федеральный закон от 29.07.2017 № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»⁵ и Концепция технологического развития до 2030 г.⁶

Критика концепции технополиса охватывает множество аспектов, включая экономические, управленческие и социальные измерения. Одним из аргументов противников является потенциальная экономическая неэффективность, поскольку инициативы технополиса могут привести к растрате ресурсов без гарантии отдачи [46]. Кроме того, реализация проекта технополиса требует долгосрочных инвестиций времени и ресурсов для достижения инновационной синергии [46], что становится затруднительным из-за продолжительности процесса, занимающего до двух десятилетий (необходимый срок, чтобы последствия технополя стали очевидными, составляет от 15 до 25 лет [12]).

Также существует мнение, что развитие технополиса часто остается изолированным и не интегрируется в широкий экономический и пространственный контекст. Технополисы увеличивают свою зависимость от привлечения новых

⁴ Паспорт национального проекта «Наука» (утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

⁵ Федеральный закон от 29.07.2017 № 216-ФЗ (ред. от 28.12.2022) «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221172/ (дата обращения: 06.11.2023).

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с «Концепцией технологического развития на период до 2030 года»). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (дата обращения: 06.11.2023).

инвестиций, что может привести к конкуренции за снижение стоимости, которая в свою очередь зависит от общей экономической конъюнктуры. Еще одно критическое замечание касается того, что технополис привлекает преимущественно мобильные инвестиции, в то время как местное эндогенное развитие остается незначительным. Задачи производства и услуг часто оказываются рутинными, с акцентом на субподряд и функциональный отток, что снижает стоимость и качество по сравнению с базовыми экономиками. Проблематичным является также отсутствие эффективных связей между университетами и предприятиями. Локальные академические и предпринимательские круги могут страдать от недостатка творческих и предпринимательских талантов, а устоявшиеся социальные связи – препятствовать полноценному взаимодействию. Такие препятствия усугубляются национальной политикой в области образования, исследований и предпринимательства. Технополисы также могут испытывать недостаток в создании мягкой инфраструктуры, необходимой для поддержки исследований и развития технологий, например, в форме венчурного капитала и международного обмена знаниями. Без этого дальнейшее разви-

тие становится все более зависимым от расширения твердой инфраструктуры. Ограничения или трудности в перемещении высококвалифицированных кадров и ведущих научно-исследовательских и разработочных мероприятий приводят к созданию иерархического разделения труда в области науки и техники. Отсутствие межсекторальных связей, добровольного сотрудничества и вытекающих из университетов, лабораторий и исследовательских центров spin-off компаний также являются предметом критики, подчеркивая стагнацию предпринимательской и бизнес-культуры. Кроме того, развитие технополиса может быть сдержано и нарушено непродуктивной конкуренцией и соперничеством между местными властями и развивающимися институтами, что влечет за собой неэффективность и непредсказуемость, а также увеличивает фискальные нагрузки [40].

Исследование современного состояния технопарков, наукоградов и технополисов в РФ

По данным Минпромторга России⁷, общее количество технопарков в России по годам незначительно увеличивается, достигнув в 2023 г. отметки в 107 единиц, при этом число действующих технопарков увеличилось с 71 до 79, а число создаваемых осталось неизменным в 2022–2023 гг. – 28 единиц. Из общего числа технопарков, формы собственности распределены следующим образом: 27 – государственных, 73 – частных и 7 – смешанных, что указывает на доминирующую роль частного сектора в создании и управлении технопарками.

Большинство технопарков сосредоточено в трех федеральных округах: Центральном (43 единицы), Приволжском (33 единицы) и Уральском (14 единиц). На уровне субъектов РФ Московская область и Москва являются лидерами по количеству технопарков, что говорит о концентрации инновационной активности и инвестиционных потоков в этих регионах. Среднее значение технопарков, приходящееся на субъект РФ с действующими и создаваемыми парками, составляет 3 единицы, что подчеркивает различия в масштабах технопарков между регионами и может отражать различные стратегии регионального развития, степень вовлеченности местных властей и доступность ресурсов для поддержки такого рода инициатив.

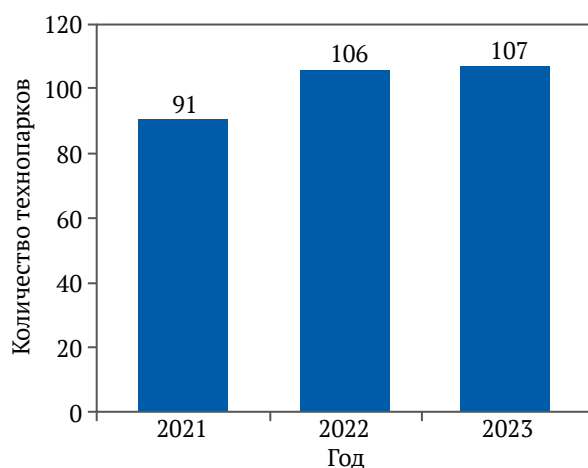


Рис. 4. Количество технопарков в РФ за 2021–2023 гг.

(по данным Минпромторга России)

Источник: Сводная статистическая информация геоинформационной системы по технопаркам. ГИС Промышленности. URL: <https://gisp.gov.ru/atlas/map/industrial> (дата обращения: 03.11.2023).

Fig. 4. Number of technoparks in the Russian Federation for 2021–2023 (according to the Ministry of Industry and Trade of Russia)

Source: Summary statistical information of the geographic information system for technology parks. GIS Industry. URL: <https://gisp.gov.ru/atlas/map/industrial> (accessed on 03.11.2023).

⁷ Сводная статистическая информация геоинформационной системы по технопаркам. ГИС Промышленности. URL: <https://gisp.gov.ru/atlas/map/industrial> (дата обращения: 03.11.2023).

Территориальные параметры технопарков демонстрируют значительный масштаб с площадью в 1 001,29 га и общим объемом помещений более 2 млн м². Количество резидентов, занимающихся производством, достигает 2721, что подтверждает роль технопарков как платформ для промышленного развития. Инвестиции в строительство и проектирование, составляющие 7,4 млрд руб., подчеркивают активность и потенциал для дальнейшего роста. Наличие свободных площадей в 5,71 % также указывает на потенциал для привлечения новых резидентов. В то же время наблюдается снижение общего количества резидентов с 3134 в 2022 г. до 3102 в 2023 г., что может свидетельствовать о консолидации рынка или повышении требований к резидентам. Спичная численность занятых достигает почти 64 тыс. чел., а количество рабочих мест – около 59,3 тыс., что важно для оценки занятости и создания новых рабочих мест в высокотехнологичных отраслях. Сектор промышленных технопарков также вносит заметный вклад в экономику с объемом отгруженной продукции в 106,2 млрд руб. и инновационных товаров и услуг в 72,3 млрд руб. При этом в федеральный бюджет поступило 11,9 млрд руб. налогов и таможенных платежей, что подтверждает финансовую эффективность технопарков. Количество технопарков, участвующих в программах поддержки, составляет 45 единиц, что подчеркивает внимание государства к развитию данного сегмента⁸.

В РФ функционируют 14 наукоградов⁹. Город Обнинск в Калужской области известен как первый в мире наукоград, где расположен первый атомный научно-исследовательский центр и была построена первая в мире атомная электростанция, подключенная к энергосистеме страны. Города Дубна, Жуковский, Королев, Пущино, Реутов, Фрязино, Протвино и Черноголовка находятся в Московской области и являются важными центрами научных исследований в таких областях, как ядерная физика, космонавтика, биотехнологии, аэродинамика и др. Город Троицк имеет особый статус, так как географически расположен на границе Москвы и Московской области и является одним из центров научной деятельности в составе г. Москвы. Город Мичу-

ринск в Тамбовской области и район Петергоф в Санкт-Петербурге также известны своими научными учреждениями и историческим вкладом в развитие науки. Город Бийск в Алтайском крае и поселок Кольцово в Новосибирской области являются значимыми научными центрами сибирского региона, в которых сосредоточены исследования и разработки в сфере биотехнологий и фармацевтики.

Самыми известными российскими технополисами являются Сколково, Иннополис, Сириус. Среди перспективных российских проектов, претендующих на звание технополиса, но не являющихся наукоградом, можно упомянуть Военный инновационный технополис «ЭРА», особую экономическую зону «Технополис «Москва», инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый звездный», «Технополис «Химград», инновационный кластер «Технополис GS», «Технополис «Политех» и ряд других [47].

Модель киберфизического технополиса на основе интеллектуальных пространств

Одной из самых современных и актуальных форм выступают интеллектуальные цифровые технополисы [48]. Подобные комплексные социально-экономические формации представляют собой эволюцию классического понимания технополисов в условиях цифровизации и интеллектуализации экономики. Системный интеллект, как основа функционирования такого технополиса, объединяет различные формы интеллекта для создания комплексной среды, где знания и инновации являются важнейшими активами. Естественный интеллект обеспечивается человеческими ресурсами технополиса – учеными, инженерами, предпринимателями, которые способны на генерацию идей и проведение исследований. Искусственный интеллект вносит вклад в эффективную обработку данных, автоматизацию процессов и повышение точности прогнозов. Социальный интеллект отражает способность коллектива технополиса взаимодействовать с широким кругом социальных акторов и обществом в целом, обеспечивая социальную интеграцию инноваций и их эффективное распространение.

Цифровые технологии, такие как Интернет вещей (*Internet of Things*, IoT), большие данные и аналитика, виртуальная и дополненная реальность, не только усиливают операционные возможности технополиса, но и создают новые формы социально-экономической организации. Они способствуют формированию таких понятий, как

⁸ Сводная статистическая информация геоинформационной системы по технопаркам. ГИС Промышленности. URL: <https://gisp.gov.ru/atlas/map/industrial> (дата обращения: 03.11.2023).

⁹ Федеральный закон от 7 апреля 1999 г. № 70-ФЗ «О статусе наукограда Российской Федерации» (с изм. и доп. от 20 апреля 2015 г.). URL: <https://base.garant.ru/180307/> (дата обращения: 10.10.2022).

«умный город» или «умное производство», где оптимизация ресурсов и управление процессами достигается через полную интеграцию цифровых и физических компонентов инфраструктуры.

Интеллектуальный цифровой технополис становится местом конвергенции разнообразных дисциплин и секторов, способствуя формированию новой экосистемы знаний и инноваций, что, в свою очередь, является основой для динамичного и устойчивого развития.

Технополисы, технопарки, зоны технологического развития, центры исследований и разработок, а также фирмы являются основными участниками открытых инноваций и национальных инновационных систем. Поэтому их можно легко стимулировать к созданию устойчивых цифровых экосистем для ответственных инноваций с использованием современных технологий, таких как интеллектуальные пространства, которые еще предстоит чаще применять на рабочих местах и в промышленности [43]. Примеры интеллектуальных пространств, которые стали очевидными в период Индустрии 4.0, в настоящее время необходимо рассматривать с учетом их растущего влияния на Индустрию 5.0 [49], чтобы изучить потенциал и необходимость технополисов для интеллектуальной среды (рис. 5).

Модель киберфизического технополиса структурирована через взаимодействие объектной и субъектной составляющих интеллектуаль-

ных пространств. Интеллектуальные пространства, оборудованные современными технологиями сбора и обработки данных, превращаются в мощный инструмент аналитики и управления, который открывает новые перспективы для эмпирических исследований и практических инноваций в рамках развития технополисов.

Объект в контексте этой модели олицетворяет материальную и технологическую инфраструктуру технополиса. Он включает в себя такие элементы, как IoT, который обеспечивает взаимосвязь физических объектов через сеть, позволяя им собирать и обмениваться данными; сенсорные технологии, обеспечивающие сбор информации о физическом состоянии объектов; продуктивность, указывающую на эффективность производственных и управленческих процессов; роботизацию, внедрение роботов в различные сферы деятельности; промышленность, представляющую собой совокупность производственных мощностей и технологических процессов.

Субъект в этой модели представляет собой активных участников технополиса – людей, коллективы, организации и общественные структуры. Субъекты взаимодействуют с объектами через интеллектуальные пространства, используя новые технологии, иницируя и реализуя проекты, общественную деятельность в социуме, олицетворяющем социальную структуру и культурную среду технополиса.



Рис. 5. Модель киберфизического технополиса на основе интеллектуальных пространств

Источник: составлено автором по материалам [43]

Fig. 5. Model of cyber-physical technopolis based on intellectual spaces

Source: compiled by the author based on [43]

В левой части модели под Индустрией 5.0 понимаются новейшие достижения технологического развития, такие как гибридные и социальные предприятия, новые киберфизические интерфейсы и креативность, которая представляет собой способность к инновациям и разработке новых идей.

В правой части модели представлены элементы Индустрии 4.0, которые включают в себя уже более устоявшиеся технологии и методы работы, такие как IoT, сенсорные технологии, роботизация и промышленность, образующие физическую основу киберфизического технополиса.

Интеллектуальные пространства в центральной части модели соединяют Индустрию 5.0 и Индустрию 4.0, обеспечивая рамки для взаимодействия субъектов технополиса, общества, новых технологий и действий в пространстве. Это включает в себя способность к социальному взаимодействию, развитию и внедрению технологических новинок, а также к практическому применению идей для повышения продуктивности на местах.

Интеллектуальные пространства в контексте киберфизического технополиса выступают в качестве ключевого элемента, обеспечивающего сбор, обработку и анализ больших объемов данных. Трансформация рабочих пространств в интеллектуальные здания позволяет реализовать динамическое управление рабочими процессами, учитывая активность пользователей и их взаимодействие с рабочей средой. Интеграция контекстно-зависимых блокчейн-приложений на базе данных, полученных из интеллектуальных пространств, открывает новые горизонты в области безопасности, прозрачности и децентрализации операций, что критически важно для координации и сотрудничества в рамках технополисов. IoT-приложения, реализованные в этих интеллектуальных пространствах, могут обеспечивать не только сбор данных в реальном времени, но и их сертификацию, что является важным аспектом при подтверждении подлинности и ответственности определенным стандартам [43].

Технополис, обладающий киберфизическим измерением, предполагает гармоничное слияние информационных технологий с физическими активами в комплексную структуру, которая эффективно функционирует в пространственном континууме. Взаимодействие на принципах доверия и паритета между участниками технополиса может служить определяющим условием для продвижения инноваций. В условиях цифровой экономики такое взаимодействие становится реальным благодаря применению современных информационно-коммуникационных технологий и развитию цифровых моделей ведения бизнеса.

Заключение

Итоги настоящего исследования свидетельствуют о значимости и многоаспектности технополисного развития в условиях цифровизации и интеллектуализации промышленности:

1. Доказана растущая актуальность темы технополисов в научном сообществе, что отражено в увеличении количества публикаций и расширении тематических рамок изучения.

2. Систематизация определений и концептуальных подходов к понятию технополиса позволила выделить ключевые характеристики и функции, присущие этим уникальным формам организации производственных и научных процессов.

3. Технополисная концепция раскрыта на основе когнитивной интеграции экономических, технологических и градостроительных аспектов, что подчеркивает мультидисциплинарный характер технополисов и обуславливает их способность создавать максимально благоприятные условия для инноваций и развития.

4. Применение метода дедукции позволило выстроить эмпирическую типологию технополисов, обосновать необходимость их включения в объектную составляющую инновационно-промышленных экосистем наравне с кластерами, парками и зонами.

5. Критический анализ концепции технополисов позволил подчеркнуть важность всестороннего подхода к их изучению, учитывая многообразные экономические, управленческие и социальные измерения.

6. Исследование современного состояния технопарков, наукоградов и технополисов в Российской Федерации выявило значительный потенциал и динамику развития данных объектов, что позволяет говорить о наличии перспективных платформ для реализации инновационных проектов.

7. Предложена модель киберфизического технополиса на основе интеллектуальных пространств, являющаяся ответом на вызовы цифровизации и интеллектуализации промышленности. Внедрение этой модели может стать катализатором для развития нового типа экономической активности, основанной на гармоничном слиянии цифровых и физических компонентов производственной среды.

Направлением дальнейших исследований может стать изучение влияния киберфизических технополисов на динамику региональной и глобальной экономики, а также разработка моделей для оценки их экономического вклада на макро- и микроуровнях.

Список литературы / References

- Marshall A. *Industry and trade: a study of industrial technique and business organization : and of their influences on the conditions of various classes and nations*. London: Macmillan; 1920. 874 p.
- Christaller W. *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer; 1933. 331 p.
- Нестерова Н.Н., Черкасов В.А. Ретроспектива теорий пространственного развития региональной экономики. *Социально-экономические явления и процессы*. 2015;10(12):52–57. <http://doi.org/10.20310/1819-8813-2015-10-12-52-57>
Nesterova N.N., Cherkasov V.A. Retrospective of theories of spatial developments of regional economy. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy = Social Phenomena and Processes*. 2015;10(12):52–57. (In Russ.). <http://doi.org/10.20310/1819-8813-2015-10-12-52-57>
- Perroux F. Les espaces économiques. *Economie Appliquée*. 1950;3(1):225–244. <https://doi.org/10.3406/eoap.1950.3793>
- Isard W. A general location principle of an optimum space-economy. *Econometrica*. 1952;20(3):406–430. <http://doi.org/10.2307/1907412>
- Friedmann J. *Regional development policy: a case study of Venezuela*. MIT Press; 1966. 279 p.
- Granovetter M.S. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*. 1973;78(6):1360–1380.
- Becattini G. *Dal settore industriale al distretto industriale: alcune considerazioni sull'unità di indagine dell'economia industriale*. Bologna: Il Mulino; 1979.
- Smilor R.W., Gibson D.V., Kozmetsky G. Creating the technopolis: High-technology development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing*. 1989;4(1):49–67. [http://doi.org/10.1016/0883-9026\(89\)90033-5](http://doi.org/10.1016/0883-9026(89)90033-5)
- Батлер Дж., Гибсон Д. Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас. *Форсайт*. 2013;7(2):42–57.
Butler J., Gibson D. Research universities in the structure of a regional innovation system: the experience of Austin, Texas. *Foresight and STI Governance*. 2013;7(2):42–57. (In Russ.)
- Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D.V. Technology and economic development in the modern technopolis. *Technology in Society*. 1988;10(4):433–445. [http://doi.org/10.1016/0160-791X\(88\)90005-X](http://doi.org/10.1016/0160-791X(88)90005-X)
- Castells M., Hall P. *Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes*. London; New York: Routledge; 1994. 275 p.
- Maruyama M. Report on a new technological community: the making of a Technopolis in an international context. *Technological Forecasting and Social Change*. 1985;27(1):75–98. [http://doi.org/10.1016/0040-1625\(85\)90005-8](http://doi.org/10.1016/0040-1625(85)90005-8)
- Тацуно Ш. Стратегия – технополисы. 1986. Гл. 6. Концепция технополиса. *Управление мегаполисом*. 2008;(6):142–162.
Tatsuno Sh. Strategy – technopolises. 1986. Ch. 6. Technopolis concept. *Upravlenie megapolisom*. 2008;(6):142–162. (In Russ.)
- Авдулов А.Н., Кулькин А.М. *Научные и технологические парки, технополисы и регионы науки*. М.: ИНИОН РАН; 1992. 166 с.
- Авдулов А.Н., Кулькин А.М. *Научные и технологические парки, технополисы и регионы науки*. М.: ИНИОН РАН; 2005. 148 с.
- Oh D.S. High-technology and regional development policy: an evaluation of Korea's technopolis programme. *Habitat International*. 1995;19(3):253–267. [http://doi.org/10.1016/0197-3975\(94\)00047-6](http://doi.org/10.1016/0197-3975(94)00047-6)
- Фрезинская Н.Р. Пространственная организация технополисов-научноградов. *Academia. Архитектура и строительство*. 2009;(4):36–45.
Frezinskaya N.R. Spatial structure of technopolices (science towns). *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2009;(4):36–45. (In Russ.)
- Hassink R., Berg S. H. Regional innovation support systems and technopoles. In: D.S. Oh, F. Phillips (eds.). *Technopolis*. London: Springer; 2014. P. 43–65. http://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9_3
- Sutriadi R.A. Communicative city as a preliminary step towards a technopolis agenda. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2016;227:623–629. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.124>
- Sutriadi R. Defining smart city, smart region, smart village, and technopolis as an innovative concept in Indonesia's urban and regional development themes to reach sustainability. *IOP Conf. series: Earth and environmental science*. 18 October 2017, Surabaya, Indonesia. IOP Publishing; 2018. Vol. 202:012047. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/202/1/012047>
- Sutriadi R., Aziz F.N., Ramadhan A. Communicative city features in technopole development: A case study in Bandung, Indonesia. *Journal of Regional and City Planning*. 2022;33(1):84–110. <http://doi.org/10.5614/jpwk.2022.33.1.5>
- Stöhr W.B., Pönighaus R. Towards a data-based evaluation of the Japanese technopolis policy: the effect of new technological and organizational infrastructure on urban and regional development. *Regional Studies*. 1992;26(7):605–618. <http://doi.org/10.1080/00343409212331347251>
- Fujita K. the high technology and regional development in Japan. *International Journal of Urban and Regional Research*. 1988;12(4):566–593.
- Kawashima T., Stöhr W. Decentralized technology policy: the case of Japan. *Environment and Planning C: Politics and Space*. 1988;6(4):427–439. <http://doi.org/10.1068/c060427>

26. Фрезинская Н.Р. Территориальное развитие прогрессивных отраслей хозяйства. *Вестник АН СССР*. 1991;61(12):29–39.
Frezinskaya N.R. Territorial development of progressive sectors of the economy. *Vestnik AN SSSR*. 1991;61(12):29–39. (In Russ.)
27. Peters L.S., Wheeler P.A. *Technology based regional economic development: An overview*. Center for Science & Technology Policy, Rensselaer Polytechnic Institute, School of Management; 1988. 224 p.
28. Porter M.E. New global strategies for competitive advantage. *Planning Review*. 1990;18(3):4–14. <https://doi.org/10.1108/EB054287>
29. Гамидуллаева Л.А., Страхов Е.П. Эволюция концепции кластерного развития: от агломерационной теории к экосистемам. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2023;14(1):106–125. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2023.14.1.106-125>
Gamidullaeva L.A., Strakhov E.P. Evolution of the cluster development concept: from agglomeration theory to ecosystems. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2023;14(1):106–125. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2023.14.1.106-125>
30. 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. *Economics and Management*. 2021;27(10):751–765. (In Russ.). <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-751-765>
31. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Плотников В.А. Интеллектуальная киберсоциальная экосистема Индустрии 5.0: понятие, сущность, модель. *Экономическое возрождение России*. 2021;(4 (70)):39–62. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62>
Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. Intelligent cyber-social ecosystem of Industry 5.0: definition, essence, model. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2021;(4 (70)):39–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62>
32. Бабкин А.В., Шкарупета Е.В., Польщиков Т.И. Концепция эффективного устойчивого ESG-развития промышленных экосистем в циркулярной экономике. *Экономическое возрождение России*. 2023;(1(75)):124–139. <http://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-1-75-124-139>
Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. The concept of effective sustainable ESG-development of industrial ecosystems in a circular economy. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2023;(1(75)):124–139. (In Russ.). <http://doi.org/10.37930/1990-9780-2023-1-75-124-139>
33. 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>
34. Дударева О.В. *Управление устойчивым развитием промышленных экосистем в условиях технологических трансформаций*. Курск: ЗАО «Университетская книга»; 2023. 401 с.
35. Клейнер Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее. *Экономическое возрождение России*. 2019;(1(59)):40–45.
Kleiner G.B. Ecosystem economy: step into the future. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2019;(1(59)):40–45. (In Russ.)
36. Клейнер Г.Б. Промышленные экосистемы: взгляд в будущее. *Экономическое возрождение России*. 2018;(2(56)):53–62.
Kleiner G.B. Industrial ecosystems: a look into the future. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2018;(2(56)):53–62. (In Russ.)
37. Ташенова Л.В., Бабкин А.В. Системообразующий инновационно-активный промышленный кластер в условиях цифровой трансформации: понятие, сущность, особенности. В сб.: *Труды науч. практ. конф. с междунар. участием «Экономика и менеджмент в условиях цифровизации: состояние, проблемы, форсайт»*. Санкт-Петербург, 25 декабря 2017 г. СПб.: ФГАО ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; 2017. С. 301–313.
38. Бабкин А.В., Ташенова Л.В. Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера. *Естественно-гуманитарные исследования*. 2020;(3(29)):58–63. <http://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10230>
Babkin A.V., Tashenova L.V. Conceptual model of the organizational-economic mechanism for managing the digital potential of a system-forming innovative-active industrial cluster. *Natural-Humanitarian Studies*. 2020;(3(29)):58–63. (In Russ.). <http://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10230>
39. Rogers E.M., Dearing J. Turbocharging innovation in three cities. *IEEE Engineering Management Review*. 1990.
40. Dabinett G. A new strategic approach to science cities: towards the achievement of sustainable and

- balanced spatial development. In: Oh D.S., Phillips F. (eds.). *Technopolis*. London: Springer; 2014. P. 3–21. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5508-9_1
41. Ariga Y. Law for accelerating development based upon high-technology industrial complexes (Technopolis Law). *Tihoujiti*. 1983;(428):18–29.
 42. Tatsuno S. *The technopolis strategy: Japan, high technology, and the control of the twenty-first century*. New York, NY: Prentice Hall Press; 1986. 298 p.
 43. Erişen S. An empirical study of the technoparks in Turkey in investigating the challenges and potential of designing intelligent spaces. *Sustainability*. 2023;15(13):10150. <https://doi.org/10.3390/su151310150>
 44. Masser I. By accident or design: Some lessons from technology led local economic development initiatives. *Review of Urban & Regional Development Studies*. 1991;3(1):78–93. <http://doi.org/10.1111/j.1467-940X.1991.tb00080.x>
 45. Кривенко М.М., Алексеева Т.Г. География технополисов и технопарков высокоразвитых стран мира. В: Сб. трудов Междунар. конкурса науч.-исслед. проектов молодых ученых и обучающихся «Современное географическое познание окружающего мира». Оренбург, 28 февраля 2023 г.; 2023. С. 151–165.
 46. Miao J.T., Paul B., Phelps N.A. (eds.). *Making 21st Century Knowledge Complexes. Technopoles of the world: Changes, dynamics and challenges*. London: Routledge; 2015. P. 3–20. 322 p. <https://doi.org/10.4324/9781315852003>
 47. Шкарупета Е.В. Определение роли и факторов технополисного развития в экономической безопасности депрессивных регионов. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2023;(4).
 48. Шкарупета Е.В., Долганова Я.А., Пёрышкин М.О. Интеллектуальный цифровой технополис в контексте повышения экономической безопасности депрессивных регионов. *п-Economy*. 2023;16(5):66–77. <https://doi.org/10.18721/JE.16505> Shkarupeta E.V., Dolganova Ia.A., Peryshkin M.O. Intelligent digital technopolis in the context of improving economic security of depressed regions. *п-Economy*. 2023;16(5):66–77. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JE.16505>
 49. Babkin A., Tashenova L., Mamrayeva D., Shkarupeta E. Industry 5.0 and digital ecosystems: scientometric research of development trends. In: Ilin I., Petrova M.M., Kudryavtseva T. (eds.). *Digital transformation on manufacturing, infrastructure & service. DTMIS 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Cham; 2023. Vol 684. P. 544–564. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32719-3_42

Информация об авторе

Елена Витальевна Шкарупета – д-р экон. наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Центр комплексного изучения проблем региональной безопасности», Псковский государственный университет, 180000, Псков, пл. Ленина, д. 2, Российская Федерация; профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики, Воронежский государственный технический университет, 394071, Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, Российская Федерация; старший научный сотрудник, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 662972, Железногорск, ул. Северная, д. 1, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>; e-mail: 9056591561@mail.ru

Information about the author

Elena V. Shkarupeta – Dr.Sci. (Econ.), Professor, Leading Researcher, Research Laboratory “Centre for Complex Study of Regional Security Problems”, Pskov State University, 2, Lenin Sq., Pskov 180000, Russian Federation; Professor of the Department of the Digital and Industrial Economics, Voronezh State Technical University, 84 20-letiya Oktyabrya Str., Voronezh 394071, Russian Federation; Senior Researcher of Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 1 Severnaya Str., Zheleznogorsk 662972, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3644-4239>; e-mail: 9056591561@mail.ru

Поступила в редакцию 07.11.2023; поступила после доработки 01.12.2023; принята к публикации 02.12.2023
Received 07.11.2023; Revised 01.12.2023; Accepted 02.12.2023

Анализ фактора локализации в процессах формирования кластеров

Е.М. Коростышевская¹ , Л.А. Гамидуллаева²  , А.П. Мямлин¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет,
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, Российская Федерация

² Пензенский государственный университет,
440026, Пенза, ул. Красная, д. 40, Российская Федерация

 gamidullaeva@gmail.com

Аннотация. Одной из преград для развития российской экономики в течение прошедших 30 лет и существующих в настоящее время остается проблема поляризации регионов, что требует разработки и реализации действенных механизмов и инструментов сдерживания роста межрегиональных различий с учетом стратегических интересов России. Решение этой проблемы невозможно без создания единого экономического пространства на основе региональных и межрегиональных кластеров. Ключевая гипотеза представленного исследования состоит в том, что несбалансированное развитие российских регионов в большой степени является следствием сложившейся архитектуры цепочек создания добавленной стоимости, когда фактор локализации отраслей многие годы не принимался во внимание при проведении экономической политики. В итоге кластерный подход к отраслевой политике как инструмент обеспечения сбалансированного развития территории не дает положительных результатов. Предложен новый методический подход, который позволяет исследовать процессы локализации отраслей в пространстве на основе рассчитанного коэффициента локализованности отраслей. По результатам проведенного исследования сделан вывод о необходимости последовательной отраслевой политики в контексте триединства взаимосвязанных и взаимообусловленных категорий: территориальное разделение труда – специализация – кластеры.

Ключевые слова: территориальное разделение труда, региональные экономические специализации, отраслевая локализация, отраслевые кластеры, экспортная ориентация отрасли

Для цитирования: Коростышевская Е.М., Гамидуллаева Л.И., Мямлин А.П. Анализ фактора локализации в процессах формирования кластеров. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):398–409. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1232>

Analysis of the localization factor in the cluster formation processes

Е.М. Korostyshevskaya¹ , L.A. Gamidullaeva²  , A.P. Myamlin¹

¹ Saint Petersburg State University,
7-9 Universitetskaya Emb., St. Petersburg 199034, Russian Federation

² Penza State University, 40 Krasnaya Str., Penza 440026, Russian Federation

 gamidullaeva@gmail.com

Abstract. The problem of regional polarization is one of the barriers to development of the Russian Federation which have existed for the past 30 years and are still existing. This situation requires developing and implementing effective mechanisms and instruments to constrain the growth of interregional differences with the consideration of Russia's strategic interests. It is impossible to solve the problem without creating a common economic space on the basis of regional and interregional clusters. The key hypothesis of the research is that unbalanced development of Russian regions is to a large extent the consequence of the established architecture of value chains when for many years the factors of localization of industries have not been taken into account while conducting the economic policy. Finally, as the tool for ensuring balanced development of the territory the cluster approach to industry policy failed

to produce any positive results. The authors suggest a new methodological approach allowing to study the process of localization of industries in the space based on the calculated coefficient of localization of industries. The results of the study have allowed to make a conclusion about the necessity of consistent industry policy in the context of the trinity of interrelated and interdependent categories: territorial division of labor – specialization – clusters.

Keywords: territorial division of labor, regional economic specializations, industry localization, industrial clusters, export orientation of the industry

For citation: Korostyshevskaya E.M., Gamidullaeva L.A., Myamlin A.P. Analysis of the localization factor in the cluster formation processes. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):398–409. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1232>

集群形成过程中的本地化因素分析

E.M. 科罗斯特舍夫斯卡娅¹ , L.A. 加米杜拉耶娃²  , A.P. 米亚姆林¹

¹ 圣彼得堡国立大学, 199034, 俄罗斯联邦圣彼得堡市大学滨河路7-9号

² 奔萨国立大学, 440026, 俄罗斯联邦奔萨市克拉斯纳亚街40号

 gamidullaeva@gmail.com

摘要：过去 30 年和当前俄罗斯经济发展的障碍之一是地区两极分化问题，这就需要在考虑俄罗斯战略利益的前提下，建立和运用有效的机制和工具来遏制地区间差异的扩大。要解决这个问题，就必须在地区和地区间集群的基础上建立共同的经济空间。本研究提出的主要假设是，俄罗斯地区发展的不平衡在很大程度上是现有价值链结构造成的，而多年来经济政策并未考虑工业本地化的因素。因此，将部门政策的集群方法作为确保地区均衡发展的工具并不能产生积极的效果。本文提出了一种新的方法论方法，使得在计算出的工业本地化系数的基础上研究空间工业的本地化过程成为可能。根据研究结果得出的结论是，需要在相互关联和相互依存的三位一体范畴内制定一致的部门政策：地域分工 – 专业化 – 集群。

关键词：地域分工、区域经济专业化、产业本地化、产业集群、产业出口导向

Введение

В складывающихся геополитических и экономических реалиях приобретает актуальность решение проблем сокращения межтерриториальных диспропорций (по показателям удельного валового регионального продукта (ВРП), инвестиций в основной капитал, инновационной активности, инфраструктурной обеспеченности, человеческого капитала и т.п.), достигающих колоссальных масштабов среди регионов-лидеров и регионов-аутсайдеров. Сложившиеся диспропорции – неизбежный путь к усилению неравномерности развития, стагнации отраслей промышленности и депрессивному развитию значительной части территории страны.

К числу факторов, обусловивших подобное положение дел, необходимо прежде всего отнести чрезмерное фокусирование региональной экономической политики на глобализационных процессах и встраивании в международные цепочки добавленной стоимости (ЦДС). На деле это лишь привело к сокращению длины внутренних цепочек создания добавленной стоимости, ограниченной стадиями добычи сырья и производ-

ства полуфабрикатов, что негативно отразилось на развитии всей внутренней территории России. Современное построение ЦДС направлено на интеграцию экономики страны в международное разделение труда в качестве поставщика преимущественно минерально-сырьевых ресурсов. Это повлекло за собой цепь необратимых последствий, связанных с производственно-технологической деградацией, сокращением спроса на исследования и разработки, снижением уровня развития человеческого капитала и др. Следует задействовать потенциал регионов по собственному промышленному инновационно-технологическому развитию и сделать это важнейшим стратегическим приоритетом [1].

В условиях современного кризиса, вызванного пандемией новой коронавирусной инфекции, проявляется деглобализация, замыкание в себе стран, регионов, предприятий. Разрушаются глобальные цепочки добавленной стоимости (ГЦДС), что ведет к снижению конкурентоспособности и удорожанию конечного продукта компаний. Стандартизированные технологии препятствуют углублению локального, нацио-

нального и на этой основе международного разделения труда [1]. Отсюда назрела острая необходимость формирования внутреннего рынка в РФ.

Как отмечали авторы [2], риски от участия в глобальных цепочках добавленной стоимости для национальной экономики заключаются в сокращении объемов производства национальными предприятиями, отсутствии стимулов к проведению НИОКР и коммерциализации их результатов, вымывании потенциальной интеллектуальной ренты, снижении объемов внутреннего спроса, полном контроле международными компаниями национальных поставщиков за счет их более выгодной рыночной позиции. Последствия этих факторов полностью вскрылись и проявляют себя в текущее время, когда наша страна находится под жесточайшим санкционным давлением Запада.

Кластерная составляющая промышленной политики, оказывающая прямое воздействие на реальный сектор экономики, выступает альтернативой «кейнсианским» (Keynesian) методам регулирования роста национальной экономики и основным экономическим показателям. Важное значение в данной связи приобретает опыт КНР [3; 4].

Реалии и опыт Китая свидетельствуют о том, что на современном этапе архиважное значение стала приобретать пространственная составляющая регионального развития и региональной политики. Это подчеркивает необходимость и важность учета территориального фактора при разработке российской кластерной экономической политики и усиления внутривосточных производственных цепочек.

Если мировая кооперация рушится, то необходимо создавать цепочки от науки к технологиям и промышленности внутри страны, как это было в СССР. К примеру, в 1970-е гг. в СССР была создана единственная в мире самодостаточная инфраструктура и кооперация для электронной промышленности и смежных с ней отраслей [5].

Новая коронавирусная инфекция лишь ускорила процессы деглобализации экономики многих стран. В свою очередь для России возник очень благоприятный момент для формирования полноценного внутреннего рынка и восстановления разорванных экономических, в том числе кооперационных связей в промышленности не только на собственном, но и на постсоветском пространстве.

Не вызывает сомнений тот факт, что экономика страны не может существовать вне глобальной повестки, поэтому в текущих условиях важно выстроить консенсус между глобализацией и регионализацией российской экономики.

Текущие процессы в России, специфика взаимоотношений с мировым сообществом, необходимость перехода страны на мобилизационную экономику, экономику предложения усилили важность создания в нашей стране «самодостаточной» экономики. В этой связи одним из ключевых инструментов кластерной составляющей отраслевой политики РФ становится, в том числе, протекционистская защита национального производства, национальных производителей. Как никогда ранее актуальны идеи яркого представителя исторической школы в экономическом науке Ф. Листа, который в начале XIX в. писал: «Если ввозные пошлины требуют жертв в ценности, то эти жертвы уравниваются приобретением производительной силы, которая обеспечивает нации на будущее время не только бесконечно большую сумму материального богатства, но, кроме того, и промышленную независимость на случай войны» [6, с. 131–132].

В настоящее время для России весьма актуально звучит мысль и Дж. Робинсон о том, что «крупная нация с емким внутренним рынком, имеет значительные преимущества по сравнению с малой нацией. Малой нации предстоит сделать выбор между насыщением внутреннего спроса за счет национального производства и развитием экспортной специализации с учетом требований мирового рынка, в то время как крупная нация может иметь значительные возможности в одновременном решении той и другой задачи» [7, с. 7].

Российская экономика прежде всего должна быть в меру самодостаточной, но при этом не автаркичной, как это было в СССР, чтобы прочно занять свое место в мировой экономике. Еще в 2014 г. на законодательном уровне была провозглашена необходимость полноценного импортозамещения. Принятый Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации»¹, по сути, объявил курс на формирование полноценного внутреннего рынка, актуализировав задачу поиска каждым субъектом РФ собственной экономической специализации. Кроме нормативно-правовой поддержки следует отметить и активную позицию в данном вопросе научного сообщества, которое на протяжении многих лет призывало к необходимости реализации конкретных практических шагов на пути к созданию собственного внутреннего производства [8–13]. К сожалению, на практике ничего предпринято не было, в чем

¹ Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 № 488-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 27.11.2023).

мы и убедились, столкнувшись сначала с кризисом пандемии 2019 г., когда произошел разрыв ГЦДС, а затем и с беспрецедентным санкционным давлением Запада в 2022 г., которое продолжает усиливаться.

Цель статьи – сформировать системное представление о процессах кластеризации экономики в современных условиях и охарактеризовать эти процессы на примере двух крупнейших экономик мира (РФ и США).

Обзор литературы

Локализация – отнесение чего-либо к определенному месту, ограничение распространения какого-либо явления, процесса какими-либо пределами, связанностью с определенным местом².

В триаде категорий: «пространство» – «территория» – «регион» центральное место занимает понятие «территория». Сущность данной категории имеет двоякую трактовку, с одной стороны просматривается пространственно-правовая природа «территории», а с другой стороны наличие ее хозяйственная составляющая.

Первый подход к трактовке данного понятия – пространственно-правовой (территориально-правовой) – наиболее распространенный, где «территория» соотносится с ограниченным земельным пространством, действием властных предписаний того или иного уровня [14]. Пространственно-правовой подход включает в том числе географическую и институциональную составляющие.

Второй подход – территориально-экономический, связан с локализацией хозяйственной деятельности, и в данном случае территория – это пространственный базис деятельности, место размещения природных, человеческих и других ресурсов, особая социально-экономическая реальность, отличающаяся своими функциями от отраслей и предприятий [15; 16].

Анализ показывает, что глубинная сущность категории «территория» связана с определенным местом, локализацией [17]. В данном определении акцент делается на выделении территории не как части поверхности земного шара, а как совокупности различных мест, объединенных общими признаками.

Локализацию следует рассматривать и в контексте еще одной триады категорий: «территориальное разделение труда» – «региональные экономические специализации» – «кластеры».

Региональные экономические специализации – степень локализации экономической активно-

сти, дисбаланса региональных доходов, обеспечивающая однородность территорий и полную занятость населения [8; 18].

Кластер – это прежде всего территориальная концентрация фирм и организаций из одной отрасли или смежных отраслей, которые, одновременно конкурируя и кооперируя друг с другом, образуют производственно-технологические комплексы.

П. Кругман отмечает, что географическая концентрация и тесное взаимодействие компаний, т.е. кластеризация, позволяют получить «агломерационный эффект», который становится важным конкурентным преимуществом предприятий и регионов в эпоху глобализации, показывает преимущества экономии от локализации [19; 20], в рамках которой акцентируется внимание на группах малых предприятий, специализирующихся и использующих общие внешние ресурсы. Совместно действуя, они чутко реагируют на изменения на рынке, что делает регион их размещения глобально конкурентоспособным. Х. Чен [21] исследовал изменение пространственного распределения электронно-информационной индустрии (EIM) в Китае с упором на выбор местоположения новых фирм. Для определения факторов, влияющих на выбор местонахождения фирмы, была предложена трехсторонняя структура связи «глобальный – региональный – местный». Исследование выявило пространственную концентрацию индустрии EIM и тенденцию к ее распространению на Запад. Регрессионный анализ, стратифицированный по периодам времени и по регионам, демонстрирует пространственную и временную изменчивость влияния многих факторов, особенно факторов региональных преимуществ (например, стоимости рабочей силы, экономии от локализации и экономии от урбанизации). Между тем некоторые факторы, такие как прямые иностранные инвестиции, наличие государственных предприятий и политика местных органов власти, демонстрируют стабильные эффекты во времени и в разных регионах.

И. Куроива, К. Текаканонт и С. Кеола использовали новый набор данных о фирмах тайской автомобильной промышленности и проанализировали локализацию поставщиков автомобильных запчастей и сборочных производств в Таиланде [22]. Используя пространственное распределение производственных предприятий в качестве эталона, авторы пришли к выводу, что поставщики запчастей были значительно локализованы. При этом было выявлено, что статистически значимая локализация имеет место только в пределах 150 км.

² Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. М.: Русский язык; 2000. 1084 с.

С. Хэдо и М. Мушар [23] применили алгоритм автоматической двухрежимной кластеризации при анализе относительной отраслевой специализации регионов и относительной региональной концентрации секторов. Эта процедура идентифицирует аналогичные регионы (относительно секторов) в соответствии с относительной отраслевой (относительно регионов) структурой. Свойства и результаты алгоритма обсуждались применительно к Аргентине и Бразилии.

В ряде эмпирических работ оценивалось, увеличилась ли концентрация экономической деятельности в странах ЕС за последние десятилетия. Например, в своем исследовании регионов Е. Катрини [24] использовала усовершенствованный индекс Тилиа для изучения тенденций как в специализации, так и в концентрации производства, охватывающих 12 отраслей примерно в 145 регионах для 10 европейских стран в три момента времени: 1985, 1993 и 2001 гг. В целом она обнаружила снижение локализации (пространственной концентрации) почти всех 12 видов производственной деятельности за эти годы, что свидетельствует о процессе региональной деагломерации и деспециализации производственной деятельности.

В своем исследовании для Европейской комиссии Миддлфарт-Кнарвик и др. [25].

Процессы глобализации и локализации

Природа (признаки) кластера раскрывается посредством процессов локализации и глобализации, отражающих противоположные, противоречивые, но вместе с тем взаимосвязанные и однонаправленные явления и процессы [26, с. 34].

Территориальные инновационные кластеры, являющиеся наиболее динамичной инновационной экосистемой, встраиваются в ГЦДС, локализуют производство конкурентоспособного продукта и являются одним из самых сильных драйверов экономического роста как в самих компаниях-участниках, так и на территории его размещения.

Для России в настоящее время актуальна не столько проблема встраивания кластеров в ГЦДС, сколько процесс формирования и развития полнокровного внутреннего рынка. Новые технологические цепочки необходимо выстраивать в России, и только их активное создание может стимулировать кластерное развитие на различных уровнях.

Без создания и развития региональных кластеров, без локализации производства гло-

бальные цепи поставок и создания стоимости способствуют росту межрегиональной и внутрирегиональной дифференциации [27]. Современные фрагментарные связи отдельных наиболее развитых регионов должны расширяться за счет организации новых экономических взаимодействий в целях комплексного развития пространства нашей страны [4; 28].

Все эффективные региональные кластеры обладают преимуществом локализации, которое определяется территориальной ограниченностью или географической близостью участников кластера.

Территориальная и отраслевая структура национального хозяйства являются взаимообусловленными, соответственно, кластеры имеют строгую отраслевую и территориальную принадлежность.

Фактор локализованности является предпосылкой кластеризации. При этом важно отметить, что сегодня проводится недостаточно исследований, так или иначе связанных с оценкой фактора локализованности отраслей несмотря на его неразрывность с региональными экономическими специализациями и кластерами как формами территориального разделения труда (ТРТ). Без учета фактора локализации теряется существенная характеристика кластера как современного подхода к ТРТ.

Методология

На основе принципа, использованного в индексе монополизации Херфиндала–Хиршмана [29], предлагаем способ оценки общей локализованности отрасли:

$$K_{\text{ло}} = \left(\frac{\text{Отрасль 1 в регионе A}}{\text{Общий V отрасли 1}} \right)^2 + \left(\frac{\text{Отрасль 1 в регионе B}}{\text{Общий V отрасли 1}} \right)^2 + \dots + \left(\frac{\text{Отрасль 1 в регионе N}}{\text{Общий V отрасли 1}} \right)^2,$$

где $K_{\text{ло}}$ – коэффициент локализации; $A, \dots, N$ – регионы страны; «Отрасль 1 в регионе A» – валовая добавленная стоимость отрасли 1 в регионе A; «Общий V отрасли 1» – общий объем выпуска отрасли 1 в стране.

Коэффициент локализации отраслей ($K_{\text{ло}}$) обладает такими преимуществами, как простота вычисления, возможность проведения на его основе межстрановых сравнений, возможность исторического анализа тенденций локализации и др.

Апробация предложенного метода проводилась на статистических данных двух крупнейших экономик мира: России и США. Расчеты проводились на данных обрабатывающей промышленности. Для подготовки исходных статистических данных и расчета соответствующих коэффициентов использовался пакет прикладных программ MS Excel.

Источником данных служит Федеральная служба государственной статистики (Росстат), если не указано иное. Для расчетов использовались данные по 83 регионам России (не все данные доступны о Республике Крым и г. Севастополь) и 50 штатах США за период 2005–2017 гг. и 1998–2017 гг. соответственно.

Результаты исследования

Расчет коэффициентов локализованности отраслей в регионах РФ за период с 2005 по 2017 г. Для итогового расчета коэффициентов локализованности ($K_{ло}$) отраслей в регионах РФ за период 2005–2017 гг. предварительно были определены следующие показатели: объем выпуска всех отраслей обрабатывающей промышленности по всем регионам; валовая добавленная стоимость по всем отраслям обрабатывающей промышленности РФ.

Следующим этапом стало определение индекса потребительских цен (ИПЦ) за упомянутый период.

Затем с поправкой на данный ИПЦ был рассчитан реальный объем выпуска обрабатывающих производств регионов, что позволило перейти к вычислению уровня локализованности отраслей обрабатывающей промышленности для каждого года (табл. 1).

В табл. 1 представлены результаты расчета коэффициента локализации отраслей России за 13 лет, с 2005 по 2017 г., и среднее значение этого показателя за представленный период времени. Исходя из логики расчетов, чем выше значение $K_{ло}$, тем больше локализованность – концентрация основных производственных и промышленных ресурсов отрасли на территории минимального количества регионов. Соответственно, чем ниже коэффициент, тем более равномерно распределен выпуск продукции одной отрасли по всем регионам страны и тем меньше зависимость целой отрасли от деятельности конкретного субъекта. Как можно заметить из табл. 1, самые низкие значения $K_{ло}$ приходятся на последние два года функционирования пищевой отрасли (0,033); самое высокое же значение зафиксировано в 2007 г. в отрасли целлюлозно-бумажного производства (0,14). Данные зна-

чения вполне закономерны, поскольку среднее значение $K_{ло}$ за весь период 2005–2017 гг. примерно соответствует данным цифрам: именно целлюлозно-бумажное производство и производство кокса и нефтепродуктов являются «лидерами» по среднему значению коэффициента, тогда как пищевая отрасль и обработка древесины, наоборот, характеризуются более равномерным распределением объемов выпускаемой продукции по стране.

Попробуем интерпретировать результаты расчетов. Высокий коэффициент локализованности отрасли химического производства и нефтепереработки объясняется огромной ролью Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО, занимающих 70 % в общероссийской добыче нефти. Также можно отметить Красноярский край, Сахалин, республики Татарстан и Башкортостан. Именно вокруг этих субъектов строится отечественная отрасль нефтепереработки.

Если говорить о производстве кокса, то можно выделить Алтайский край и Кемеровскую область как основных поставщиков данного продукта (около 2/3 всего производства в стране). Химическая промышленность активно функционирует в Кемеровской и Томской областях и Пермском крае. Таким образом, можно сказать, что высокий $K_{ло}$ отрасли объясняется сравнительно высокой концентрацией производств в Западной Сибири и нескольких близлежащих регионах.

Самая «локализованная» отрасль, целлюлозно-бумажное производство, также сконцентрирована в одном географическом регионе – Северо-Западном Федеральном округе (Ленинградская область, республики Карелия и Коми). Обильность предприятий бумажной промышленности объясняется непосредственной близостью ресурса – леса. Именно данные регионы являются лидерами по производству продукции из целлюлозы.

Можно выделить и ряд отраслей с достаточно низким коэффициентом локализованности: пищевая промышленность и производство изделий из дерева. Данные отрасли характеризуются производством товаров, процесс изготовления которых не привязан к конкретным месторождениям, специализированным регионам. Доступность первичных ресурсов для изготовления продуктов указанных отраслей делает возможным организацию предприятий по всей стране для удовлетворения повседневных нужд отдельных регионов. Именно поэтому $K_{ло}$ данных отраслей обрабатывающей промышленности сравнительно низок.

Таблица 1 / Table 1

Коэффициент локализации отраслей в Российской Федерации за 2005–2017 гг.

Industry localization coefficient in Russian Federation

Отрасль	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Среднее значение
Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность	0,100	0,120	0,140	0,120	0,085	0,082	0,071	0,073	0,092	0,092	0,074	0,076	0,062	0,091
Производство кокса и нефтепродуктов, химическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий	0,072	0,093	0,094	0,089	0,071	0,072	0,072	0,077	0,086	0,086	0,089	0,079	0,088	0,082
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	0,078	0,079	0,079	0,072	0,071	0,074	0,077	0,075	0,074	0,074	0,074	0,069	0,057	0,073
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	0,065	0,059	0,057	0,054	0,058	0,053	0,055	0,053	0,055	0,055	0,061	0,074	0,059	0,058
Текстильное, швейное производство, производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,047	0,066	0,045	0,048	0,053	0,078	0,052	0,051	0,053	0,053	0,059	0,061	0,061	0,056
Производство машин, транспортных средств и оборудования	0,071	0,049	0,042	0,040	0,043	0,045	0,049	0,046	0,044	0,044	0,051	0,050	0,048	0,048
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	0,043	0,049	0,056	0,044	0,043	0,044	0,043	0,037	0,037	0,037	0,038	0,037	0,039	0,042
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	0,047	0,043	0,042	0,040	0,039	0,038	0,037	0,035	0,036	0,036	0,034	0,033	0,033	0,038
Обработка древесины и производство изделий из дерева	0,039	0,037	0,037	0,035	0,037	0,036	0,036	0,041	0,040	0,040	0,039	0,037	0,039	0,038

Расчет коэффициентов локализованности отраслей в штатах США за период с 1998 по 2017 г. Для итогового расчета коэффициентов локализованности ($K_{ло}$) отраслей в штатах США за период 1998–2017 гг. предварительно были определены: объем выпуска всех отраслей обрабатывающей промышленности по всем штатам; валовая добавленная стоимость по всем отраслям обрабатывающей промышленности США. Источник данных: Бюро экономического анализа (U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA)).

Следующим этапом стало определение ИПЦ за уже упомянутый период.

Затем с поправкой на данный ИПЦ был рассчитан реальный объем выпуска обрабатывающих производств штатов, что позволило перейти к вычислению уровня локализованности отраслей обрабатывающей промышленности по штатам для каждого года (табл. 2).

Анализ данных табл. 2 показал, что самое низкое значение $K_{ло}$ демонстрирует отрасль производства автомобилей, кузовов, прицепов и запчастей в 2009 г. (0,033). Указанная отрасль является наименее локализованной из всех по среднему значению $K_{ло}$ за период 1998–2017 гг. (0,039). Самое высокое из всех рассчитанных значений коэффициента зафиксировано в 2008 г. в отрасли производства угля и нефтепродуктов (0,183). Такой результат тоже не является случайным, поскольку данная отрасль характеризуется самым высоким $K_{ло}$ по сравнению с остальными отраслями обрабатывающей промышленности США (0,141).

В соответствии представленными в табл. 2 данными можно выделить отрасли с высоким значением $K_{ло}$ и, соответственно, с высокой локализованностью производства. К их числу относится отрасль производства и добычи угля и нефтепродуктов, производство компьютеров и электроники, одежды и кожаных изделий, текстиля ($K_{ло} > 0,1$). Всего несколько штатов США обладают значительными запасами нефти (Техас, Аляска, Северная Дакота, Нью-Мексико, месторождения в Мексиканском заливе) и угля (80 % угля добывается в Западной Виргинии, Пенсильвании, Кентукки, Иллинойсе и Огайо). Высокая концентрация объемов производства угля и нефтепродуктов на территории минимального числа штатов достаточно просто объяснима: как правило, крупные нефтяные месторождения и угольные залежи не формируются сотнями по стране. Наоборот, уголь и нефть зачастую сконцентрированы в больших масштабах в нескольких местах, и уже вокруг таких месторождений формируется отрасль переработки ресурсов.

Именно привязанностью отрасли к конкретным крупным ресурсным месторождениям и объясняется самый высокий $K_{ло}$ среди прочих отраслей обрабатывающей промышленности. Похожая ситуация сложилась и с отраслью производства компьютеров и электроники США: подавляющее большинство крупнейших компаний в данной сфере расположены в известной всем Кремниевой долине (Apple, Microsoft, HP Inc., NVIDIA, Cisco, Intel Corp. и пр.), расположенной в штате Калифорния. Их доля в общем производстве электроники велика не только в национальном, но и мировом масштабе. Отрасль производства и пошива одежды и изделий из текстиля традиционному концентрируется в 7-ми штатах так называемого хлопкового пояса на юго-западе США ввиду близости к сырью и дешевым трудовым ресурсам.

Производство автомобилей, пластмассовых и резиновых изделий, мебели и изделий из дерева – это виды экономической деятельности с достаточно низким коэффициентом локализованности. Данные отрасли характеризуются производством товаров, процесс изготовления которых не привязан к конкретным месторождениям, специализированным регионам (например, сборка автомобилей крупнейших американских компаний осуществляется в более чем 20 штатах). Доступность первичных ресурсов для изготовления продуктов указанных отраслей делает возможным организацию предприятий по всей стране для удовлетворения повседневных нужд отдельных штатов и регионов. Именно поэтому $K_{ло}$ данных отраслей обрабатывающей промышленности сравнительно низок.

Если сравнивать $K_{ло}$ отраслей обрабатывающей промышленности двух стран, то можно отметить много общих черт: отраслью с самым высоким $K_{ло}$ в России и США стала отрасль производства кокса и нефтепродуктов, а с самым низким – производство изделий из дерева ($K_{ло}$ данной отрасли в России и США приблизительно равен 0,038 и 0,036). Можно сказать, что функционирование отрасли производства нефтепродуктов и угля в двух странах имеет схожие черты в аспекте привязки производств к физическому месту добычи ресурсов, так как перевозить уже готовые переработанные в специализированном регионе продукты по стране проще, чем устраивать масштабные предприятия по переработке ископаемых ресурсов по всей обширной территории каждой из этих стран.

Несмотря на некоторые общие черты отраслей обрабатывающей промышленности РФ и США, можно отметить и некоторые различия.

Коэффициент локализации отраслей в США за 1998–2017 гг.

Industry localization rate in USA

Отрасль	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Среднее
Производство нефтепродуктов и угля	0,124	0,142	0,122	0,146	0,123	0,121	0,154	0,155	0,157	0,167	0,183	0,148	0,159	0,160	0,141	0,172	0,096	0,121	0,112	0,113	0,141
Производство компьютеров и электроники	0,112	0,133	0,149	0,118	0,110	0,103	0,098	0,109	0,108	0,107	0,109	0,112	0,110	0,117	0,127	0,130	0,136	0,142	0,152	0,157	0,122
Производство одежды и кожаных изделий	0,077	0,085	0,084	0,089	0,094	0,097	0,102	0,109	0,127	0,135	0,123	0,127	0,142	0,146	0,149	0,157	0,151	0,139	0,148	0,143	0,121
Текстиль и изделия из текстиля	0,112	0,107	0,099	0,098	0,100	0,103	0,110	0,125	0,125	0,122	0,110	0,109	0,093	0,100	0,098	0,097	0,093	0,092	0,095	0,098	0,104
Производство транспортного оборудования	0,099	0,092	0,088	0,085	0,080	0,079	0,073	0,075	0,084	0,084	0,082	0,093	0,092	0,098	0,105	0,104	0,110	0,107	0,090	0,085	0,090
Химическое производство	0,054	0,052	0,053	0,056	0,055	0,056	0,058	0,062	0,063	0,060	0,060	0,059	0,061	0,059	0,064	0,069	0,068	0,067	0,070	0,070	0,061
Производство первичных металлов и сплавов	0,065	0,059	0,059	0,055	0,059	0,059	0,060	0,058	0,055	0,059	0,060	0,051	0,061	0,054	0,053	0,058	0,058	0,061	0,059	0,057	0,058
Машиностроение	0,045	0,046	0,049	0,045	0,042	0,043	0,046	0,045	0,048	0,051	0,050	0,050	0,051	0,054	0,059	0,052	0,053	0,046	0,045	0,045	0,048
Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	0,044	0,046	0,049	0,050	0,046	0,047	0,047	0,048	0,048	0,047	0,045	0,046	0,045	0,044	0,045	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,046
Производство электрооборудования и бытовой техники	0,043	0,043	0,046	0,044	0,043	0,045	0,044	0,044	0,042	0,041	0,041	0,041	0,042	0,042	0,043	0,042	0,043	0,043	0,043	0,042	0,043
Производство готовых металлических изделий	0,043	0,043	0,044	0,043	0,042	0,042	0,042	0,042	0,043	0,044	0,044	0,043	0,042	0,044	0,044	0,043	0,044	0,042	0,041	0,041	0,043
Печать и сопутствующая вспомогательная деятельность	0,044	0,045	0,045	0,044	0,042	0,043	0,043	0,042	0,041	0,042	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040	0,042
Производство неметаллических минеральных продуктов	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,040	0,040	0,041	0,041	0,041	0,041	0,039	0,038	0,038	0,038	0,039	0,041	0,041	0,040	0,041	0,040
Производство бумаги	0,039	0,039	0,039	0,040	0,041	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,040	0,040	0,039	0,040	0,040	0,039	0,041	0,040	0,040	0,040	0,040
Производство автомобилей, кузовов, прицепов и запчастей	0,041	0,037	0,035	0,035	0,037	0,038	0,041	0,040	0,042	0,039	0,039	0,033	0,043	0,040	0,039	0,038	0,041	0,043	0,043	0,045	0,039
Производство пластмассовых и резиновых изделий	0,040	0,040	0,040	0,040	0,039	0,039	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,038	0,038	0,038	0,038	0,039
Производство мебели	0,041	0,042	0,040	0,042	0,041	0,041	0,039	0,038	0,038	0,037	0,036	0,035	0,038	0,037	0,036	0,038	0,036	0,037	0,037	0,037	0,038
Производство изделий из дерева	0,037	0,037	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037	0,036	0,036	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,036	0,036	0,036	0,036	0,035	0,035	0,036

Во-первых, средние значения $K_{ло}$ отраслей России ниже значений коэффициента для отраслей США (0,058 против 0,064), что особенно заметно при сопоставлении отраслей с самым большим средним значением коэффициента (0,091 против 0,141). Это говорит о том, что предприятия обрабатывающей промышленности России географически распределены по стране более равномерно, чем в США.

Заключение

Таким образом, предложенный авторами методический подход позволяет исследовать процессы локализации отраслей в пространстве. Накопление исходной эмпирической базы по странам в будущем позволит проводить сравнительные исследования и прийти к более значимым выводам и результатам, включая динамику процессов концентрации и рассредоточения отраслей, получить новые данные о «склонности» отдельных отраслей к локализованному размещению и др.

Концентрация в регионе производителей из одной отрасли, во-первых, означает увеличение доли этой отрасли в общем объеме внутри регионального производства, что повышает значимость отрасли и снижает возможность игнорирования ее потребностей по стороны регионального руководства, а, во-вторых, приводит к возникновению отраслевых союзов, призванных взаимодействовать с региональной властью и лоббировать

интересы отрасли. С другой стороны, поскольку ТРТ обязательно предполагает экспортную ориентацию сконцентрированных производителей, то нельзя утверждать, что локализованное расположение сужает тем самым долю рынка каждого из них, поскольку производители изначально ориентированы на внешние рынки.

Следовательно, очень важно не допустить разрыва в вышеупомянутой триаде категорий от ТРТ через специализацию к созданию кластеров. Выпадение хотя бы одного звена из этой последовательности сводит на нет все предпринимаемые усилия по стимулированию экономического развития территории. Необходимо форсировать процессы локализации на основе государственного планирования и поддержки, повышения научно-технологического уровня продукции и конкурентоспособности страны в целом.

В будущих исследованиях необходимо выяснить, существует ли прямая связь степени локализованности отрасли с ее экспортной ориентацией: чем сильнее локализация, тем выше экспортная ориентация. Кроме того, важно определить, существует ли связь между государственной поддержкой отраслей и их «склонностью» к локализованному расположению.

Помимо этого, целесообразна разработка классификационной характеристики кластеров по критерию границ локализации: городской, региональный, межрегиональный, национальный, международный, трансграничный.

Список литературы / References

- Бойко И.В. Технологическая адаптация к экономическим вызовам и смена исторических эпох. *Инновации*. 2011;(8(154)):44–49.
Boiko I.V. Technological adaptation to economic challenges and changes in historical eras. *Innovatsii = Innovations*. 2011;(8(154)):44–49. (In Russ.)
- Дементьев В., Устюжанина Е. Включение отечественной экономики в глобальные цепочки создания стоимости: созидательный потенциал и риски. *Российский экономический журнал*. 2016;(2):28–32.
Dementiev V.E., Ustyuzhanina E.V. Incorporation of national economy in global value chains: creative potential and risks. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*. 2016;(2):28–32. (In Russ.)
- Zhu V. *China's dual circulation economy. The shrinking margins for debate*. October 2020. URL: <https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/china-trends-7-EN.pdf> (дата обращения: 10.01.2023).
- Котов А.В. Территория требует связной работы: роль межрегиональных взаимодействий в восстановлении экономики (к 100-летию работы И.Г. Александрова «Экономическое районирование России»). *Пространственная экономика*. 2021;17(1):18–34. <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.018-034>
Kotov A.V. The territory requires coherent work: the role of interregional interactions in economic recovery (to the 100th anniversary of I.G. Aleksandrov's work 'economic regionalization of Russia'). *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*. 2021;17(1):18–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.14530/se.2021.1.018-034>
- Брыкин А. Причины системных проблем в развитии радиоэлектронной и электронной промышленности России. Часть 4. Конец 1970-х – начало 2000-х годов. *Электроника: Наука, Технология. Бизнес*. 2021;(7(208)):82–94. <https://doi.org/10.22184/1992-4178.2021.208.7.82.94>
Brykin A. Sources of systemic problems in the development of radio-electronic and electronic

- industry in Russia part 4. Late 1970s – Early 2000s. *Elektronika: Nauka, Tekhnologiya. Biznes*. 2021;(7(208)):82–94. (In Russ.). <https://doi.org/10.22184/1992-4178.2021.208.7.82.94>
6. Лист Ф. Национальная система политической экономики [пер. с нем.]. М.: Европа; 2005. 382 с. (Russ. transl. from: List F. *Das nationale System der politischen Oekonomie*. Jena, G. Fischer; 1910. 382 p.)
7. Robinson J. *The new mercantilism: an inaugural lecture*. Cambridge: Cambridge University Press; 1966. 25 p.
8. Бережная И.В., Стефанюк О.Д. Типология регионов, как основной аспект регионалистики. *Экономика и управление*. 2007;(2):81–86. Berezhnaya I.V., Stefanyuk O.D. Typology of regions as the main aspect of regional studies. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2007;(2):81–86. (In Russ.)
9. Коцюбинский В.А. Российская промышленность: технологическое развитие или деградация? *Инновации*. 2016;(5(211)):48–53. Kotsyubinskiy V.A. Russian industry: technological development or retrogression? *Innovatsii = Innovations*. 2016;(5(211)):48–53. (In Russ.)
10. Туккель И.Л. «Большие вызовы»: глобализация или глокализация? Вариативное проектирование стратегий научно-технологического развития. *Инновации*. 2016;(7(213)):24–29. Tukkel I.L. “Big challenges”: globalization or glocalization? variability of the design strategies of scientific and technological development. *Innovatsii = Innovations*. 2016;(7(213)):24–29. (In Russ.)
11. Киселев В.Н. Глобальные цепочки добавленной стоимости: вызовы и перспективы для российской науки и инноваций. *Инновации*. 2014;(10(228)):17–23. Kiselev V.N. Global chains of value added: challenges and perspectives for Russian science and innovation. *Innovatsii = Innovations*. 2014;(10(228)):17–23. (In Russ.)
12. Коростышевская Е.М., Гамидуллаева Л.А., Мямлин А.П. К вопросу о количественном измерении территориального разделения труда. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2021;(1(37)):5–20. <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2021-1-1> Korostyshevskaya E.M., Gamidullaeva L.A., Myamlin A.P. To the question about quantitative measurement of territorial division of labor. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2021;(1(37)):5–20. (In Russ.). <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2021-1-1>
13. Гамидуллаева Л.А., Страхов Е.П. Теоретические подходы к территориально-отраслевой дифференциации российских регионов: отраслевой аспект. *Экономика промышленности*. 2022;15(2):214–225. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-2-214-225>
14. Некрасов С.И. Территориальное пространство, правовое пространство, культурно-религиозное пространство: пределы несовпадения и взаимодействия. *Государство и право*. 2012;(1):23–32. Nekrasov S.I. Territorial space, legal space, cultural and religious space: limits of discrepancy and interaction. *Gosudarstvo i pravo*. 2012;(1):23–32. (In Russ.)
15. Лаженцев В.Н. Территориально развитие как экономико-географическая деятельность (теория, методология, практика). *Экономика региона*. 2013;(1(33)):10–20. Lazhentsev V.N. Territorial development as an economic and geographical activity (theory, methodology, practice). *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2013;(1(33)):10–20. (In Russ.)
16. Гагарский М.Д. Маркетинговые подходы и инструменты самоорганизации сельской местности. *Географический вестник*. 2010;(4(15)):52–67. Gagarsky M. Marketing approaches and tools for rural self-organization. *Geograficheskij vestnik*. 2010;(4(15)):52–67. (In Russ.)
17. Костинский Г.Д. Идея пространственности в географии. *Известия РАН. Серия географическая*. 1992;(6):31–40. Kostinskii G.D. The idea of spatiality in geography. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 1992;(6):31–40. (In Russ.)
18. Нечаев В.И., Михайлушкин П.В. *Экономический словарь*. Краснодар: Просвещение-Юг; 2011. 464 с.
19. Krugman P. *Geography and trade*. Cambridge: MIT Press; 1991. 142 p.
20. Scott A.J., Stopper M. Regions, globalization, development. *Regional Studies*. 2003;37(6-7):579–593. <https://doi.org/10.1080/0034340032000108697a>
21. Chen X., Wang E., Guo J., Miao C. Location choice and spatial distribution of the electronic information manufacturing industry in China. *Growth and Change*. 2021;52(3):1410–1439. <https://doi.org/10.1111/grow.12523>
22. Kuroiwa I., Techakanont K., Keola S. Evolution of production networks and the localisation of firms: evidence from the Thai automotive industry. *Journal of the Asia Pacific Economy*. 2022. <https://doi.org/10.1080/13547860.2021.2024361>
23. Haedo C., Mouchart M. Two-mode clustering through profiles of regions and sectors. *Empirical Economics*. 2022;63:1971–1996. <https://doi.org/10.1007/s00181-022-02201-z>

24. Cutrini E. Specialisation and concentration from a twofold geographical perspective. *Regional Studies*. 2010;44(3):315–336. <https://doi.org/10.1080/00343400802378743>
25. Midelfart-Knarvik K.H., Overman H., Redding S.J., Venables A.J. *The location of European industry*. European Commission. Economic Papers. April 2000. No. 142. 67 p. URL: https://ec.europa.eu/economy_finance/publications/pages/publication11136_en.pdf (дата обращения: 30.09.2023).
26. Коростышевская Е.М., Габитов А.Ф. *Региональная экономическая политика России в условиях глобализации*. Пенза: Изд-во ПГУ; 2019. 204 с.
27. Бляхман Л.С. *Глобальные, региональные и национальные тенденции развития экономики России в XXI веке*. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета; 2016. 252 с.
28. Михеева Н.Н. Макроэкономические эффекты структурных сдвигов в экономике регионов. *Регион: экономика и социология*. 2018;(4(100)):42–68. <https://doi.org/10.15372/REG20180402>
Mikheeva N.N. Factors of growth in Russian regions: adapting to new realities. *Regional Research of Russia*. 2018;8(4):334–344. <https://doi.org/10.15372/REG20180402>
29. Hirschman A.O. The paternity of an index. *American Economic Review*. 1964;54(5):761–762.

Информация об авторах

Елена Михайловна Коростышевская – д-р экон. наук, профессор кафедры экономической теории и экономической политики, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9722-6898>; e-mail: e.korostyshevskaya@spbu.ru

Лейла Айваровна Гамидуллаева – д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга, коммерции и сферы обслуживания, Пензенский государственный университет, 440026, Пенза, ул. Красная, д. 40, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>; e-mail: gamidullaeva@gmail.com

Алексей Павлович Мямлин – аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9, Российская Федерация; e-mail: 01001aba@gmail.com

Information about authors

Elena M. Korostyshevskaya – Dr.Sci. (Econ.), Professor, St. Petersburg State University, 7-9 Universitetskaya Emb., St. Petersburg 199034, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9722-6898>; e-mail: e.korostyshevskaya@spbu.ru

Leyla A. Gamidullaeva – Dr.Sci. (Econ.), Associate Professor, Penza State University, 40 Krasnaya Str., Penza 440026, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550>; e-mail: gamidullaeva@gmail.com

Alexey P. Myamlin – Postgraduate Student, St. Petersburg State University, 7-9 Universitetskaya Emb., St. Petersburg 199034, Russian Federation; e-mail: 01001aba@gmail.com

Поступила в редакцию 18.10.2023; поступила после доработки 27.11.2023; принята к публикации 30.11.2023

Received 18.10.2023; Revised 27.11.2023; Accepted 30.11.2023

Выявление приоритетных способов переработки отходов электронной промышленности на основе принципов наилучшей доступной технологии

Л.Н. Коршунова ✉

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

✉ lnkorshunova76@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен подход к утилизации отходов электронной промышленности, в основе которого лежит применение наилучших доступных технологий. Проведен анализ содержания понятия «наилучшая доступная технология» в российской научной и правовой литературе, а также анализ аналогичных терминов в нормативно-правовой документации Европейского союза. Выявлено значительное сходство подхода на основе наилучших доступных технологий в странах Европы и Российской Федерации. Проанализированы существующие критерии отнесения технологий к наилучшим доступным технологиям и их иерархия. Также рассмотрен процесс установления наилучших доступных технологий и соответствующих им уровней экологической результативности, порядок их пересмотра в случае появления более прогрессивных технологий. Проведен анализ количества образованных, утилизированных, обезвреженных и захороненных отходов электрического и электронного оборудования, показавший рост объемов образования и утилизации отходов при низкой доле рециклинга. Анализ существующей системы управления электронными отходами показал ее несоответствие рециркуляционной экономике, переход к которой был продекларирован в качестве цели, что подтверждается постоянным ростом количества электронных отходов и незначительной долей их повторного использования и обезвреживания. Для более быстрого и эффективного перехода к экономике замкнутого цикла предложено стимулировать изменение поведения потребителей электронного оборудования в части его утилизации и разработать систему управления отходами, построенную на принципах экономики замкнутого цикла, в основу которой будут положены постоянно обновляющиеся и совершенствующиеся наилучшие доступные технологии.

Ключевые слова: отходы электронной промышленности, электронные отходы, утилизация, наилучшая доступная технология, технические методы, уровни экологической результативности, рециркуляционная экономика, система управления отходами

Для цитирования: Коршунова Л.Н. Выявление приоритетных способов переработки отходов электронной промышленности на основе принципов наилучшей доступной технологии. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):410–418. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1208>

Identification of priority methods of recycling of electronic industry waste based on the principles of the best available technology

L.N. Korshunova ✉

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

✉ lnkorshunova76@gmail.com

Abstract. The article deals with the approach to recycling of electronic industry waste based on the implementation of the best available technology. The author has analyzed the concept of “the best available technology” in Russian scientific and legal literature as well as similar terms in the legal documentation of the European Union. It was revealed that the approach

based on the best available technology in the Russian Federation is significantly similar to that of the European countries. The existing criteria of classification of technologies to the best available technologies and their hierarchy have been analyzed. Also, the author considered the process of establishing the best available technologies and their corresponding levels of environmental performance and analyzed the amount of generated, disposed, neutralized and buried waste of electrical and electronic equipment. The analysis has shown an increase in the volume of waste generation and disposal with a low recycling rate. The analysis of the existing system of electronic waste management has shown its inconsistency with the recycling economy the transition to which was declared as a goal. It is confirmed by the constant increase in the amount of electronic waste and the insignificant rate of its reuse and decontamination. To perform a faster and more efficient transition to a closed-loop economy it has been suggested to facilitate the change of behaviour of consumers of electronic equipment in terms of its disposal and develop a waste management system built on the principles of a close-loop economy which will be based on the constantly updated and improved best available technologies.

Keywords: electronic industry waste, electronic waste, disposal, the best available technology, technical methods, levels of environmental performance, recycling economy, waste management system

For citation: Korshunova L.N. Identification of priority methods of recycling of electronic industry waste based on the principles of the best available technology. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):410–418. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1208>

根据最佳可得技术原则确定电子废物回收处理的优先方法

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: 文章探讨了在应用现有最佳技术的基础上回收利用电子行业废弃物的方法。文章分析了俄罗斯科学和法律文献中“最佳可得技术”概念的内容，并对欧盟规范性文件中的类似术语进行了分析。结果表明，欧洲国家和俄罗斯联邦基于最佳可得技术的方法具有显著的相似性。分析了将技术归入最佳可得技术的现有标准及其等级。还考虑了确定最佳可得技术及其相应环境性能水平的过程，以及在出现更先进技术时对其进行修订的程序。对电气和电子设备废物的产生量、回收量、处理量和掩埋量进行了分析，结果表明废物产生量和回收量都在增长，但循环利用率却很低。对现有电子废物管理系统的分析表明，该系统与向循环经济过渡的目标不一致，电子废物数量的持续增长及其再利用和处理比例低证实了这一点。为了更快、更有效地向封闭式循环经济过渡，建议刺激电子设备消费者在处理电子设备方面改变行为，并根据封闭式循环经济原则开发废物管理系统，该系统将以不断更新和改进的最佳可得技术为基础。

关键词: 电子行业废物；电子废物；回收利用；最佳可得技术；技术方法；环境性能水平；循环经济；废物管理系统

Введение

В современном мировом сообществе серьезные опасения вызывает тенденция роста количества электронных отходов. Так, Всемирная организация здравоохранения призывает страны осуществлять более эффективные действия по безопасной утилизации электронных отходов¹. Именно поэтому все большее распространение получает подход, строящийся на применении наилучших доступных технологий (НДТ). Страны,

являющиеся членами Организации экономического сотрудничества и развития (страны ОЭСР), разработали пакет документов, составляющих нормативно-правовую базу контроля промышленных выбросов. Важной частью нормативной документации является руководство по идентификации и определению НДТ, уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AEL) и другим уровням экологической результативности (BAT-AEPL), а также по условиям выдачи разрешений на основе НДТ, включающим предельные показатели эмиссий [1]. Наибольшего успеха в управлении отходами электронной промышленности

¹ Электронные отходы – пришедшее в негодность электронное и электрическое оборудование и его части.

добились некоторые страны Европы. По данным Глобального мониторинга электронных отходов² наиболее высокий процент переработки таких отходов наблюдается у стран Северной Европы – 59 %. В Западной Европе он составляет – 54 %, в Южной Европе – 34 %, а в Восточной Европе – 23 %. При этом в среднем по миру данный показатель составляет около 18 %. Поэтому именно у европейских стран другие страны перенимают опыт построения систем управления отходами [2].

По определению Росстандарта наилучшие доступные технологии представляет собой технологию производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения³.

Также в составе российской нормативной документации применяются утвержденные Правительством России «Правила определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»⁴, согласно которым Росстандарт утверждает и публикует на официальном сайте (в свободном доступе) информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Постановлением Правительства РФ от 28 декабря 2016 г. № 1508 ФГАУ⁵ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленности политики» определен организацией, осуществляющей функции Бюро наилучших доступных технологий», а профильный техниче-

ский комитет по стандартизации обеспечивает единство подходов к созданию НДТ.

Также в российском правовом поле НДТ упоминаются в ст. 28.1 Федерального закона «Об охране окружающей среды»⁶, в которой указано, что «определение технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций». Кроме того, отмечается, что «Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия». На сегодняшний день эту функцию осуществляет ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики».

В ст. 28.1 этого документа также перечислены критерии достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии. Анализ перечисленных критериев позволяет сказать, что для признания технологии в качестве НДТ необходимо, во-первых, обосновать минимальный в данных условиях уровень негативного воздействия на окружающую среду; во-вторых, доказать экономическую эффективность внедрения и эксплуатации технологии; в-третьих, обосновать сроки ее внедрения; в-четвертых, показать положительный результат от внедрения технологии на двух и более объектах.

В нормативно-правовой документации Европейского Союза применяется термин «наилучшие доступные технические методы» (НДТМ). Определение приведено в Директиве 2010/75/ЕС (Директиве IED)⁷. Согласно этому определению НДТМ – это наиболее эффективная и передовая стадия развития видов деятельности и мето-

² Global E-waste Monitor 2020. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Spotlight/Global-Ewaste-Monitor-2020.aspx> (дата обращения: 28.07.2023).

³ Официальный сайт Росстандарта. URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT> (дата обращения: 28.07.2023).

⁴ Постановление Правительства РФ от 23.12.2014 № 1458 (ред. от 03.03.2021) «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям» (вместе с «Правилами определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»). URL: <https://base.garant.ru/70829288/> (дата обращения: 02.12.2023).

⁵ Постановление Правительства РФ от 28.12.2016 № 1508 (ред. от 03.03.2021) «О некоторых вопросах деятельности Бюро наилучших доступных технологий». URL: <https://base.garant.ru/71579116/> (дата обращения: 02.12.2023).

⁶ Статья 28.1. Наилучшие доступные технологии (введ. Федеральным законом от 21.07.2014 № 219-ФЗ). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/5b5677b304ec83610cb849eb108fadf413b1ea5a/ (дата обращения: 02.12.2023).

⁷ Директива № 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) (новая редакция)». Страсбург, 24 ноября 2010 г. URL: <https://wecoop.eu/wp-content/uploads/2020/04/%D0%94%D0%98%D0%A0%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%98%D0%92%D0%90-%E2%84%96201075%D0%95%D0%A1.pdf> (дата обращения: 29.07.2023).

дов их осуществления, которая свидетельствует о практической пригодности определенных технологий для соблюдения пороговых значений эмиссий и иных условий разрешений, направленных на предотвращение или, в случае если это неосуществимо, снижение выбросов и влияния на окружающую среду в целом.

Документ также дает определение каждого термина в аббревиатуре НДТМ.

Технические методы предполагают не только собственно используемые данным объектом технологии, но и методы проектирования, строительства и эксплуатации объекта, а также методы вывода его из эксплуатации при завершении полезного использования.

Доступные методы означают возможность их внедрения в рассматриваемой отрасли промышленности с учетом не только технической возможности, но и экономической эффективности их применения, принимая во внимание все предполагаемые затраты. Кроме того, соответствующему субъекту должен быть обеспечен доступ к данной технологии, независимо от места ее разработки.

Наилучшие методы означают самый высокий на данном уровне развития уровень защиты окружающей среды.

Очевидно, что понимание терминов НДТ в российском законодательстве и НДТМ в европейском не имеет принципиальных отличий. Технология признается наилучшей, доступной в случае сочетания максимально высокого уровня защиты окружающей среды, технической доступности, осуществимости и экономической эффективности.

Целью данной работы является обоснование целесообразности выявления приоритетных способов переработки отходов электронной промышленности на основе принципов наилучших доступных технологий.

Задачами исследования являются:

- сравнительный анализ подхода к утилизации отходов электронной промышленности, основанного на применении НДТ, в странах Европы и в Российской Федерации;
- выявление и оценка критериев отнесения той или иной технологии к НДТ, наличие иерархии этих критериев;
- анализ процесса установления НДТ и соответствующих им уровней экологической результативности и процесса их пересмотра в соответствующих органах;
- анализ эффективности существующей системы управления электронными отходами и необходимости ее совершенствования.

Результаты и их обсуждение

На отходы электронной промышленности приходится значительное опасное воздействие на окружающую среду. Они содержат большое количество различных по химическому составу материалов, выделяющих загрязняющие вещества в воздух, воду и почву, а их обработка и утилизация требуют значительного расхода энергии и воды.

Степень воздействия на окружающую среду определяется видом отходов и используемых способов утилизации на конкретной площадке. По степени воздействия на окружающую среду электронные отходы близки к отходам автомобильной отрасли, в которой уже накоплен достаточный опыт решения проблем утилизации, хотя и в этой отрасли проблемы экологически безопасного удаления отработавших автомобильных компонентов не являются решенными [3]. Учитывая, что электронные отходы являются многокомпонентными, полезным может быть опыт создания рециклинговых моделей в других отраслях, например, текстильной [4]. Все это говорит о необходимости регулирования процесса утилизации с разработкой требований, учитывающих специфику как самих отходов, так и каждой площадки.

Во многих странах мира, в первую очередь в Европейском Союзе, задача регулирования решается путем разработки справочных документов по НДТ. Применительно к утилизации электронных отходов схема регулирования воздействия отходов электронной промышленности на окружающую среду выглядит следующим образом (**рис. 1**).

Важно отметить, что при использовании концепции НДТ в качестве критериев отнесения технологий к НДТ в Директиве IED рекомендуются следующие:

- соответствующие НДТ уровни выбросов (BAT-AELs – BAT-Associated Emission Levels and / or Environmental Performance Levels) – учитывается характер, отрицательное воздействие и объем выбросов;
- соответствующие НДТ уровни экологической результативности (BAT-AEPL – BAT-Associated Environmental Performance Levels) – использование менее опасных веществ в качестве сырья, развитие рециклинга, энерго- и ресурсосбережение;
- иные показатели экологической результативности.

Директива IED определяет соответствующие НДТ уровни выбросов как «диапазон уровней выбросов, полученный при нормальных условиях

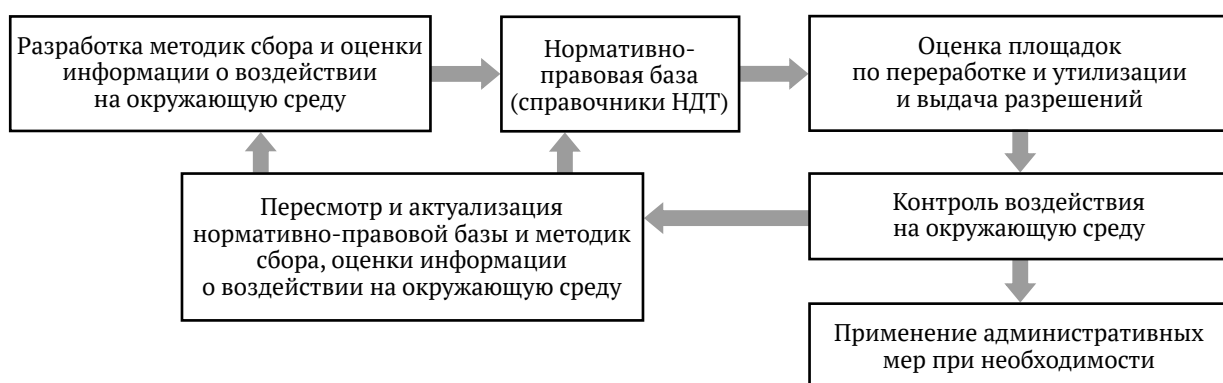


Рис. 1. Схема нормативно-правового регулирования воздействия отходов электронной промышленности на окружающую среду

Fig. 1. Regulatory scheme for the environmental impact of electronic industry waste

функционирования с использованием наилучших доступных технологий или сочетания наилучших доступных технологий, как описано в заключениях ВАТ, выраженный как среднее значение за определенный период времени при заданных условиях» (ст. 3, п. 13). Это говорит о том, что рассматриваемый подход не выделяет в качестве критерия целевые показатели эмиссии. При этом, безусловно, устанавливаются пороговые значения выбросов, которые нельзя превышать (ст. 15, п. 3), однако применение той или иной конкретной технологии не предписывается (ст. 17, п. 2), что предотвращает консервирование одних технологий и обеспечивает возможность появления других, более эффективных.

Рассмотрим этапы процесса установления НДТ.

Этапы процесса установления НДТ

На предварительном этапе определяют НДТ в национальном законодательстве и формируют компетентный орган – бюро НДТ, который призван заниматься координацией деятельности технических рабочих групп по разработке информационно-технических справочников (ИТС) по наилучшим доступным технологиям. Затем для каждой отрасли создают технические рабочие группы (ТРГ), которые состоят из экспертов в соответствующей отрасли и формируется из лиц, работающих в федеральных органах исполнительной власти, государственных научных организациях, некоммерческих организациях и в бизнесе⁸. Задачей ТРГ является согласование мнений экспертов и формирование единого подхода в отношении экологических аспектов НДТ.

Технические рабочие группы изучают опыт работы функционирующих предприятий, собирают и анализируют данные о применяемых методах предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, параметрах эмиссий, потреблении энергии и ресурсов и другую необходимую для мониторинга информацию, которая служит базой для создания справочников НДТ в различных отраслях. Функцией ТРГ также является установление вышеупомянутых уровней экологической результативности. При исследовании процесса утилизации электронных отходов следует рассматривать ИТС 15-2016⁹ и актуализированный справочник ИТС 15-2021¹⁰. В последнем документе рассмотрены технологии утилизации и обезвреживания для целого ряда групп отходов, в том числе отходов электрического и электронного оборудования, утратившего потребительские свойства. Помимо компьютеров и периферийного оборудования, утративших потребительские свойства, к такого рода отходам отнесены любая электронная бытовая техника, коммуникационное оборудование, оптическое и фотооборудование, холодильное и вентиляционное оборудование.

Справочник ИТС 15-2021 состоит из 21 раздела. Раздел 1 содержит общую информацию о деятельности по утилизации и обезвреживанию отходов. В разделах 2-18 описаны технологиче-

⁹ ИТС 15-2016 Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов). Введ.: 1 июля 2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200143229?ysclid=lpr49zhnh3858420648> (дата обращения: 29.07.2023).

¹⁰ ИТС 15-2021 Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов). Введ.: 1 июня 2022. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728318728?ysclid=lpr4b8fvlvg76713851> (дата обращения: 29.07.2023).

⁸ Бюро наилучших доступных технологий. URL: <http://burondt.ru/index/o-nas.html> (дата обращения: 01.12.2023).

ские процессы, используемые в области утилизации и обезвреживания отходов как в России, так и за рубежом, а также текущие уровни эмиссии в окружающую среду. В частности, раздел 7 описывает применяемые технологические процессы в области утилизации и обезвреживания электрического и электронного оборудования, утратившего потребительские свойства. В разделе 19 приведены принципы определения технологии утилизации и обезвреживания отходов в качестве НДТ, а также указаны методы пошагового рассмотрения нескольких технологий для выбора наилучшей. В качестве принципов определения НДТ выступают критерии достижения целей охраны окружающей среды, приведенные в **табл. 1**. При этом рассмотрение критериев производится в последовательности, указанной в соответствующем столбце.

В разделе 20 рассматриваются существующие на настоящий момент НДТ. Подраздел 20.7 описывает НДТ, применяемые при утилизации электрического и электронного оборудования, утратив-

шего потребительские свойства; осветительного электрического оборудования, утратившего потребительские свойства; отходов оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества.

Понятие перспективных технологий в области утилизации и обезвреживания отходов дано в разделе 21 Справочника, где указано, что перспективными являются технологии, находящиеся на момент рассмотрения на стадии НИОКР или промышленного внедрения, т.е. отвечающие требованиям критериев 1–4 (см. табл. 1), но пока не отвечающие критерию 5, поскольку не получили достаточно широкого распространения.

Структура описания технологии в справочнике НДТ имеет обычно ряд элементов (**табл. 2**).

Необходимо отметить, что количество образующих отходов электронной промышленности трудно оценить. Однако обязательным шагом при построении системы управления электронными отходами должна стать оценка объемов их образования [5]. Исследования, проводимые в разных странах, дали очень разные результаты.

Таблица 1 / Table 1

**Критерии достижения целей охраны окружающей среды
для определения наилучшей доступной технологии**

Criteria for achieving environmental protection to determine the best available technology

Критерий	Описание	Последовательность рассмотрения
1-й	Наименьший уровень негативного воздействия технологии на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем выполняемой работы либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели	5-й
2-й	Экономическая эффективность внедрения и эксплуатации НДТ	1-й
3-й	Применение ресурсо- и энергосберегающих методов	3-й
4-й	Период внедрения НДТ	4-й
5-й	Промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	2-й
Принятие членами ТРГ решения об отнесении технологии к НДТ		

Таблица 2/ Table 2

Схема изложения наилучшей доступной технологии

Best available technique outline

Элемент	Описание
Область применения	Приводятся группы и виды отходов, для утилизации которых пригодна данная технология
Краткое описание	Приводятся характеристики соответствующих процессов, применение которых позволяет отнести данную технологию к НДТ
Преимущества технологии	Технические характеристики, связанные с уровнями эмиссии/отходами и затратами всех видов ресурсов. Информация о том, как работает, обслуживается и контролируется технология, включая аспекты безопасности и экономичности

Источник: составлено автором по ИТС 15-2021. URL: https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1667&etkstructure_id=1872 (дата обращения: 01.12.2023).

Source: compiled by the authors based on ИТС 15-2021. URL: https://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1667&etkstructure_id=1872 (accessed on 01.12.2023).

Таблица 3 / Table 3

Объемы образования, утилизации, обезвреживания и захоронения отходов электрического и электронного оборудования за 2019–2022 гг.

Volumes of generation, use and neutralization of waste electrical and electronic equipment in 2019–2022

Год	Образование отходов, т	Утилизировано отходов, т			Обезврежено отходов, т	Захоронено отходов, т
		всего	для повторного применения (рециклинг)	предварительно прошедших обработку		
2019	87 832	109 411	25 218	77 779	1920	9341
2020	102 553	359 735	34 670	174 941	935	5954
2021	116 668	396 140	68 635	192 824	4135	2862
2022	113 372	399 330	116 990	196 816	1503	2095

Источник: составлено автором по Информации об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления. URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 12.08.2023).

Source: compiled by the authors based URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (accessed on 01.12.2023).

В отчете Глобального мониторинга электронных отходов ООН за 2019 г.¹¹ говорится, что объем электронных отходов достиг 53,6 млн т, что эквивалентно 7,3 кг выброшенной техники на каждого жителя планеты. При этом наибольшее количество отходов произведено в Азии (24,9 млн т), далее следуют Северная и Южная Америка (13,1 млн т) и Европа (12 млн т). Значительно меньше показатели у Африки и Океании (2,9 и 0,7 млн т соответственно). При пересчете количества образованных отходов на душу населения на первое место выходит Европа (16,2 кг), а на второе – Океания (16,1 кг). Еще сложнее оценить объемы использования и обезвреживания отходов. В Глобальном мониторинге говорится, что по официальным данным в 2019 г. собрано и переработано электронных отходов примерно 17,4 % от общего объема всех произведенных. Судьба 82,6 % (44,3 млн т) электронных отходов, произведенных в 2019 г., остается неясной. Наблюдающиеся во всем мире процессы урбанизации, рост численности населения будут лишь способствовать росту количества отходов [6], а электронные отходы являются одной из самых быстрорастущих категорий [7–10].

В России в 2019–2022 гг. определены объемы образования, использования и обезвреживания рассматриваемых групп отходов (табл. 3).

Из данных табл. 3 следует, что количество образованных отходов выросло с 87 832 т в 2019 г. до 113 372 т в 2022 г. Количество утилизируемых отходов увеличилось за этот же период в 3,6 раза. Однако из утилизированных отходов лишь около четверти (от 23 % в 2019 г. до 29 % в 2022 г.)

использовано для повторного применения (рециклинга). Большая часть отходов подвергается так называемой термической утилизации, т.е. сжигается. Количество обезвреженных отходов меняется неравномерно. Положительным моментом можно признать неуклонное снижение количества отходов, отправленных на захоронение. При этом в Приказе Минприроды России от 11.06.2021 № 399 «Об утверждении требований при обращении с группами однородных отходов I–V классов опасности»¹² сказано, что отходы электронного оборудования подлежат сбору, накоплению, хранению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, условия и способы которых должны обеспечивать безопасность окружающей среды и здоровья человека. Этот же приказ обязывает индивидуальных предпринимателей и юридические лица передать эти отходы юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим на законных основаниях деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и хранению видов отходов, отнесенных к группе однородных отходов «Отходы электронного оборудования», в течение 11 месяцев со дня образования отходов электронного оборудования. Также указано, что обработка отходов электронного оборудования перед их утилизацией является обязательной в случае, если они содержат драгоценные металлы, химические источники тока, детали, содержащие ртуть, свинец.

¹¹ Global E-waste Monitor 2020. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Spotlight/Global-Ewaste-Monitor-2020.aspx> (дата обращения: 28.07.2023).

¹² Приказ Минприроды России от 11.06.2021 № 399 «Об утверждении требований при обращении с группами однородных отходов I–V классов опасности». Минюсте России 30.11.2021 № 6609. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402074/ (дата обращения: 12.08.2023).

В ИТС 15-2021 отмечается, что количество поступающего на рынок России электронного и электрического оборудования составляет около 70 млн ед., а общее количество электронного лома может вскоре превысить 1 млн т. Указанные факты свидетельствуют о том, что, несмотря на большую проделанную работу в рамках выявления и внедрения НДТ в области утилизации отходов, пока рано говорить о наличии работающей системы управления отходами. Такую систему необходимо выстраивать, основываясь на принципах рециркуляционной экономики [11], с обязательным внедрением. Важным шагом также должно стать изменение поведения потребителей электронного оборудования в части его утилизации [12–15]. В настоящее время так называемая мусорная реформа (внесенные Государственной Думой изменения в закон «Об отходах производства и потребления», вступившие в силу 1 янв. 2019 г.¹³) не привела к декларируемым в ней целям: значительному снижению объемов отходов, отправляемых на полигоны, и переходу на экономику замкнутого цикла. В текущих планах регионов до 2030 г., касающихся управления отходами, в первую очередь речь идет о полигонном захоронении и развитии инфраструктуры для мусоросжигания [16], что отнюдь не означает перехода к экономике замкнутого цикла.

¹³ Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (посл. ред.). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 12.08.2023).

Заключение

Таким образом, проблема поиска НДТ для обезвреживания отходов электрического и электронного оборудования остается нерешенной и крайне актуальной как в России, так и во всем мире.

Подходы к определению НДТ для утилизации и обезвреживания электронных отходов не имеют принципиальных отличий для стран ЕС и России. Технология признается наилучшей доступной в том случае, если сочетает в себе максимально высокий уровень защиты окружающей среды, техническую доступность и осуществимость, экономическую эффективность, приемлемость по срокам внедрения и наличие положительного опыта внедрения технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

В России определением уровней экологической результативности занимаются ТРГ. Собранные ими информация служит основой для создания справочников НДТ. В них описание НДТ производится по определенной схеме, в соответствии с принятыми критериями отнесения технологии к наилучшей доступной. Тем не менее при этом не предписывается применение той или иной технологии, так как происходит их постоянное развитие и улучшение.

Нерешенность проблемы утилизации электронного оборудования предопределяет необходимость разработки системы управления отходами, построенной на принципах экономики замкнутого цикла, в основу которой будут положены постоянно обновляющиеся и совершенствующиеся НДТ.

Список литературы / References

1. OECD (2020), *Best Available Techniques (BAT) for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 4: Guidance Document on Determining BAT, BAT Associated Environmental Performance Levels and BAT-Based Permit Conditions*, OECD. 94 p. URL: <https://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/guidance-document-on-determining-bat-eng.pdf?ysclid=lnx0zsmn3f295033169>
2. Chaudhary K., Vrat P. Case study analysis of e-waste management systems in Germany, Switzerland, Japan and India: A RADAR chart approach. *Benchmarking: An International Journal*. 2018;25(9):3519–3540. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2017-0168>
3. Савон Д.Ю., Колотырин К.П., Сахно Э.С. Управление проектами авторециклинга на основе государственно-частного партнерства. *Экономика промышленности*. 2021;14(2):203–213. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-2-203-213>
4. Долгушин А.Б., Цуканов А.А., Петров А.Д. Перспективы перехода текстильной промышленности России на экономику замкнутого цикла. *Экономика промышленности*. 2021;14(4):418–424. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-418-424>
5. Dolgushin A.B., Tsukanov A.A., Petrov A.D. Prospects for the transition of the textile industry in the Russian to a closed-loop economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(4):418–424. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-4-418-424>
6. Savon D.Yu., Kolotyryn K.P., Sakhno E.S. Management of based on public private partnership auto-recycling projects. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(2):203–213. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-2-203-213>
7. Ikhlayel M. An integrated approach to establish e-waste management systems for developing countries. *Journal of Cleaner Production*. 2018;170:119–130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.137>

6. Крельберг А.Б. Перспективы перехода индустрии обращения с твердыми коммунальными отходами на экономику замкнутого цикла. *Экономика промышленности*. 2022;15(1):49–57. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-1-49-57>
Krelberg A.B. Prospects for the transition of the municipal solid waste management industry to a circular economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(1):49–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-1-49-57>
7. 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>
8. Европейская экономическая комиссия ООН. Образующиеся электронные отходы, на душу населения. URL: <https://w3.unece.org/SDG/ru/Indicator?id=218> (дата обращения: 01.12.2023).
9. Chen M., Ogunseitan O.A. Zero E-waste: Regulatory impediments and blockchain imperatives. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*. 2021;15:114. <https://doi.org/10.1007/s11783-021-1402-x>
10. Sahajwalla V., Gaikwad V. The present and future of e-waste plastics recycling. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*. 2018;13:102–107. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.06.006>
11. 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>
12. Vijayan R., Krishnan M., Parayitam S., Duraisami Sh., Saravanaselvan N. Exploring e-waste recycling behaviour intention among the households: Evidence from India. *Cleaner Materials*. 2023;7:100174. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2023.100174>
13. Corsini F., Gusmerotti N., Frey M. Consumer's circular behaviors in relation to the purchase, extension of life, and end of life management of electrical and electronic products: A review. *Sustainability*. 2020;12(24):10443. <https://doi.org/10.3390/su122410443>
14. Aboelmaged M. E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour. *Journal of Cleaner Production*. 2021;278:124182. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124182>
15. Echegaray F., Hansstein F.V. Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. *Journal of Cleaner Production*. 2017;142(1):180–190. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.064>
16. Будатаров С.И., Канунников А., Литвинцева Е., Аниськов Е., Комарова А., Мишина Ю., Байкина К., Завьялов С., Карасевич В., Слияков Е. Закопать и сжечь. РАНХиГС и «Б-Регенерация» исследовали терсхемы управления отходами. *Коммерсантъ*. 10.08.2021. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4918140>

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: lncorshunova76@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: lncorshunova76@gmail.com

Поступила в редакцию 19.08.2023; поступила после доработки 01.12.2023; принята к публикации 02.12.2023

Received 19.08.2023; Revised 01.12.2023; Accepted 02.12.2023

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1251>

Оценка целесообразности используемого опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии

А.С. Хворостяная^{1,2}  

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

²Российская государственная академия интеллектуальной собственности,
117279, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 55А, Российская Федерация

 Khvorostyanayaas@gmail.com

Аннотация. Креативная экономика, включающая в себя такие индустрии как мода, промышленный и графический дизайн, архитектура, медиа, музыка, кино, создает значительную экономическую ценность за счет производства и тиражирования коммерческих товаров, а также экспорта креативных услуг. Через создание брендов креативной экономики формируются новые отрасли и коммерческие структуры, стимулирующие туризм, благоприятный инвестиционный климат и трансфер технологий. Целью данной статьи является выявление успешного опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии, так как в научном дискурсе опыт Новой Зеландии слабо изучен. Хотя креативная индустрия в Новой Зеландии является важным сектором экономики, существует также ряд проблем, которые необходимо решить для поддержки ее дальнейшего развития. В связи с этим объектом работы определена креативная экономика Новой Зеландии, а предметом исследования является опыт ее стратегического развития. Методологией исследования выступила общая теория стратегии и методология стратегирования, разработанная академиком В.Л. Квинтом. Методами исследования явились анализ, синтез, сравнение, обобщение, стратегический бенчмаркинг, а также OTSW-анализ. Новая Зеландия осуществила ряд стратегий и инициатив, направленных на поддержку креативной индустрии, продвижение инноваций и развитие талантов. Стратегические инициативы, реализованные в поддержку отрасли, помогли раскрыть ее потенциал для обеспечения экономического роста. Успешное развитие кинематографа позволило создать серьезные национальные бренды. В статье проведен стратегический анализ креативной экономики Новой Зеландии и выявлен ряд стратегических возможностей, к которым относится развитие индустрий, не получивших поддержку на государственном уровне. Автором также проанализированы лучшие практики стратегирования трудовых ресурсов креативной экономики Новой Зеландии. Научно-практическая значимость полученных результатов состоит в возможной имплементации для корректировки национальной государственной политики в области поддержки наследия и культуры, а также формирования инновационной экосистемы технологического предпринимательства. Опыт, приобретенный в результате исследования стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии, можно применить для дифференциации перспективных направлений дальнейшего стратегического развития креативной экономики Российской Федерации с учетом оптимального использования трудовых ресурсов.

Ключевые слова: креативная экономика, стратегия развития, бренд, трансфер технологий, культурные и креативные индустрии, Новая Зеландия

Благодарности: Статья опубликована в рамках НИР ФГБУ ВО «Российская государственная академия интеллектуальной собственности» по теме: «Создание концепции экосистемы молодежного инновационного предпринимательства для формирования рынка интеллектуальной собственности и развития интеллектуального потенциала России».

Для цитирования: Хворостяная А.С. Оценка целесообразности используемого опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):419–430. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1251>

Expediency assessment of the experience used in the New Zealand creative economy strategic development

A.S. Khvorostyanaya^{1,2}  

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

² Russian State Academy of Intellectual Property,
55a Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117279, Russian Federation

 Khvorostyanayaas@gmail.com

Abstract. The creative economy creates significant economic value through the production and replication of commercial goods as well as the creative services export. New industries and commercial structures are formed, tourism is stimulated, favorable investment climate and technology transfer is organized through the creative economy brands creation. The purpose of this article is to identify successful experiences in the creative economy strategic development in New Zealand, as the New Zealand experience has been poorly studied in academic discourse. Although the creative industry in New Zealand is vital economic sector, there are also number of problems that need to be solved to support its further growth and development. Therefore, the creative economy of New Zealand has been defined as the research object, the research subject is the strategic development experience. The methodology of the research is the general theory of strategy and the methodology of strategizing, developed by Professor V.L. Kvint. The methods of research were analysis, synthesis, comparison, generalization, strategic benchmarking as well as OTSW-analysis. New Zealand has implemented a number of strategies and initiatives aimed at supporting the creative industry and promoting innovation in the country. The strategic initiatives implemented to support the industry have helped unlock its economic growth potential. The successful development of the film industry allowed the serious national brands creation. The article conducted a strategic analysis of New Zealand's creative economy and identified strategic opportunities – these include the development of industries that were not supported at the state level. The author also analyzed the best practices of workforce strategy in the creative economy of New Zealand. The scientific and practical significance of obtained lies in the possible implementation to adjust the national state policy in the field of heritage and culture support, as well as the technological entrepreneurship innovative ecosystem formation. The experience gained as a result of the study of the New Zealand creative economy strategic development can be applied to differentiate promising areas for further creative economy strategic development of the Russian Federation, taking into account the labor resources optimal use.

Keywords: creative economy, development strategy, brand, technology transfer, cultural and creative industries, New Zealand

Acknowledgments: The article was published within the framework of the Russian State Academy of Intellectual Property research project on the topic: “Creating the concept of an ecosystem of youth innovative entrepreneurship for the formation of the intellectual property market and the development of the intellectual potential of Russia”.

For citation: Khvorostyanaya A.S. Expediency assessment of the experience used in the New Zealand creative economy strategic development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):419–430. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1251>

评估利用新西兰创意经济战略发展经验的可行性

A.S. 赫沃斯佳纳亚^{1,2}  

¹ 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

² 俄罗斯国立知识产权学院, 117279, 俄罗斯联邦莫斯科密克卢哈-马克拉伊街55A号

 Khvorostyanayaas@gmail.com

摘要: 创意经济包括时装、工业和平面设计、建筑、媒体、音乐和电影等行业, 通过商品的生产 and 复制以及创意服务的出口创造巨大的经济价值。通过创建创意经济品牌, 形成新的能够刺激旅游业、有利的投资环境和技术转让的产业和商业结构。本文的目的是找出新西兰创意经济

стратегического развития, потому что академическое сообщество Новой Зеландии имеет мало опыта. Хотя креативная экономика является важным экономическим сектором, но также существуют некоторые вызовы, требующие решения, для ее дальнейшего развития. Объектом исследования является креативная экономика Новой Зеландии, тема исследования – стратегическое развитие. Методология исследования – V.I. Кунтциса – общая стратегическая теория и стратегический метод. Методы исследования включают анализ, синтез, сравнение, обобщение, стратегический менеджмент и OTSW-анализ. Новая Зеландия реализовала ряд стратегий и мер, чтобы поддержать креативную экономику, способствовать инновациям и развитию талантов. Для креативной экономики Новой Зеландии удалось создать конкурентоспособные национальные бренды. В статье с стратегической точки зрения анализируется креативная экономика, и выявляются некоторые стратегические возможности, включая развитие на государственном уровне тех секторов, которые не поддерживаются. Автор также анализирует креативную экономику Новой Зеландии с точки зрения стратегического развития. Результаты исследования имеют научное и практическое значение, так как в области культуры и наследия, государственная политика может быть реализована. Из опыта стратегического развития креативной экономики Новой Зеландии можно извлечь уроки для развития креативной экономики России, при этом следует учитывать особенности российской экономики.

Ключевые слова: креативная экономика, стратегическое развитие, брендинг, трансфер технологий, креативная индустрия, Новая Зеландия

Аннотация: В статье в рамках исследования в России опубликовано, тема – «о развитии креативной экономики». Цель исследования – оценить целесообразность использования опыта Новой Зеландии в развитии креативной экономики России.

Введение

Долгосрочное развитие экономики тесно связано с использованием потенциала креативной экономики. Стратегическое развитие трудовых ресурсов в креативной экономике влияет на увеличение занятости и экспортного потенциала интеллектуальной собственности. По оценкам ООН¹ креативная индустрия является одной из наиболее быстрорастущих сегментов экономики в мире. Выбор современных потребителей в значительной степени зависит от бренда и визуального представления товара, что повышает важность стратегического брендинга для творческих индустрий. Развитие креативных отраслей также способствует социальному и культурному развитию общества. Улучшение компетенций и навыков трудовых ресурсов важно для любой страны, инвестирование в обучение может помочь рабочей силе приобрести новые профессиональные навыки и знания, сохранить мотивацию и вовлеченность в бизнес-процессы. В свою очередь, последнее может привести к повышению производительности и конкурентоспособности предприятий, базирующихся в разных странах. Кроме того, многие области данного сектора имеют относительно низкий барьер для входа. Например, чтобы блогер снял видео на крупнейшем видеохостинге YouTube, журналист записал подкаст для сервиса Яндекс Музыка или веб-дизайнер создал страницу-визитку на бесплатном ресурсе Tilda, не нужно использовать огромное количество финансовых средств. Благодаря этой особенности рынка креативной экономики широкий круг людей (женщины, подростки, люди с ограниченными возможностями, жители небольших городов

и сел) получает доступ к большой потенциальной аудитории и клиентам.

Согласно Индексу творческой продуктивности, в 2014 г. Новая Зеландия заняла 6-е место в мире². Особое внимание в этом рейтинге уделено потенциалу человеческого капитала, а также эффективному управлению на государственном уровне. Согласно Глобальному Индексу Креативности, в 2015 г. Новая Зеландия заняла 3-е место в мире, уступив лишь США и Австралии³. В этом рейтинге отмечается потенциал креативного сектора Новой Зеландии в технологическом превосходстве и талантах.

Целью данного исследования является анализ опыта стратегического развития креативного сектора экономики Новой Зеландии. В ходе исследования выявлены лучшие стратегические практики, которые могут быть имплементированы в России для рынка креативной экономики, который находится в активной стадии своего формирования.

Теоретические и практические основы креативной экономики

Креативные и культурные индустрии – особый сектор экономики, возникающий на стыке творчества и технологий, это продажа товаров или услуг, являющихся результатами интеллектуальной деятельности. Люди ежедневно сталкиваются с этой сферой, активно используют ее коммерческие продукты и услуги. Так, к творческим индустриям относятся научные исследования,

¹ Перспективы развития креативной экономики. Обзор. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctsce2022d1_overview_ru.pdf (дата обращения: 27.05.2023).

² Creative Productivity Index. Analysing creativity and innovation in Asia. URL: https://www.adb.org/sites/default/files/publication/59586/creative-productivity-index_3.pdf (дата обращения: 27.05.2023).

³ The Global Creativity Index 2015. URL: <http://www-2.rotman.utoronto.ca/mpi/content/the-global-creativity-index-2015/> (дата обращения: 27.05.2023).

дизайн, телевидение, музыка, мода, архитектура, разработка программного обеспечения и компьютерных игр, журналистика, кинематограф, театральное и изобразительное искусство и др.⁴

Отличительные черты данных индустрий, которые необходимо учитывать при стратегировании, связаны с тем, что:

1) в центре креативной экономики – человек со своим уникальным набором качеств и творческим видением. Индивидуальные черты позволяют создавать ассортиментное многообразие и уникальные торговые предложения;

2) результаты интеллектуальной деятельности являются конечными результатами интеллектуальной работы представителей креативной экономики. Результаты интеллектуальной деятельности отражают базис трансфера технологий. Большую роль в стратегическом развитии креативной экономики играет трансфер технологий, опыта, знаний и компетенций. Учитывая, что многие коммерческие продукты создаются на стыке отраслей, востребованы междисциплинарные подходы и межотраслевое взаимодействие. Коммерческие товары или услуги креативной экономики имеют высокую степень коммерциализации;

3) стратегический тренд на цифровизацию значительно помог распространению креативной экономики из-за упрощенного масштабирования контента, коммерческих продуктов и услуг.

По данным ЮНЕСКО, на креативную экономику приходится 3 % мирового ВВП. Генасамблея ООН включила концепцию креативной экономики в глобальную экономическую повестку⁵. В докладе ООН говорится, что креативные индустрии создают условия для развития человеческого капитала, малого и среднего бизнеса, экономического роста, увеличения рабочих мест с хорошими условиями [2].

В 2021 г. медиакомпания Influencer Marketing Hub оценила рынок креативной экономики в 104,2 млн долл. США⁶. По данным медиакомпания Influencer Marketing Hub, по состоянию на октябрь 2020 г. в стартапы креативной экономики было инвестировано 800 млн долл. США венчурного капитала. Сегодня объем рынка кре-

ативной индустрии в мире составляет примерно 104,2 млрд долл. США и к 2023 г. превысит 1 трлн долл. США. В результате глобальной цифровизации многие компании начали стратегически развивать цифровое направление для увеличения клиентов. Так как спрос на оригинальный контент увеличился за последние 10 лет, то рынок креативной индустрии еще долго будет перспективным для инвестиций. Например, краудфандинговая платформа Patreon привлекла в 2021 г. 155 млн долл. США от фондов Tiger Global, Woodline Partners, Wellington Management. Компания утратила свою капитализацию и достигла 4 млрд долл. США. Китайская компания ByteDance, владеющая социальной сетью TikTok, в 2021 г. увеличила выручку на 70 % до 58 млрд долл. США⁷. Рассмотрим креативную экономику с разных точек зрения.

Преимущественно, исследования можно разделить на несколько больших групп (табл. 1).

Исходя из приведенных выше научных работ, можно отметить ряд конкурентных преимуществ креативного сектора экономики. Так, креативная индустрия способствует уменьшению неравенства, защите окружающей среды и продвижению ESG-повестки [16, с. 340–343], долгосрочному развитию рынка интеллектуальной собственности, увеличению инвестиций и активизации трансфера технологий [17]. Большая роль уделяется инновационности креативной экономики с точки зрения улучшения коммерческих товаров и услуг. Оплату труда рабочего класса за оказание услуг и работу осуществляют по четкому плану, в то время как творческий класс зарабатывает деньги, создавая новые вещи [18]. Благодаря развитию культурных и креативных отраслей появляются новые стратегические возможности для экономического роста, создания новых рабочих мест и предприятий, а также повышения производительности труда в целом. Стратегические бренды креативной экономики способствуют развитию другой отрасли экономики – туризма. Туристические дестинации (территория, которую турист выбирает для посещения), объекты исторического наследия, культурные мероприятия, художественные выставки и музыкальные фестивали привлекают людей со всего мира. Касательно стратегической категории качества жизни, следует отметить, что развитие сектора культурных и креативных индустрий направлено на повышение интеллектуального благосостояния общества, саморазвития и самореализации личностей.

⁴ Что такое креативные индустрии. Объясняем простыми словами. URL: <https://secretmag.ru/enciklopediya/chto-takoe-kreativnye-industrii-obyasnyаем-prostymi-slovami.htm> (дата обращения: 30.04.2023).

⁵ Unctad. URL: https://unctad.org/meeting/4th-trade-policy-dialogue-welcoming-international-year-creative-economy-sustainable?roistat_visit=6032703 (дата обращения: 30.04.2023).

⁶ Influence marketing hub. URL: <https://influencemarketinghub.com> (дата обращения: 30.04.2023).

⁷ Инвестиции в креативные индустрии. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/investitsii-v-kreativnye-industrii-kto-zarabatyvaet-na-tvorchestve> (дата обращения: 30.04.2023).

Таблица 1 / Table 1

Исследования в области креативной экономики

Creative economy researches

Название публикации	Краткое описание
Landry C. The creative city: a toolkit for urban innovators [1]	Исследование о креативных городах: отмечается потенциал городов, которые обеспечивают развитие сектора из-за имеющейся инфраструктуры и концентрации разных ресурсов
Scott A.J. Cultural economy and the creative field of the city [2]	
Pratt A.C. Creative cities: The cultural industries and the creative class [3]	
Howkins J. The creative economy: How people make money from ideas [4]	Исследование феномена креативной экономики, влияние на экономическое развитие: отмечается потенциал креативной экономики, который обеспечивает развитие торговли и экспорт услуг
Throsby D. Economics and culture [5]	
Scott A.J. Cultural products and the world trade organization [2]	
Florida R., Mellander C., Stolarick K. Inside the black box of regional development – human capital, the creative class and tolerance [6]	
Kovpak V., Lebid N. Creative industries as a mechanism of creative economy and strategic communications[7]	
Kuznetsova N. Creative economy development in the global world [8]	Исследование стратегической роли специализированных трудовых ресурсов: креативный класс может благодаря своему творческому началу изменить ассортиментные матрицы традиционных товаров и привычных отраслей
Ausat A., Bana T., Gadzali S. Basic capital of creative economy: The role of intellectual, social, cultural, and institutional capital [9]	
Florida R. The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life [10]	
Hesmondhalgh D., Baker S. Creative work and emotional labour in the television industry [11]	Исследование стратегических управленческих практик и механизмов развития креативной экономики: следует проводить проактивную государственную политику в области развития кадров, оказывать поддержку малым компаниям
Banks M. Creative justice: Cultural industries, work and inequality [12]	
Gumerova G., Shaimieva E. Approaches to researching creative industries for management in digital economy [13]	
Putri E.P. Development strategy of MSMEs based on creative economy [14]	
Herman A. Innovative entrepreneurship and startup in the creative economy [15]	

Стратегический анализ креативной экономики Новой Зеландии

Вклад креативных и культурных индустрий Новой Зеландии в экономику страны составил 3,848 млрд долл. США. Основной доход стране приносят следующие отрасли креативной экономики: кино и телевидение (74 %), музыка (12 %), книги (8 %), игры (6 %)⁸.

Министерство культуры и наследия Новой Зеландии является ведущим советником Правительства Новой Зеландии по вопросам средств массовой информации, культуры и наследия. Согласно исследованию, проведенному по заказу этого министерства, в 2019 г. сектор искусства и креативности внес 10,8 млрд долл. США в ВВП

Новой Зеландии и создал более 92 тыс. рабочих мест⁹. По состоянию на 2023 г., в креативной экономике занято более 121 тыс. чел., на долю которых приходится около 2,1 % общего вклада новозеландской промышленности в ВВП¹⁰. Отмечается рост числа людей, занятых в культурных и креативных индустриях Новой Зеландии. Например, с точки зрения роста занятости, в период с 2009 по 2019 г. сектор рос в среднем на 1 % в год¹¹.

⁹ Cultural sector overviews. URL: <https://mch.govt.nz/what-we-do/cultural-sector-overviews> (дата обращения: 30.04.2023).

¹⁰ Arts & Culture. URL: <https://www.martinjenkins.co.nz/industries/arts-and-culture/> (дата обращения: 30.04.2023).

¹¹ Creative sector Auckland 2020: Industry snapshot and trends. Auckland Council technical report, TR2020/022. URL: <https://knowledgeauckland.org.nz/media/1981/tr2020-022-creative-sector-auckland-2020-industry-snapshot-and-trends.pdf> (дата обращения: 30.04.2023).

⁸ Creative Industries add \$3.5 billion to NZ's GDP & WeCreate.org.nz formed to Champion the Creative Sector. URL: <https://wecreate.org.nz/427/> (дата обращения: 30.04.2023).

Альянс творческой индустрии Новой Зеландии We Create занимается анализом влияния творческого сектора на экономику страны и разрабатывает стратегии. Данные отчетов этого альянса показывают, что каждый сектор креативной экономики имеет разные уровни доходов, которые постоянно изменяются, отражая меняющийся потребительский спрос и уровень зрелости трансфера технологий, а также технологических инноваций.

Основные данные по отрасли креативной экономики в Новой Зеландии, следующие:

- игровая индустрия обеспечивает работой 2305 чел. и вносит 239 млн долл. США в ВВП страны;

- в издательской отрасли было занято 3708 чел., что увеличило ВВП Новой Зеландии на 308 млн долл. США;

- в музыкальной индустрии работает в общей сложности 4295 чел., приносит 472 млн долл. США;

- самые высокие показатели в кино и на телевидении занято около 31416 рабочих мест, вносят в бюджет страны 2,829 млрд долл. США.

Креативная индустрия Новой Зеландии добилась международного признания благодаря успеху таких собственных фильмов, как трилогии «Властелин колец» и «Хоббит», а также глобальной популярности таких музыкантов, как Lorde и Crowded House. Эти стратегические успехи в создании не только национальных, но и глобальных брендов, помогли сделать Новую Зеландию ведущей страной для кинопроизводства и масштабировании творческих талантов.

Основным стратегическим документом является Политика в области культуры Новой

Зеландии¹². Документ направлен как на стратегическое развитие внутренних креативных и культурных индустрий, так и на международную кооперацию.

Правительство Новой Зеландии ежегодно вносит значительный вклад в широкий сектор культуры. Поддержка креативной экономики осуществляется из разных государственных источников, в первую очередь из сферы образования и местных органов власти. Совет по грантам ежегодно предоставляет дополнительное финансирование четырем ключевым учреждениям сектора культуры в качестве их уставных органов. В 2022–2023 гг. было профинансировано примерно 640,723 млн долл. США на развитие искусства, культуры и наследия и 95,193 млн долл. США – индустрии спорта и досуга.

Используя различные аналитические отчеты¹³, проведем OTSW-анализ креативной экономики по методологии В.Л. Квинта [19] (табл. 2).

Анализируя стратегические возможности следует отметить, что сильные национальные бренды являются источниками прибылей. Гло-

¹² Cultural policy in New Zealand. URL: <https://mch.govt.nz/what-we-do/cultural-sector-overviews/cultural-policy-new-zealand/cultural-policy-new-zealand> (дата обращения: 30.04.2023).

¹³ Reshaping the cultural policy. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380474> (дата обращения 30.04.2023). Government takes next step to lift artists' incomes. URL: <https://www.beehive.govt.nz/release/government-takes-next-step-lift-artists-incomes> (дата обращения 30.04.2023). NZME (New Zealand Media and Entertainment). URL: <https://www.nzme.co.nz/about-nzme/our-sustainability-commitment/> (дата обращения: 17.03.2023). Unleashing New Zealand's creative economy. URL: <https://www.up.education/content/uploads/2022/01/Unleashing-New-Zealand's-Creative-Economy-Whitepaper-1.pdf> (дата обращения: 17.03.2023).

Таблица 2 / Table 2

OTSW-анализ креативной экономики Новой Зеландии

OTSW analysis of New Zealand's creative economy

Внешняя среда	
Возможности (O)	Угрозы (T)
Создание сильных национальных брендов	Рост иностранных компаний в секторе креативной экономики
Рост инвестиций в креативный сектор	Утечка мозгов
Развитие внутреннего маркетинга, персонала и игроков	
Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
Национальная самобытность и традиции	Неразвитость других секторов креативной экономики
Уникальный дизайн и культурный код	Низкая финансовая рентабельность карьеры в креативных индустриях
Организационная зрелость	Высокие расходы на создание коммерческих продуктов и услуг
Стратегические успехи отдельных секторов экономики	Усиление городской и региональной диспропорции
Внутренняя среда	

бальные бренды имеют большой охват покрытия аудитории, поэтому они коммерциализуются и масштабируются на всем глобальном пространстве. Такие бренды не только финансово устойчивы, но и часто меняют привычные отрасли. Бренд в индустрии развлечений – Lego – стал глобальной иконой творчества, совершив продуктовую инновацию. Платформа Spotify как популярная платформа потоковой передачи музыки изменила способ потребления музыкального контента. Аналогично, такую революцию совершила и платформа Netflix. Компания Apple известна своими инновационными и удобными в использовании коммерческими продуктами, включая iPhone, iPhone, MacBook, Watch. Подход компании к лаконичному дизайну и акцент на инновациях сделали ее стратегическим лидером в области технологий, а также символом комфорта.

Внешняя среда с точки зрения угроз связана с экспансией крупных компаний, которые расширяют свою сеть присутствия. Имея сформированный бренд и деловую репутацию, такие крупные акторы на рынке не останавливаются на одном континенте. Часто они имеют более высокую стадию готовности продукта или услуги, поэтому могут представлять существенную угрозу для развития местной креативной экономики.

Крупные компании занимаются активным развитием своих трудовых ресурсов во всем мире. Поэтому отток талантов может повлиять на креативную экономику, поскольку квалифицированные специалисты занимаются трансфером своего опыта в другие страны, что негативно влияет на качество творческого потенциала.

Культурные и креативные индустрии принимают участие в формировании международного имиджа и репутации страны. Они служат средством выражения национальной идентичности, способствуют межстрановому сотрудничеству и влияют на глобальную повестку крупных международных институций. Такие индустрии однозначно являются неоспоримыми конкурентными преимуществами, которые позволяют выстраивать долгосрочное развитие отраслей (см. табл. 2). «История изобразительного искусства, ремесел и дизайна в Новой Зеландии насчитывает около 700 лет, начиная с первых маори, прибывших из Восточной Полинезии, с их богатым наследием резьбы и ткачества»¹⁴. Национальная и культурная идентичность является серьезным конкурентным преимуществом – во многом базисом для развития национальной музейной и выставочно-ярма-

рочной деятельности. В Новой Зеландии действует ряд Ассоциаций и сообществ (Ngā Puna Waihangā, Aotearoa Traditional Māori Performing Arts Society), которые проводят много выставочных и образовательных мероприятий по сохранению наследия и культурной идентичности. «Местные художники, как Джон Рейнольдс, Билл Хаммонд и Питер Робинсон, скульпторы Нил Доусон и Жаклин Фрейзер, фотограф Энн Ноубл и художница по стеклу Энн Робинсон, пользуются большой популярностью. В столичных центрах Новой Зеландии расположены крупные художественные галереи, в том числе Оклендская художественная галерея, Городская галерея в Веллингтоне, Художественная галерея Крайстчерча и Общественная художественная галерея Дунедина»¹⁵. Художники Новой Зеландии активно принимают участие в национальных и международных биеннале. Также успешно развивается и популяризируется культурное наследие Новой Зеландии. Государство поддерживает культуру маори и жителей Тихоокеанских островов, что является конкурентным преимуществом для туризма. Посредством экспорта творческих товаров Новая Зеландия продвигает свою культурную идентичность и самобытность, а также ценности на мировой арене.

Индустрия моды Новой Зеландии также отражает национальные черты – местные бренды используют уникальный собственный дизайн (*pacific minimalism* – тихоокеанский минимализм) и материалы, отражающие климатические особенности. Есть успешный опыт интеграции местных дизайнеров на глобальный рынок. Например, новозеландский бренд Nom D участвовал в глобальной рекламной кампании бренда спортивной одежды Puma, а одежда Maggie Marilyn постоянно появляется в крупных международных журналах индустрии моды. С точки зрения стратегического управления, можно отметить высокую зрелость инфраструктуры. Для развития рынка легкой промышленности и индустрии моды был создан Новозеландский совет по промышленному дизайну (The New Zealand Industrial Design Council) около 30 лет назад, далее он был преобразован в Институт Дизайнеров (Designers Institute of New Zealand). Функционал последней организации связан со стратегическим продвижением национального, промышленного, графического дизайна.

Интересен опыт долгосрочного развития киноиндустрии. С 1978 г. была создана Новозеландская кинокомиссия (New Zealand Film Commission), которая оказывала финансовую помощь создателям фильмов, а также предоставляла финансовые

¹⁴ Story: Creative life. URL: <https://teara.govt.nz/en/creative-life/page-2> (дата обращения: 28.05.2023).

¹⁵ Там же.

льготы. Уже через 2 года начался бум кинопроизводства, а в 1994 г. фильм «Пианино» был удостоен премии Оскар. Огромный успех кинофраншизы «Властелин колец» оказал существенное влияние на индустрию туризма Новой Зеландии: в период с марта 2001 г. по март 2004 г. расходы международных туристов выросли в среднем на 5,7 % в год»¹⁶ (см. [1, с. 40]). С 2016 года непрерывно оценивается динамика туристических расходов иностранных туристов, в 2023 г. расходы туристов уже составляют 3832 новозеландских долл. По сравнению с 2019 г., произошло увеличение на 7 %. В 2011 г. кино и телеиндустрия в совокупности составляли уже 1,4 % ВВП Новой Зеландии, обеспечивая общую добавленную стоимость в размере 2,8 млрд новозеландских долл. и демонстрирует устойчивые показатели роста. Объем рынка киноиндустрии Новой Зеландии в 2023 г. оценивается уже в 269,5 млн долл. США – в нем занято более 14 тыс. работников¹⁷.

Можно отметить, что для каждого сектора креативной экономики Новой Зеландии имеется своя инфраструктура поддержки, что следует о высокой организационной зрелости. Помимо указанных выше, можно отметить деятельность Центра новозеландской музыки (Centre for New Zealand Music) и Палаты новозеландской музыки (Chamber Music New Zealand) для стратегического продвижения музыкальной индустрии, а для продвижения танцевального искусства – специализированная ассоциация (Dance Aotearoa New Zealand). Такие организации способствуют сохранению и продвижению традиционных искусств и ремесел.

Существуют и слабые стороны развития данного сектора экономики Новой Зеландии¹⁸:

1. Нехватка специализированных навыков. Определенные секторы творческих индустрий в Новой Зеландии требуют узкоспециализированных навыков, часто не хватает квалифицированных работников в таких областях, как индустрия моды, цифровые медиа и др. Имеется успешный опыт развития отдельных отраслей, но его требуется масштабировать. Существует потребность в разработке программ образования и обучения, адаптированных к конкретным потребностям творческих отраслей. Существуют

проблемы с коммерциализацией и защитой интеллектуальной собственности в творческих отраслях, что может повлиять на способность предприятий монетизировать свою работу.

2. Низкая финансовая рентабельность карьеры в творческих индустриях. В 2019 г. творческие работники зарабатывали в среднем 35,8 тыс. новозеландских долл. в год после вычета расходов, что значительно ниже среднего дохода в Новой Зеландии в 51,8 тыс. новозеландских долл. Пандемия COVID-2019 негативно отразилась на доходах занятых в креативной экономике трудовых ресурсов.

3. Ограничения в финансировании. Многие предприятия творческих отраслей испытывают трудности с доступом к финансированию и инвестициям, что может ограничивать их возможности стратегического роста. Организация грантовой поддержки и форм различных субсидий является стратегическим приоритетом Правительства Новой Зеландии.

4. Крупные города привлекают своими ресурсами, инфраструктурой и концентрацией кадров. Такая концентрация в центрах создает региональные диспропорции, ограничивая рост и развитие творческих индустрий в других частях страны.

Однако в этом секторе также есть возможности для стратегического развития, и предпринимаются усилия для решения этих проблем и поддержки роста рабочей силы в творческих отраслях. К стратегическим возможностям можно отнести развитие тех индустрий креативной экономики, которые не получили значительного развития, например, индустрии моды или музыкального искусства. Учитывая, что есть стратегические успехи в развитии киноиндустрии, можно предположить, что коммерческие продукты индустрии моды и музыкальной отрасли закроют существующие потребности.

Лучшие практики стратегирования трудовых ресурсов креативной экономики Новой Зеландии

Как было сказано ранее, сильный бренд креативной экономики в области киноиндустрии Новой Зеландии стал возможным благодаря правильной государственной политике и финансовой поддержке. Однако следует рассмотреть и другие реализованные стратегические инициативы по развитию трудовых ресурсов.

Некоторые из популярных киношкол Новой Зеландии сотрудничают с Оклендским университетом, Университетом Виктории в Веллингтоне и Школой кино и телевидения Южных морей. Эти учреждения предлагают курсы и степени в та-

¹⁶ Tourism Data. URL: <https://www.tourismnewzealand.com/insights/tourism-data/> (дата обращения: 01.12.2023).

¹⁷ Cinemas in New Zealand – Market Size, Industry Analysis, Trends and Forecasts (2023–2028). URL: <https://www.ibisworld.com/nz/industry/cinemas/636/#:~:text=The%20market%20size%20of%20the,at%20%24269.5m%20in%202023> (дата обращения: 01.12.2023).

¹⁸ Annual Report Ministry for Culture & Heritage. URL: <https://mch.govt.nz/sites/default/files/projects/2020-annual-report-Manatu-Taonga.pdf> (дата обращения: 28.05.2023).

ких областях, как кинопроизводство, написание сценариев и киноведение. Чтобы продолжить карьеру в киноиндустрии Новой Зеландии, для молодежи важно получить отраслевой опыт через стажировки или должности начального уровня, а также пообщаться с другими профессионалами в этой области. Вступление в отраслевые организации может предоставить возможности для общения и доступ к спискам вакансий.

Компания New Zealand Film Commission (NZFC)¹⁹ сосредоточена на поиске, воспитании и развитии выдающихся новозеландских специалистов киноиндустрии. Компания помогает в развитии карьеры и установлении связей для сотрудников как внутри страны, так и за рубежом и заинтересована в помощи местным и иностранным продюсерам, режиссерам, писателям и актерам. Команда также отвечает за отношения с отраслевыми гильдиями и организациями, а также за поддержку короткометражных фильмов, которые являются важной ступенькой к полнометражным фильмам. Компания New Zealand film commission считает очень важным вопрос стратегического развития трудовых ресурсов, а также молодежи; внутри компании и для реализации этой цели создан специальный отдел – отдел развития талантов, который сейчас возглавляет Дейл Корлетт. Он принимает решения о финансировании Kōpere Hou-Fresh Shorts, Catalyst He Kauahi, Boost Up и On-the-Work Development (грантов на развитие талантов). Дейл Корлетт является ведущим контактным лицом новозеландских гильдий и принимает решения по основным программам финансирования отрасли, также возглавляет внутреннюю рабочую группу NZFC по разнообразию и инклюзивности. Предыдущая роль Корлетта с 2004 г. до прихода в NZFC – генеральный директор компании GMAC Film в Шотландии. Он отвечал за выявление новых талантов и поддержку их перехода от короткометражных фильмов к полнометражному и долгосрочному развитию карьеры, а также принимал активное участие в создании инновационных программ развития талантов Шотландии, что доказывает экономическую и общественную эффективность межстранового обмена.

Интересен опыт организационной структуры по стратегическому развитию талантов Новой Зеландии.

Команда отдела состоит из следующих специалистов:

1. Джуд Макларен – менеджер по развитию талантов. Джуд управляет финансированием

развития на рабочем месте, включая координацию стажировок, трудоустройства и наставничества. Она управляет процессом финансирования ежегодного процесса разработки и производства Kōpere Hou – Fresh Shorts и работает вместе с отраслевым партнером Script to Screen для реализации программы.

2. Ниа Фиппс – менеджер по развитию талантов. Ниа тесно сотрудничает с отраслевыми гильдиями и партнерами. Она – производитель творческого контента с более чем 20-летним опытом работы с крупными национальными брендами Loading Docs, Radio New Zealand TVNZ, NZME ad Stuff.

3. Рэйчел Корли – координатор. Рэйчел координирует выпуск короткометражных фильмов и интерактивных проектов. Ранее она руководила программой оцифровки для NZFC и Film Heritage Trust.

4. Прашант Гуна – координатор по развитию талантов. Роль Шана состоит в том, чтобы координировать работу команды по развитию талантов и внешней команды внутри организации.

5. Вирджиния Ниг – менеджер по персоналу и корпоративной культуре. Вирджиния отвечает за работу с персоналом в NZFC и является внутренним координатором.

Такая структура позволяет выстраивать вертикальные и горизонтальные связи в индустрии.

Рассмотрим пример из средств массовой информации (СМИ) – индустрии по развитию талантов.

В Новой Зеландии есть несколько СМИ и организаций, в том числе SaferMe и New Zealand Herald. Организация New Zealand Herald – одна из крупнейших новостных организаций в стране, предоставляющая как печатные, так и цифровые новости. В Новой Зеландии также есть несколько академических программ по журналистике и изучению СМИ, например, – Школа коммуникативных исследований Оклендского университета. Важно отметить, что пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на журналистику и СМИ во всем мире, в том числе и в Новой Зеландии. В июне 2022 г. правительство Новой Зеландии объявило о пакете финансирования для поддержки медиаиндустрии страны, на которую повлияло снижение доходов от рекламы и другие проблемы, связанные с пандемией.

В Новой Зеландии есть несколько карьерных путей будущих журналистов. Существует целый ряд средств массовой информации и организаций, которые нанимают журналистов, включая газеты, вещательные организации и новостные интернет-сайты. Начинающие журналисты могут также

¹⁹ New Zealand Film Commission. About. URL: <https://www.nzfilm.co.nz> (дата обращения: 30.04.2023).

получить степень или диплом в области журналистики или СМИ, которые предлагаются в нескольких университетах и технологических институтах по всей стране. Эти программы предоставляют студентам ряд профессиональных знаний, связанных с журналистикой, таких как исследования, репортажи, письмо и создание мультимедиа.

Рассмотрим политику долгосрочного развития сотрудников внутри одной из крупнейших СМИ-компаний – NZME. Компания предоставляет рабочее место, которое способствует инновациям, вовлечению и включению в деловую среду. Основные стратегические принципы, которых придерживаются в команде:

1. Продвижение качественных условий труда: внедрение культуры безопасности, стремление к обустройству места для работы, проведение политики продвижения гендерного равенства и разнообразия.

2. Трансфер опыта и знаний: обеспечение менторства (способ неформального обучения) и наставничества для передачи знаний для следующего поколения.

Следует отметить, что данные стратегические принципы отражают ценности молодежи, что будет способствовать достижению баланса интересов разных участников креативной экономики.

В ходе стратегического анализа выявлено, что в Новой Зеландии трудовые ресурсы для креативной экономики создаются на стадии школьного образования. Если рассматривать более ранние этапы развития талантов в креативной экономике, то следует отметить государственную программу «Творчество в школах». Профессиональные художники и творческие работники в партнерстве со школами делятся с учащимися специальными художественными знаниями и творческой практикой. Программа реализуется совместно с Министерством образования и Creative New Zealand в планировании, продвижении, отборе, реализации и оценке проектов школьников. Первый раунд программы «Творчество в школах» был открыт в сентябре и октябре 2019 г. и получил отличный отклик: было подано 157 заявок. Из них были отобраны 34 проекта, которые были реализованы в первые два семестра 2020 г. Проекты охватывают школы и курсы по всей стране²⁰.

Изучив опыт и инициативы выше, предложим для стратегического развития других секторов креативной экономики Новой Зеландии следующие меры:

1. Учитывая тренд на геймификацию и иные игровые техники – быструю оборачиваемость вложенных инвестиций, следует рассмотреть целенаправленное финансирование сектора анимации.

2. Также можно стимулировать предприятия, не работающие в креативном секторе, использовать творческие навыки. С помощью стратегического брендинга стоимость конечных продуктов будет расти.

3. Стратегическая трансформация образования и науки. Прикладная наука должна быть ориентирована на потребности коммерческого сектора экономики. Вузы должны создавать готовых к работе выпускников, которые будут развиваться в Новой Зеландии. Предприятия творческих отраслей могут сотрудничать с поставщиками образовательных услуг для разработки программ, которые лучше соответствуют потребностям отрасли, а также для выявления и найма талантливых выпускников.

4. Поддержка коммерческого сектора экономики. Предприятия могут реализовывать программы наставничества и менторства, сообщать о своих потребностях сектору науки для корректировок образовательных программ. Для этого следует иметь разработанную стратегию развития трансфера технологий, которая будет повышать экономическую и общественную эффективность ресурсов. Необходимы более строгие политики и правила в отношении интеллектуальной собственности в творческих отраслях, которые могут помочь защитить права авторов и стимулировать трансфер технологий [20, с. 15–17].

5. Интеграция с международным креативным сообществом. Творческие отрасли Новой Зеландии могут извлечь выгоду из создания международных сетей и сотрудничества с предприятиями и талантами со всего мира. Также можно отметить, что ограниченный размер рынка Новой Зеландии можно преодолеть через международную кооперацию.

Однако для адаптации предложенных стратегических инициатив потребуются согласованные усилия ряда заинтересованных сторон, включая Правительство Новой Зеландии, поставщиков образовательных услуг, предприятия и некоммерческий сектор.

Заключение

Креативная экономика является важной движущей силой экономического роста во всем мире. Проведенный анализ на примере Новой Зеландии показывает, что стратегическое развитие и использование квалифицированной

²⁰ Annual report Manatu Taonga. About. Mch Govt. Nz. URL: <https://mch.govt.nz/sites/default/files/projects/2020-annual-report-Manatu-Taonga.pdf> (дата обращения: 30.04.2023).

и динамичной рабочей силы имеет решающее значение для успеха творческих отраслей. Качественные трудовые ресурсы предопределяют стратегический успех разработки и реализации стратегии. На успешном примере деятельности компаний из кинематографии и журналистики можно отметить, что различные компании заинтересованы в поиске и стратегическом развитии новых талантов. Помимо этого, компании предоставляют сервисы наставничества и менторства, внедряют и продвигают корпоративную культуру, прививают ценности бережного отношения к природе, экологии, гендерного равенства и т.д.

Для долгосрочного развития российской креативной экономики можно использовать приведенные успешные практики Новой Зеландии с целью стратегического создания пула трудовых ресурсов, способных к созданию коммерчески успешных товаров и услуг.

Для будущих исследований рекомендуется провести дальнейшее изучение других отраслей креативной экономики, таких как архитектура, мода, дизайн, разработка программного обеспечения, а также стратегий и практик, которые могут быть реализованы для стратегического развития и поддержки трудовых ресурсов в этих отраслях в Новой Зеландии.

Список источников / References

- Landry C. *The creative city: a toolkit for urban innovators*. London: Earthscan Publications; 2000. 300 p.
- Scott A.J. Cultural products and the world trade organization. *Review of International Political Economy*. 2005;12(2):287–305.
- Pratt A.C. Creative cities: The cultural industries and the creative class. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*. 2008;90(2):107–117. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0467.2008.00281.x>
- Howkins J. *The creative economy: How people make money from ideas*. London: Penguin; 2002. 288 p.
- Throsby D. *Economics and culture*. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press; 2001. 208 p.
- Florida R., Mellander C., Stolarick K. Inside the black box of regional development – human capital, the creative class and tolerance. *Journal of Economic Geography*. 2008;8(5):615–649. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn023>
- Kovpak V., Lebid N. Creative industries as a mechanism of creative economy and strategic communications. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2022;8(4):102–109. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2022-8-4-102-109>
- Kuznetsova N. Creative economy development in the global world. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2022;(3):82–186. <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-5-26>
- Ausat A., Bana T., Gadzali S. Basic capital of creative economy: The role of intellectual, social, cultural, and institutional capital. *Apollo: Journal of Tourism and Business*. 2023;1(2):42–54. <https://doi.org/10.58905/apollo.v1i2.21>
- Florida R. *The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books; 2002. 46 p.
- Hesmondhalgh D., Baker S. Creative work and emotional labour in the television industry. *Theory, Culture & Society*. 2008;25(7-8):97–118. <https://doi.org/10.1177/0263276408097798>
- Banks M. *Creative justice: Cultural industries, work and inequality*. Rowman & Littlefield; 2017. 200 p.
- Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш. Подходы к исследованию креативных индустрий для управления в цифровой экономике. *Russian Journal of Economics and Law*. 2023;17(1):63–89. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2023.1.63-89>
Gumerova G.I., Shaimieva E.S. Approaches to researching creative industries for management in digital economy. *Russian Journal of Economics and Law*. 2023;17(1):63–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2023.1.63-89>
- Parinov I.A., Soloviev A.N., Chang S.-H. (eds.). Putri E.P. Development strategy of MSMEs based on creative economy. *Proceed. 10th Anniversary inter. Conf. on "Physics and mechanics of new materials and their applications" (PHENMA 2021-2022)*. Divnomorsk, May 23–27, 2022. Ростов н/Д: Южный федеральный университет; 2022. 111 p.
- Герман А. Інноваційне підприємництво та стартап в креативній економіці. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Економічні науки». 2022;1(5):165–169. [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5\(1\)-27](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5(1)-27)
Herman A. Innovative entrepreneurship and startup in the creative economy. *Visnik Khmel'nits'kogo natsional'nogo universitetu. Seriya: «Ekonomichni nauki»*. 2022; 1(5):165–169. (In Ukrainian). [https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5\(1\)-27](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5(1)-27)
- 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>

17. Хворостяная А.С. *Стратегирование индустрии моды: теория и практика*. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2021. 272 с.
18. Florida R. *The rise of the creative class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York, NY: Basic Books; 2004. 434 p.
19. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. В 2-х т. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. Т. 1. 132 с.
20. Pyataeva O., Ustinova L., Evdokimova M., Khvorostyanaya A., Gavriluk A. Digitalization of technology transfer for high-technology products. In: *Proceed. of the Inter. scient. and practical conf. "digital and information technologies in economics and management" (DITEM 2021), Moscow, November 23–25, 2021. Ser. "Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 432*. Springer International Publishing; 2022. P. 15–26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97730-6_2

Информация об авторе

Анна Сергеевна Хворостяная – канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Центра стратегических исследований Института математических исследований сложных систем, доцент кафедры экономической и финансовой стратегии Московской школы экономики, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, Российская Федерация; доцент кафедры управления инновациями и коммерциализации интеллектуальной собственности, Российская государственная академия интеллектуальной собственности, 117279, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 55А, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4421-3705>; e-mail: Khvorostyanayaas@gmail.com

Information about the author

Anna S. Khvorostyanaya – PhD (Econ.), Leading Researcher of the Center for Strategic Research of the Institute of Mathematical Research of Complex Systems, Associate Professor, Economic and Financial Strategy Department at Lomonosov Moscow State University, Moscow School of Economics, 1-61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation; Associate Professor, Department of Innovation Management and Commercialization of Intellectual Property, Russian State Academy of Intellectual Property, 55A Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117279, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4421-3705>; e-mail: Khvorostyanayaas@gmail.com

Поступила в редакцию **04.07.2023**; поступила после доработки **01.12.2023**; принята к публикации **03.12.2023**

Received **04.07.2023**; Revised **01.12.2023**; Accepted **03.12.2023**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1211>

Оценка изменения эффективности системы технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетического сектора металлургии

Д.Ю. Сухарев ✉

АО «Выксунский металлургический завод»,
607060, Выкса, ул. бр. Баташевых, д. 45, Российская Федерация

✉ sukharev_dju@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы оценки различных стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОиР) элементов основных фондов электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия с целью выбора оптимального варианта. Предложено в качестве критериев оценки эффективности рассматриваемой стратегии технического обслуживания применять три ключевых показателя: величину затрат на реализацию стратегии, коэффициент технической готовности рассматриваемого оборудования и величину максимального риска от реализации стратегии. Особое внимание уделено соответствию выбранной стратегии ТОиР текущей загрузке оборудования и требованиям к производительности. Рассмотрен пример применения предлагаемой методики к реальным элементам электроснабжения промышленного предприятия. Произведен расчет перечисленных показателей для критичного элемента энергетической инфраструктуры промышленного предприятия металлургической отрасли, отказ которого приведет к остановке процесса производства готовой продукции. Показано, что совокупная оценка перечисленных показателей позволяет принять оптимальную стратегию в заданном горизонте планирования с учетом требований или ограничений по одному из критериев.

Ключевые слова: металлургическая промышленность, промышленное предприятие, система технического обслуживания и ремонта, электрооборудование, повышение эффективности, вероятностная оценка, риск-ориентированный подход, снижение затрат, распределение бюджета ремонтов

Для цитирования: Сухарев Д.Ю. Оценка изменения эффективности системы технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетического сектора металлургии. *Экономика промышленности*. 2023;15(4):431–441. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1211>

Assessment of changes in the efficiency of the system of maintenance and repair of equipment in the electric power sector of metallurgy

D.Yu. Sukharev ✉

JSC “Vyksa Metallurgical Plant”,
45 Brat'yev Batashevyykh Str., Vyksa 607060, Russian Federation

✉ sukharev_dju@mail.ru

Abstract. The problems of evaluating various strategies for maintenance and repair (MRO) of elements of fixed assets of the electric power infrastructure of an industrial enterprise in order to choose the optimal option are considered. The author suggests using three key indicators as criteria for evaluating the effectiveness of the considered maintenance strategy: the amount of costs for the implementation of the strategy, the coefficient of technical readiness of the equipment in question and the amount of maximum risk from the implementation of the strategy. Particular attention is paid in the article to the compliance of the chosen MRO strategy with the current equipment load and performance requirements. The paper considers

Keywords: metallurgical industry, industrial enterprise, maintenance and repair system, electrical equipment, efficiency improvement, probabilistic assessment, risk-based approach, cost reduction, budget allocation of repairs

For citation: Sukharev D.Yu. Assessment of changes in the efficiency of the system of maintenance and repair of equipment in the electric power sector of metallurgy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;15(4):431–441. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1211>

D.Yu. 苏哈列夫 ✉

威克萨冶金厂股份公司, 607060, 俄罗斯联邦威克萨市巴塔绍夫兄弟大街45号

 *sukharev dju@mail.ru*

摘要: 本文研究了评估工业企业电力基础设施固定资产要素的各种维护和修理 (MRO) 战略的问题, 目的是选择最佳 MRO 战略。建议采用三个关键指标作为评估 MRO 战略有效性的标准: 实施战略的成本、所考虑的设备技术可用系数和实施战略的最大风险值。还要特别注意所选 MRO 战略是否符合当前设备负载和生产能力的要求。举例说明了所提出的方法在工业企业实际供电要素中的应用。对冶金工业企业电力基础设施的关键要素的上述指标进行了计算, 其故障将导致产品生产过程的停止。结果表明, 通过对上述指标进行总体评估, 可以在给定的规划范围内采取最佳 MRO 战略, 同时考虑其中一项标准的要求或限制。

关键词: 冶金工业; 工业企业; 维护和修理系统; MRO战略; MRO战略评估; 电气设备; 提高效率; 概率评估; 风险导向方法; 降低成本; 维修预算分配

Для обеспечения эффективного функционирования промышленного предприятия в условиях рыночной экономики и высокой конкуренции на рынке требуется непрерывная оптимизация его бизнес-процессов, результатом которой должно быть повышение уровня эффективности выпуска продукции, т.е. повышение эффективности использования основных фондов, в частности, основных фондов электроэнергетической инфраструктуры. Безусловно, затраты на энергоносители и затраты на техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) элементов электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия входят в структуру затрат выпускаемой продукции. Эффективность использования основных фондов характеризует показатель фондоотдачи, который является отношением объема выпуска продукции к среднегодовой полной стоимости основных фондов [1]. Эффективное использование основных фондов электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия является одной из основных задач управления электрохозяйства и предприятия в целом. Решение этой задачи позволяет обеспечить снижение

себестоимости продукции и рост рентабельности производства. Ремонт основных фондов – это совокупность технико-экономических и организационных мероприятий, связанных с поддержанием и частичным или полным восстановлением потребительской стоимости основных фондов [2]. Способ организации ремонта оборудования непосредственно влияет на эффективность использования основных фондов предприятия.

Система высоковольтного электроснабжения промышленного предприятия существенно отличается от межсистемных сетей более высоких классов напряжения своей простотой: по схеме, структуре, составу применяемого оборудования и режимам работы. Между тем постоянное совершенствование и усложнение технологических процессов промышленных предприятий устанавливает все более высокие требования к организации передачи, распределения и преобразования электрической энергии [3; 4]. В основном эти требования предъявляются к показателям экономичности и надежности, которые, в свою очередь, зависят в большей степени не от применяемых технических или схемных решений, а от эффективности их эксплуатации [5; 6]. При этом

под эффективностью эксплуатации понимается минимальный уровень затрат на поддержание работоспособности оборудования в заданных показателях надежности. Поддержание работоспособности обеспечивается комплексом ремонтных воздействий на парк оборудования [6]. Сам же комплекс ремонтных воздействий определяется принятой на предприятии системой ТОиР [7–9]. При этом сам характер ремонтных воздействий, которые необходимо выполнять по обслуживанию элементов основных фондов электроэнергетической инфраструктуры, является достаточно неоднородным по составу и чередованию операций [10]. Выбор ремонтной программы (ее объема и периодичности) укрупненно сводится к выбору стратегии технического обслуживания. Стратегия технического обслуживания – это общий подход к обеспечению технического обслуживания оборудования и его поддержки, включающий в том числе и политику владельцев, клиентов [11]. Существует три основные стратегии технического обслуживания: «Ремонт в случае отказа оборудования (эксплуатация до отказа)», «Ремонт по регламенту (по наработке, объему продукции или другому признаку)», «Ремонт по состоянию». Выбор стратегии для рассматриваемой единицы оборудования или отдельного узла производится в соответствии с утвержденным на предприятии порядком, как правило, основным критерием при этом является потенциальная величина ущерба от его отказа. Таким образом, чем больше величина ущерба от наступления отказа единицы оборудования, тем, как правило, принимается более дорогая стратегия для организации его технического обслуживания¹. Величина ущерба определяется как возможный ущерб от наступления отказа.

Цель статьи: предложить рациональный метод выбора стратегии технического обслуживания элементов основных фондов электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия в заданном горизонте планирования, отличающийся учетом величины затрат на реализацию стратегии, коэффициента технической готовности рассматриваемого оборудования и величины максимального риска от реализации стратегии, и продемонстрировать его практическое применение.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что комплекс ремонтных воздействий на парк оборудования системы высоковольтного электроснабжения промышленного предприятия может включать в себя большое количество

переменных факторов, изменение каждого из которых приводит к изменению эффективности его эксплуатации и надежности электроснабжения технологического оборудования. Поскольку использование единообразной системы ТОиР для различных групп оборудования системы высоковольтного электроснабжения даже одного предприятия может давать разную эффективность [12; 13], то очевидна необходимость разработки и применения научно-обоснованных подходов для ее оценки и оптимизации [14; 15].

На основании собственных исследований и анализа отечественных и зарубежных публикаций автором представлен способ сравнения и обоснования применения стратегии технического обслуживания к парку оборудования электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия. Их отличия от представленных другими авторами подходов заключаются в следующем:

1) при анализе применимости стратегии технического обслуживания оборудования учитывается не только риск ее реализации, выраженный в оценке вероятности наступления аварийного отказа, но и изменение продолжительности электроснабжения основного технологического оборудования, вызванного необходимостью выполнения планового технического обслуживания оборудования электроэнергетической инфраструктуры;

2) при анализе применимости стратегии технического обслуживания электрооборудования учитывается сценарий загрузки производственных мощностей, электроснабжение которых должно быть обеспечено в заданном расчетном периоде для выполнения плана производства.

Методология

При проведении исследования были использованы следующие методы: анализ, обобщение, классификация, статистическая обработка данных и наблюдение. Был произведен сбор данных о проведенных ремонтах (ремонтные ведомости, записи в журналах производства работ, записи оперативных журналов), проведена оценка его стоимости, в том числе стоимости использованных товарно-материальных ценностей (ТМЦ), произведен замер (хронометраж) продолжительности ремонтных операций и подготовки рабочих мест на исследуемом оборудовании.

Объектом проведенного исследования являлась система технического обслуживания парка оборудования распределительных сетей электроснабжения промышленного предприятия металлургической отрасли. Предмет исследования:

¹ ГОСТ Р 27.002–2009. Надежность в технике. Термины и определения. Введ.: 01.01.2011. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077768> (дата обращения: 15.10.2023).

влияние параметров различных стратегий ТОиР оборудования основных фондов электроэнергетической инфраструктуры предприятия металлургической отрасли на общую эффективность его эксплуатации.

Для экономического обоснования применения той или иной стратегии технического обслуживания традиционно рассматривается сочетание двух пар критериев: удельной величины эксплуатационных затрат и одного из показателей надежности [16] или сочетание величины эксплуатационных затрат и коэффициента технической готовности [17], где под коэффициентом готовности понимается вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени [18; 19]. Ни одна из двух перечисленных пар критериев не дает полной оценки рассматриваемой стратегии, поскольку не ориентирована на выполнение плана производства с обеспечением минимальной себестоимости выпускаемой продукции. Первая пара критериев не учитывает коэффициент технической готовности, а вторая – имеющийся риск отказа оборудования при реализации выбранной стратегии. Кроме того, необходимо учитывать, что в условиях рыночной экономики и неравномерной загрузки производства одна и та же стратегия в различных горизонтах планирования (и оценки) может давать различную эффективность и должна быть своевременно и корректно подобрана.

Основная гипотеза исследования состоит в том, что любое изменение в системе ТОиР оборудования системы высоковольтного электрооборудования промышленного предприятия приводит к изменению трех основных показателей: величины затрат на реализацию стратегии, коэффициента технической готовности рассматриваемого оборудования и величины максимального риска от реализации стратегии. В совокупности

три перечисленных выше показателя дают объективную и достаточную оценку эффективности произведенного изменения в системе технического обслуживания.

Полная стоимость затрат на ТОиР оборудования / технического устройства включает в себя стоимость всех воздействий, таких как планово-предупредительный ремонт (РЕМ), профилактическая операция (ПРФ), диагностика (ДГН) и аварийный ремонт (АВР), за расчетный период (РП). Вариант циклограммы перечисленных воздействий, представлен на рис. 1. При этом порядок воздействий не важен, а имеет значение только количество типов воздействий каждого вида ($N_{РЕМ}$ – количество планово-предупредительных ремонтов, $N_{ДГН}$ – количество диагностик, $N_{ПРФ}$ – количество профилактик, $N_{АВР}$ – количество аварийных ремонтов).

Количество аварийных ремонтов определяется, исходя из выбранной циклограммы обслуживания и известных значений средней наработки и ее среднеквадратичного отклонения. Вариант циклограммы технического обслуживания оборудования электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия с основными показателями, характеризующими виды обслуживания, представлен на рис. 1.

Расчет величины затрат на реализацию стратегии ТОиР. Стоимость ТОиР оборудования за ограниченный расчетный период рассчитывается по формуле

$$C_{ИЗМ} = C_{РЕМ} + C_{ПРФ} + C_{ДГН} + C_{АВР}, \quad (1)$$

где $C_{РЕМ}$ – стоимость всех выполненных воздействий «Начало цикла/замена» за расчетный период, руб.; $C_{ПРФ}$ – стоимость всех выполненных воздействий «Профилактическая операция» за расчетный период, руб.; $C_{ДГН}$ – стоимость всех выполненных воздействий «Диагностическая операция» за расчетный период, руб.; $C_{АВР}$ – стоимость всех выполненных воздействий «Аварийный ремонт» за расчетный период, руб.

Стоимость воздействий типа «Начало цикла/замена», «Профилактическая операция», «Ди-

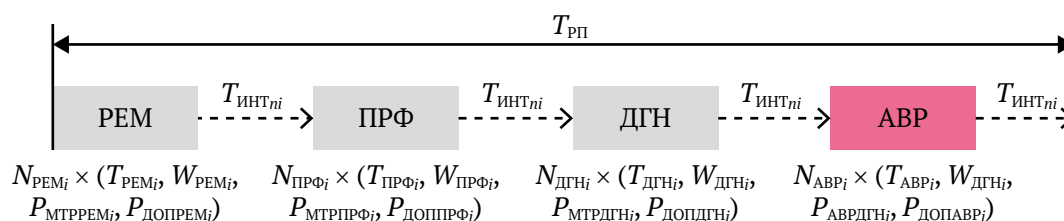


Рис. 1. Вариант циклограммы технического обслуживания электрооборудования

Fig. 1. Variant of electrical equipment maintenance cyclogram

агностическая операция» за расчетный период определяется по формуле

$$C = \sum_{i=1}^n N_i [(W_i P_{\text{человеко-час}_i}) + P_{\text{МТР}_i} + P_{\text{доп}_i}], \quad (2)$$

где W_i – трудоемкость выполнения i -го вида воздействия, человеко-час; $P_{\text{человеко-час}_i}$ – стоимость единицы учетного времени, персонала, выполняющего воздействие i -го вида, руб.; N_i – количество ремонтных воздействий i -го вида за расчетный период определенное циклограммой ТОиР на рассматриваемое техническое устройство; $P_{\text{МТР}_i}$ – стоимость материально-технических ресурсов, применяемых/расходуемых для выполнения i -го вида ремонтного воздействия, руб.; $P_{\text{доп}_i}$ – прочие (дополнительные) затраты на выполнение i -го вида ремонтного воздействия, руб.

Стоимость воздействий типа «Аварийный ремонт» за расчетный период определяется по формуле (2). Расчет количества воздействий «Аварийный ремонт» i -го вида за расчетный период определяется по формуле

$$N_{\text{АВР}_i} = N_{\text{ЗМН}_i} - N_{\text{ремонт}_i}, \quad N_{\text{АВР}_i} > 0, \quad (3)$$

где $N_{\text{АВР}_i}$ – количество воздействий «Аварийный ремонт» i -го вида за расчетный период; $N_{\text{ЗМН}_i}$ – минимальное количество замен технического устройства для безаварийной работы в течение расчетного периода при известных показателях наработки и среднеквадратичного отклонения наработки для данного алгоритма ТОиР; $N_{\text{ремонт}_i}$ – количество воздействий «Начало цикла/замена» за расчетный период.

Если в результате расчета $N_{\text{АВР}_i} < 0$, принимается $N_{\text{АВР}_i} = 0$.

Расчет минимально необходимого количества замен технического устройства при известной средней наработке и среднеквадратичном отклонении наработки за расчетный период [19] определяется по формуле

$$N_{\text{ЗМН}_i} = \frac{T_{\text{РП}}}{T_{\text{ср}}} + U_q \sqrt{\frac{\sigma^2 T_{\text{РП}}}{T_{\text{ср}}}}, \quad (4)$$

где $N_{\text{ЗМН}_i}$ – минимальное количество замен технического устройства для безаварийной работы в течение расчетного периода при известных показателях наработки и среднеквадратичного отклонения наработки; $T_{\text{РП}}$ – продолжительность расчетного периода, ч; $T_{\text{ср}}$ – средняя наработка на отказ рассматриваемого технического устройства, ч; U_q – значение нормированной функции Лапласа; σ^2 – квадрат среднеквадратичного отклонения средней наработки рассматриваемого технического устройства.

Значения нормированной функции Лапласа принимаются из соответствующей таблицы, в общем случае используются значения в интервале от 0,95 до 0,975, в зависимости от допустимой погрешности.

Расчет коэффициента технической готовности при реализации заданной стратегии ТОиР. Продолжительность ТОиР оборудования за ограниченный расчетный период рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ИЗМ}} = T_{\text{РЕМ}} + T_{\text{ПРФ}} + T_{\text{ДГН}} + T_{\text{АВР}}, \quad (5)$$

где $T_{\text{ПРФ}}$ – продолжительность всех выполненных воздействий «Профилактическая операция» за расчетный период, ч; $T_{\text{ДГН}}$ – продолжительность всех выполненных воздействий «Диагностическая операция» за расчетный период, ч; $T_{\text{АВР}}$ – продолжительность всех выполненных воздействий «Аварийный ремонт» за расчетный период, ч.

Продолжительность выполнения i -го вида воздействия «Начало цикла/замена», «Профилактическая операция», «Диагностическая операция» «Аварийный ремонт» рассчитывается по формуле и определяется трудоемкостью количеством ремонтного персонала, выполняющего данную операцию/воздействие согласно соответствующей технологической карты:

$$T_i = \sum_{i=1}^n N_i, \quad (6)$$

где N – количество ремонтного персонала, выполняющего воздействие «Начало цикла/замена» i -го вида; N_i – количество воздействий i -го вида за расчетный период, определенное циклограммой ТОиР на рассматриваемое техническое устройство; $W_{\text{ПРФ}_i}$ – трудоемкость выполнения i -го вида воздействия, чел. ч.

На **рис. 2** представлен образец структуры времени работы технического устройства за расчетный период. Диагностические операции могут выполняться как с остановкой оборудования, так и на работающем оборудовании, во втором случае имеет значение только стоимость выполнения воздействия.

Ожидаемый/фактический коэффициент готовности технического устройства за расчетный период определяется по формуле

$$K_r = \frac{T_{\text{ОРВ}} - T_{\text{ПР}}}{T_{\text{ОРВ}}}, \quad (7)$$

где K_r – коэффициент готовности рассматриваемого технического устройства за расчетный период; $T_{\text{ОРВ}}$ – общее располагаемое время (продол-

жительность), ч; $T_{\text{ГР}}$ – общая продолжительность остановок/отключений оборудования за расчетный период, ч.

Расчет величины риска реализации стратегии ТОиР. Величина риска (R) имеет два измерения: тяжесть последствий от наступления события (X_i) и вероятность наступления этого события (его математическое ожидание) $Q(t)$ [19; 20]. Величина ξ , является случайной величиной, если она принимает конечное или счетное число различных значений. Таким образом, математическое ожидание случайной величины риска ($M(\xi)$) может быть определено по формуле

$$R = M(\xi) = \sum_{i=1}^n X_i Q(t)_i. \quad (8)$$

Величина ущерба от любых нарушений электроснабжения технологического оборудования промышленного предприятия может быть определена по формуле

$$X_{\text{нар}} = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5, \quad (9)$$

где Y_1 – ущерб возникающий от недовыпуска продукции, руб.; Y_2 – ущерб от возникающих в результате незапланированной остановки отходов производства, руб.; Y_3 – ущерб от возникновения дополнительных затрат на возобновление производства, руб.; Y_4 – ущерб от повреждения оборудования, руб.; Y_5 – ущерб, возникающий от дополнительных трудовых затрат на восстановление производства, руб.

При отсутствии всех перечисленных выше необходимых данных, для расчета величины ущерба может быть применена формула

$$X_{\text{нар}} = t_{\text{мин восст}} \cdot Y_{\text{сорт}} + Y_{\text{доп}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{мин восст}}$ – минимальная продолжительность восстановления технологического процесса; $Y_{\text{сорт}}$ – ущерб от незапланированного простоя основного технологического оборудования для заданного сортамента выпускаемой продукции, руб.; $Y_{\text{доп}}$ – дополнительный ущерб, выражаемый затратами на восстановление производственного цикла, руб.

Непосредственно расчет величины риска от реализации стратегии ТОиР в соответствии с планом производства рассчитывается по формуле

$$R = T_{\text{АВР}} \cdot S \cdot M \cdot Q(t)_{\text{АВР}}, \quad (11)$$

где $Q(t)_{\text{АВР}}$ – вероятность возникновения необходимости проведения аварийного ремонта, R – величина максимального риска при реализации рассматриваемой стратегии, ч; S – производительность технологического оборудования, ед/ч; M – норма маржинальной прибыли на единицу продукции, руб/ед., $S \cdot M$ – стоимость аварийного простоя цеха (без учета затрат на восстановление производства).

В качестве рассматриваемого элемента электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия выбрана высоковольтная кабельная линия, служащая для электроснабжения критичного технологического электрооборудования. В случае отказа кабельной линии возникнет перерыв электроснабжения и остановка технологического процесса, что связано со значительным экономическим ущербом для предприятия.

Выбор оптимальной стратегии с учетом рассматриваемых показателей. Для примера сравним две достаточно изученные стратегии технического обслуживания кабельной линии, состоящей из нескольких кабелей. Место в схеме электроснабжения рассматриваемой кабельной линии представлено на рис. 3.

Стратегия 1 – это стратегия обслуживания кабельной линии по регламенту в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов, который включает в себя: ежегодное техническое обслуживание согласно технологической карте на данный вид работ, инструментальную диагностику кабелей электротехнической лабораторией, периодический инструментальный телевизионный контроль. На основании результатов тепловизионного обследования и диагностики электротехнической лабораторией в ближайший к обследованию перерыв работы технологического оборудования производится замена элемента кабельной линии с худшими (но

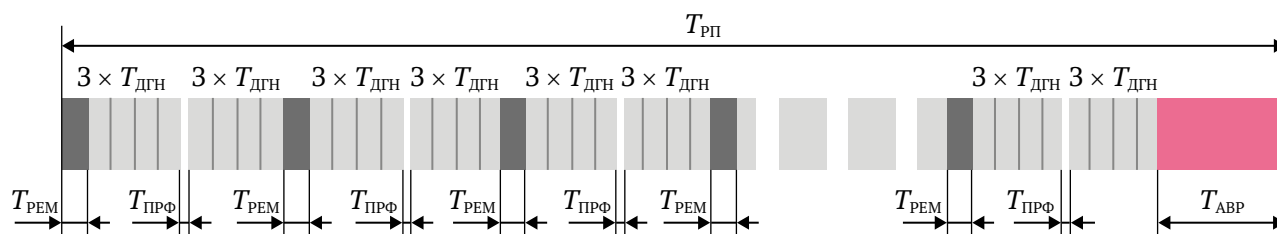


Рис. 2. Вариант структуры работы технического устройства за расчетный период

Fig. 2. Option for the structure of operation of a technical device for the billing period

не критическими) показателями. Ежемесячно осуществляется полный визуальный осмотр кабельной линии. Циклограмма стратегии 1 представлена на **рис. 4**, где $T_{\text{РП}}$ – продолжительность расчетного периода; $T_{\text{ТО}}$ – продолжительность планового технического обслуживания; $T_{\text{АВР}}$ – продолжительность аварийного технического обслуживания (аварийного ремонта); $T_{\text{ЭТЛ}}$ – продолжительность инструментальной диагностики с привлечением электротехнической лаборатории; $T_{\text{ДГН}}$ – продолжительность инструментальной диагностики; $T_{\text{ВизО}}$ – продолжительность визуального осмотра.

При реализации данной стратегии средняя наработка на отказ кабельной линии составляет 22 680 ч, при отклонении наработки – 1500 ч.

Данные о средней наработке получены на основе многолетних наблюдений за оборудованием. Общие данные о структуре затрат на реализацию стратегии представлены в **табл. 1**.

Стратегия 2 – это стратегия обслуживания кабельной линии по регламенту в соответствии с графиком планово-предупредительных ремонтов, который включает в себя: ежегодное техническое обслуживание согласно технологической карты на данный вид работ, инструментальную диагностику кабелей электротехнической лабораторией, периодический инструментальный телевизионный контроль. Ежемесячно производится полный визуальный осмотр кабелей кабельной линии. Циклограмма стратегии 2 представлена на **рис. 5**.

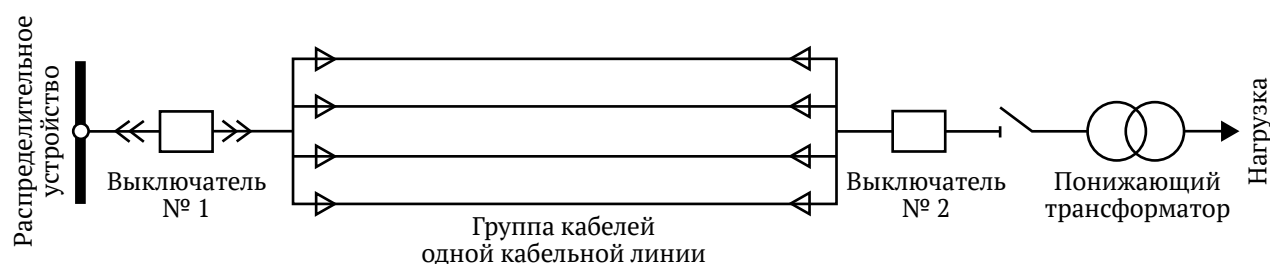


Рис. 3. Графическое представление стратегии технического обслуживания элемента схемы высоковольтного электроснабжения № 1

Fig. 3. Graphical representation of the maintenance strategy for high-voltage power supply circuit element No. 1

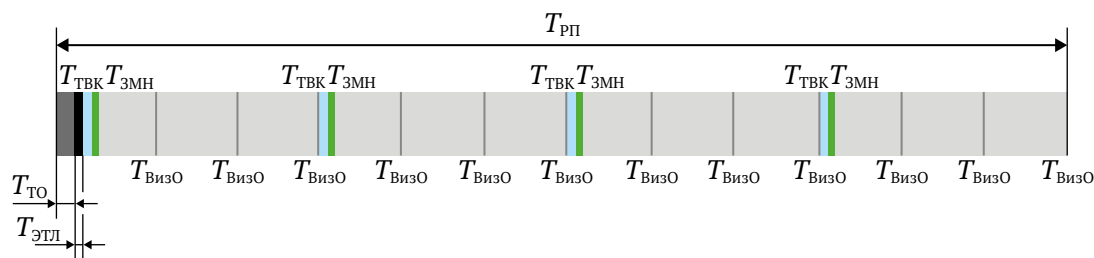


Рис. 4. Графическое представление стратегии технического обслуживания элемента схемы высоковольтного электроснабжения № 1

Fig. 4. Graphical representation of the maintenance strategy for high-voltage power supply circuit element No. 1

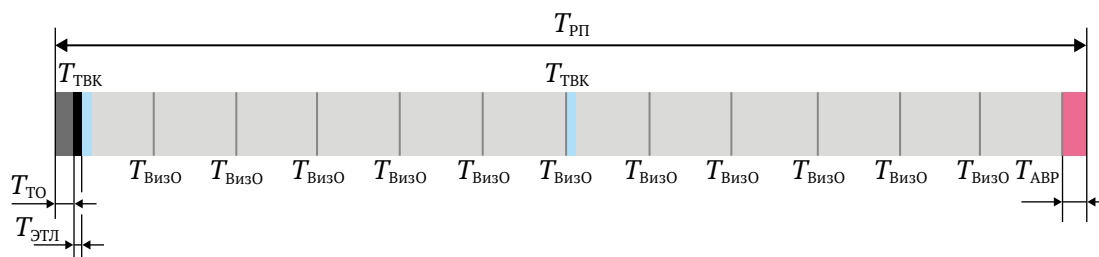


Рис. 5. Графическое представление стратегии технического обслуживания элемента схемы высоковольтного электроснабжения № 2

Fig. 5. Graphical representation of the maintenance strategy for high-voltage power supply circuit element No. 2

При реализации данной стратегии средняя наработка на отказ кабельной линии составляет 8100 ч, при отклонении наработки – 312 ч. Данные о средней наработке получены на основе многолетних наблюдений за оборудованием. Общие данные о структуре затрат на реализацию стратегии представлены в табл. 2.

Используя данные табл. 1 и 2, производим расчет сравниваемых показателей: таких, как величина затрат на реализацию стратегии, ко-

эффициент технической готовности рассматриваемого оборудования и величина максимального риска от реализации стратегии. Продолжительность расчетного периода принимаем $T_{\text{рп}} = 8760$ ч.

Используя данные, приведенные в табл. 1, производим расчет показателей.

Продолжительность аварийных ремонтов за расчетный период $T_{\text{АВР}} = 8$ ч; продолжительность плановых ремонтов за расчетный период

Таблица 1 / Table 1

Структура затрат на техническое обслуживание рассматриваемой единицы оборудования согласно стратегии 1

Cost structure for maintenance of the considered piece of equipment according to strategy 1

Выполняемая операция	Условное обозначение	Продолжительность остановки, ч	Трудоемкость, чел.-ч	Периодичность, год	Расценка, руб.	Трудовые затраты, руб.	Затраты на материалы, руб.	Итого на операцию за период, руб.
Визуальный осмотр	$T_{\text{ВизО}}$	0	4	12	430,20	20 649,60	0	20 649,60
Техническое обслуживание	$T_{\text{ТО}}$	240	960	1	430,20	412 992,00	118 525,85	531 517,90
Диагностика ЭТЛ	$T_{\text{ЭТЛ}}$	64	206	1	690,35	142 212,10	0	142 212,10
Тепловизионная диагностика	$T_{\text{ТВК}}$	0	8	2	587,30	9396,80	0	9396,80
		0	8	2	430,20	6883,20	0	6883,2
Аварийный ремонт	$T_{\text{ЗМН}}$	8	32	1	641,55	20 529,60	62 104,05	82 633,65
Итого		312				61266,30		793293,20
Средняя наработка на отказ для заданной стратегии, ч		8100	Отклонение наработки, ч		312	Квантиль		0,95

Таблица 2 / Table 2

Структура затрат на техническое обслуживание рассматриваемой единицы оборудования согласно стратегии 2

Cost structure for maintenance of the considered piece of equipment according to strategy 2

Выполняемая операция	Условное обозначение	Продолжительность остановки, ч	Трудоемкость, чел.-ч	Периодичность, год	Расценка, руб.	Трудовые затраты, руб.	Затраты на материалы, руб.	Итого на операцию за период, руб.
Визуальный осмотр	$T_{\text{ВизО}}$	0	4	12	430,20	20649,6	0	20649,60
Техническое обслуживание	$T_{\text{ТО}}$	240	960	1	430,20	412992	118525,85	531517,85
Диагностика ЭТЛ	$T_{\text{ЭТЛ}}$	64	206	1	690,35	142212,1	0	142212,10
Тепловизионная диагностика	$T_{\text{ТВК}}$	0	8	4	587,30	18793,6	0	18793,60
		0	8	4	430,20	13766,4	0	13766,40
Замена муфты	$T_{\text{ТО}}$	8	28	4+2	641,55	71853,6	62104,05	444477,90
Итого		312	328				680267,0	1171417,45
Средняя наработка на отказ для заданной стратегии, ч		28908	Отклонение наработки, ч		1500	Квантиль		0,95

$T_{\text{ПРФ}} = 240$ ч; продолжительность диагностик с остановкой за расчетный период $T_{\text{ДГН}} = 64$ ч. Производим расчет суммарной продолжительности работы оборудования за расчетный период:

$$\begin{aligned} T_{\Sigma \text{пл}} &= \sum_{i=1}^n N_{\text{РЕМ}_i} \cdot T_{\text{РЕМ}_i} + \sum_{i=1}^n N_{\text{ПРФ}_i} \cdot T_{\text{ПРФ}_i} + \\ &+ \sum_{i=1}^n N_{\text{ДГН}_i} \cdot T_{\text{ДГН}_i} + \sum_{i=1}^n N_{\text{АВР}_i} \cdot T_{\text{АВР}_i} = \\ &= 8 \cdot 8 \cdot 1 + 240 \cdot 1 + 64 \cdot 1 = 312 \text{ ч.} \end{aligned}$$

Далее производится расчет коэффициента готовности оборудования (K_r) и полную продолжительность его работы за расчетный период ($T_{\Sigma \text{РАБ}}$):

$$K_r = \frac{T_{\text{РП}} - T_{\Sigma \text{пл}}}{T_{\text{РП}}} = \frac{8760 - 312}{8760} = 0,96;$$

$$\begin{aligned} T_{\Sigma \text{РАБ}} &= T_{\text{РП}} - T_{\text{ПО}} - T_{\text{ППР}} - T_{\text{ПЛК}} - T_{\text{ПНКА}} = \\ &= 8760 - 312 = 8448 \text{ ч.} \end{aligned}$$

Затем производится расчет показателей структуры затрат на реализацию стратегии 1:

$$C_{\text{стр1}} = C_{\text{РЕМ}} + C_{\text{ПРФ}} + C_{\text{ДГН}} + C_{\text{АВР}};$$

$$C_{\text{РЕМ}} = 0;$$

$$\begin{aligned} C_{\text{ПРФ}} &= \sum_{i=1}^n N_{\text{ПРФ}_i} \cdot [(T_{\text{ПРФ}_i} \cdot P_{\text{чч ПРФ}_i}) + P_{\text{МТР ПРФ}_i} + P_{\text{доп ПРФ}_i}] = \\ &= (960 \cdot 430,20 + 118525,25) \cdot 1 = 531517,90 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{ДГН}} &= \sum_{i=1}^n N_{\text{ДГН}_i} \cdot [(W_{\text{ДГН}_i} \cdot P_{\text{чч ДГН}_i}) + P_{\text{МТР ДГН}_i} + P_{\text{доп ДГН}_i}] = \\ &= (206 \cdot 690,35 + 0) \cdot 1 + \\ &+ (8 \cdot 587,30 + 8 \cdot 430,20 + 0) \cdot 2 = 16280 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{АВР}} &= \sum_{i=1}^n N_{\text{АВР}_i} \cdot [(W_{\text{АВР}_i} \cdot P_{\text{АВР}_i}) + P_{\text{МТР АВР}_i} + P_{\text{доп АВР}_i}] = \\ &= (32 \cdot 641,55 + 62104,05) \cdot 1 = 82633,65 \text{ руб.}, \end{aligned}$$

где $N = 1$ определено следующим образом:

$$N_{\text{АВР}_i} = N_{\text{ЗМН}_i} - N_{\text{РЕМ}_i}, \quad N_{\text{АВР}_i} > 0;$$

$$\begin{aligned} N_{\text{ЗМН}_i} &= \frac{T_{\text{РП}}}{T_{\text{ср}}} + U_q \sqrt{\frac{\sigma^2 T_{\text{РП}}}{T_{\text{ср}}}} = \\ &= \frac{8760}{8100} + 1,65 \sqrt{\frac{312^2 \cdot 8760}{8100}} = 1,14 \rightarrow 1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\text{стр1}} &= C_{\text{РЕМ}} + C_{\text{ПРФ}} + C_{\text{ДГН}} + C_{\text{АВР}} = \\ &= 20649,6 + 531517,90 + 142212,1 + \\ &+ 16280 + 82633,65 = 793292,25 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Для стратегии 2 расчет производим аналогичным образом.

Выполняется расчет риска от реализации стратегии ТОиР в соответствии с планом производства в соответствии с формулой (11).

Поскольку вероятность безотказной работы восстанавливаемого элемента в рассматриваемом интервале наработки, образующего простейший поток и определяющегося по закону Пуассона, может быть определен по формулам:

$$P(t) = \frac{(\lambda \cdot t)^n}{n!} \cdot e^{-\lambda \cdot t}, \quad n \geq 0; \quad (12)$$

$$P(t) = e^{-\lambda \cdot t}, \quad n = 0; \quad (13)$$

где $P(t)$ – вероятность безаварийной работы; λ – интенсивность потока отказов; t – продолжительность наблюдения:

$$Q(t) = 1 - P(t); \quad (14)$$

$$\lambda = \frac{1}{T}, \quad (15)$$

где T – среднее время работы между отказами (наработка на отказ);

$$\begin{aligned} Q(t)_{\text{АВР стр1}} &= 1 - e^{-\lambda \cdot t} = \\ &= 1 - 2,718^{-1 / 8100 \cdot 8760} = 0,66. \end{aligned}$$

Таким образом, на расчетном периоде 8760 ч, при заданных значениях наработки на отказ вероятность отказа для каждой из двух рассматриваемых стратегий:

$$Q(t)_{\text{АВР стр1}} = 0,66;$$

$$Q(t)_{\text{АВР стр2}} = 0,26.$$

Риски при реализации каждой из двух представленных стратегий: $S \cdot M = 800000$ руб. для рассматриваемого производственного подразделения:

$$R_1 = 8 \cdot 800000 \cdot 0,66 = 12,285 \text{ млн руб.};$$

$$\begin{aligned} R_2 &= 8 \cdot 800000 \cdot 0,26 = \\ &= 317655000 \text{ руб.} = 1,7 \text{ млн руб.} \end{aligned}$$

Результаты расчетов представлены графически на **рис. 6**.

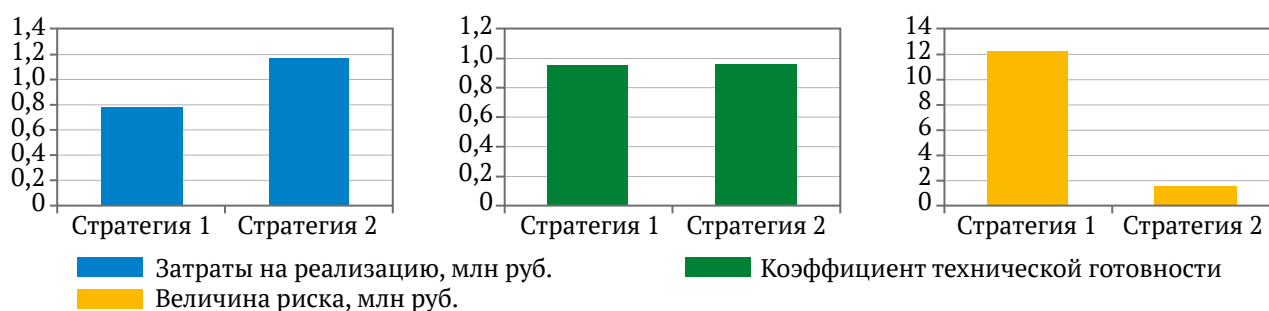


Рис. 6. Графическое представление сравниваемых показателей двух рассматриваемых стратегий технического обслуживания

Fig. 6. Graphical representation of the compared indicators of the two considered maintenance strategies

Заключение

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты:

1. Сформулированы ключевые показатели стратегии технического обслуживания элементов основных фондов электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия. Предложен оригинальный подход, который в отличие от подходов, предложенных другими авторами [12; 14; 15], дает оценку затрат на техническое обслуживание для заданной производительности, что в условиях неравномерной загрузки производства является серьезным преимуществом и позволяет оценить необходимые затраты, при известных показателях требуемой надежности, производительности или ограничении бюджета ремонтов.

2. Произведен расчет показателей для критичного элемента электроснабжения промышленного предприятия, показано, что их совокупная оценка позволяет принять оптимальную стратегию в заданном горизонте планирования с учетом требований или ограничений по одному из критериев.

3. Показана необходимость учета требуемой величины коэффициента готовности основного технологического оборудования для выполнения текущего плана производства с учетом влияния на него как плановых, так и аварийных ремонтов

оборудования электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия.

На основании перечисленных выше результатов исследования можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальная стратегия технического обслуживания парка оборудования электроэнергетической инфраструктуры промышленного предприятия может быть выбрана только с учетом совокупной оценки трех показателей: величины затрат на ее реализацию, коэффициента технической готовности рассматриваемого оборудования (в частном случае, производительности для каждого вида сортамента) и величины максимального риска от ее реализации.

2. Каждая стратегия технического обслуживания может иметь разную эффективность при различных сценариях производственной программы. Максимальная эффективность эксплуатации оборудования электроэнергетической инфраструктуры может быть достигнута только при взаимном согласовании перечисленных выше показателей.

3. Коэффициент технической готовности оборудования электроэнергетической инфраструктуры влияет на общий коэффициент технической готовности технологического оборудования промышленного предприятия и должен быть учтен при планировании ремонтов.

Список литературы / Reference

1. Горфинкель В.Я. (ред.). *Экономика предприятия (фирмы)*. М.: Проспект; 2011. 640 с.
2. Волков О.И. (ред.). *Экономика предприятия*. М.: Инфра-М; 2001. 520 с.
3. Гамазин С.И., Кудрин Б.И., Цырук С.А. (ред.). *Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий*. М.: ИД МЭИ; 2010. 744 с.
4. Чернев М.Ю. Анализ надежности схем электроснабжения на примере Астраханского газопере-
- рабатывающего завода. *Промышленная энергетика*. 2017;(8):16–22.
- Chernev M.Yu. Analysis of the reliability of power supply schemes using the example of the Astrakhan gas processing plant. *Promyshlennaya energetika*. 2017;(8):16–22. (In Russ.)
5. Brown R.E., Frimpong G., Willis H.L. Failure rate modeling using equipment inspection data. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2004;19(2):782–787. <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2004.825824>

6. Секретарев Ю.А., Горшунов А.А., Меняйкин Д.А. Моделирование технического состояния оборудования систем электроснабжения монопотребителей с учетом схемной надежности. *Вести высших учебных заведений Черноземья*. 2022;18(3(69)):3–14. https://doi.org/10.53015/18159958_2022_18_3_3
Sekretarev Yu.A., Gorshunov A.A., Menyakin D.A. Modeling of the technical condition of an equipment of power supply systems of mono consumers taking into account circuit reliability. *Vesti vysshikh uchebnykh zavedenii Chernozem'ya = News of Higher Educational Institutions of the Chernozem Region*. 2022;18(3(69)):3–14. (In Russ.). https://doi.org/10.53015/18159958_2022_18_3_3
7. Кац Б.А. Из истории создания системы планово-предупредительного ремонта. *Главный механик*. 2013;(11):19–26.
Kats B.A. Forgotten jubilee. From the history of creation of the system of scheduled preventive repair. *Glavnyi mekhanik*. 2013;(11):19–26. (In Russ.)
8. Аксенов А.П., Фалько С.Г. *Экономика эксплуатации парка оборудования*. М.: КноРус; 2011. 224 с.
9. Hashemi-Dezaki H., Askarian-Abyaneh H., Haerikhiavi H. Reliability optimization of electrical distribution systems using internal loops to minimize energy not-supplied (ENS). *Journal of Applied Research and Technology*. 2015;13(3):416–424. <https://doi.org/10.1016/j.jart.2015.07.008>
10. Bouziane B., Elmaouhab A., et al. Smart grid reliability using reliable block diagram case study: Adrar's isolated network of Algeria. *Proceed. 2019 Inter. conf. on power generation systems and renewable energy technologies (PGSRET). Istanbul, Turkey 26–27 August 2019*; 2019. P. 1–6. <https://doi.org/10.1109/PGSRET.2019.8882711>
11. Napoleone L., Roda I., Macchi M. The implications of condition monitoring on asset-related decision-making in the Italian power distribution sector. *IFAC PapersOnLine*. 2016;49(28):108– <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.11.019>
12. Антоненко И.Н. Риск-ориентированный подход к управлению производственными активами в энергетике. *Энергоэксперт*. 2020;(1(23)):26–33.
Antonenko I.N. Risk-oriented approach to the management of production assets in the energy sector. *Energoekspert*. 2020;(1(23)):26–33. (In Russ.)
13. Левин В.М., Гужов Н.П., Боярова Д.А. К вопросу об эффективности управления ремонтами электрооборудования нефтедобычи со стратегией по техническому состоянию. *Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики*. 2022;24(1):39–51. <https://doi.org/10.30724/1998-9903-2022-24-1-39-51>
Levin V.M., Guzhov N.P., Boyarova D.A. On the issue of effectiveness of the oil production electrical equipment repairs management with a strategy for technical condition. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Problemy energetiki = Power engineering: research, equipment, technology*. 2022;24(1):39–51. (In Russ.). <https://doi.org/10.30724/1998-9903-2022-24-1-39-51>
14. Ndawula M.B., Djokic S.Z., Hernando-Gil I. Reliability enhancement in power networks under uncertainty from distributed energy resources. *Energies*. 2019;2(3):531. <https://doi.org/10.3390/en12030531>
15. Володарский В.А. Принципы выбора стратегий обслуживания технических устройств. Современные технологии. *Системный анализ. Моделирование*. 2012;(2(34)):2110–114.
Volodarsky V.A. Principles for choosing maintenance strategies for technical devices. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie = Modern Technologies. System Analysis. Modeling*. 2012;(2(34)):2110–114. (In Russ.)
16. Журавлев А.Г., Чендырев М.А., Глебов И.А., Черепанов В.А. Методический подход к разработке регламентов технического обслуживания и ремонта дробильного оборудования горнодобывающих предприятий. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2020;(3-1):543–556. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2020-31-0-543-556>
Zhuravlev A.G., Chendyrev M.A., Glebov I.A., Cherepanov V.A. Methodical approach to the development of regulations of maintenance and repair of crushing equipment of mining companies. *Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2020;(3-1):543–556. (In Russ.). <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2020-31-0-543-556>
17. Чиченев Н.А. *Надежность технологических машин*. М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС»; 2019. 264 с.
18. Жиркин Ю.В. *Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин*. М.: Теплотехник; 2009. 330 с.
19. Картвелишвили В.М., Свиридова О.А. *Риск-менеджмент. Методы оценки риска*. М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»; 2017. 120 с.

Информация об авторе

Дмитрий Юрьевич Сухарев – старший мастер участка по эксплуатации сетей и подстанций, цех по электроснабжению, АО «Выксунский металлургический завод», 607060, Выкса, ул. бр. Баташевых, д. 45, Российская Федерация; e-mail: sukharev_dju@mail.ru

Information about author

Dmitriy Yu. Sukharev – Head Master, Site for the Operation of Networks and Substations, Electrical Supply Manufactory, JSC “Vyksa Metallurgical Plant”, 45 Brat'yev Batashevych Str., Vyksa 607060, Russian Federation; e-mail: sukharev_dju@mail.ru

Поступила в редакцию 02.10.2023; поступила после доработки 05.12.2023; принята к публикации 06.12.2023

Received 02.10.2023; Revised 05.12.2023; Accepted 06.12.2023

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196>

Эффективность ESG-принципов в корпоративном секторе экономики

И.В. Манаева , Ю.Л. Растопчина , Е.И. Ковалева 

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация

✉ in.manaeva@yandex.ru

Аннотация. Современные условия развития корпоративного сектора невозможны без внедрения ESG-принципов в бизнес-модели компаний. Экологические, социальные факторы и факторы управления, заложенные в формат ESG, являются стандартом для оценки эффективности деятельности компаний и направления инвестиций. В статье представлены результаты обзора тематических публикаций по реализации принципов ESG в корпоративном секторе; проанализированы российская практика и советский опыт по внедрению принципов ESG в экономике. Особое внимание уделено обзору и анализу ESG-рейтингов международных и российских компаний. Исследован опыт внедрения ESG-принципов в деятельность публичного акционерного общества «Новолипецкий металлургический комбинат» и его дочерних обществ (Группа НЛМК) – лидера ESG-рейтинга российских компаний 2023 г., составленного РА «Эксперт РА».

Ключевые слова: ESG-принципы, корпоративное управление, ESG рейтинги, опыт России, опыт СССР

Для цитирования: Манаева И.В., Растопчина Ю.Л., Ковалева Е.И. Эффективность ESG-принципов в корпоративном секторе экономики. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):442–455. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196>

Effectiveness of ESG-principles in the corporate sector of economics

I.V. Manaeva , Yu.L. Rastopchina , E.I. Kovaleva 

Belgorod State National Research University,
85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation

✉ in.manaeva@yandex.ru

Abstract. Modern conditions for the development of the corporate sector are impossible if ESG-principles are not implemented in the business models of companies. Environmental, social and governance factors embedded in the ESG format represent a standard for assessment of the companies' performance and investment. The article contains the results of review of thematic publications on the implementation of ESG principles in the corporate sector; Russia's practice and Soviet experience on the implementation of ESG-principles in the economics are analyzed. Special attention is paid to the review and analysis of ESG-ratings of multinational and Russian companies. The authors have studied the experience of implementing ESG-principles in the activity of the public limited company "Novolipetsk metallurgical plant" and its subsidiaries (NLMK company group) – the leader of 2023 ESG rating of Russian companies made by RA "Expert RA".

Keywords: ESG-principles, corporate governance, ESG-ratings, experience of Russia, experience of the USSR

For citation: Manaeva I.V., Rastopchina Yu.L., Kovaleva E.I. Effectiveness of ESG-principles in the corporate sector of economics. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):442–455. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196>

ESG-принципы в области корпоративной экономики

I.V. 玛纳耶娃 , Y.L. 拉斯托普奇纳 , E.I. 科瓦列娃 

别尔哥罗德国立研究型大学, 308015, 俄罗斯联邦别尔哥罗德市胜利大街 85 号

✉ in.manaeva@yandex.ru

摘要: 如果不将 ESG 原则引入公司的商业模式, 企业部门的现代发展条件就不可能实现。ESG 框架中包含的环境、社会和公司治理三个方面是评估公司业绩和投资方向的标准。文章介绍了对企业部门实施 ESG 原则的专题出版物的审读结果; 分析了俄罗斯在经济领域引入 ESG 原则的实践和苏联经验。文章特别关注国际公司和俄罗斯公司的 ESG 评级的审查和分析。研究了利佩茨克钢铁公共股份公司及其子公司 (NLMK 集团) 在活动中实施 ESG 原则的经验, 该公司是由俄罗斯最大评级机构 Expert RA 编制的 2023 年俄罗斯企业 ESG 评级的领先者。

关键词: ESG 原则、公司治理、ESG 评级、俄罗斯经验、苏联经验

Введение

В последние годы концепция экологического, социального и корпоративного управления (*Environment, Social, Corporate Governance*, ESG) становится все более важной частью в корпоративном секторе. Принципы ESG можно смело называть основой устойчивого развития компании, отрасли и экономики в целом. Этот формат описывает набор факторов, используемых для измерения нефинансового воздействия конкретных инвестиций и компаний [1]. При этом экологические, социальные факторы и факторы управления постепенно стали неким стандартом для оценки эффективности деятельности компаний и, соответственно, направления инвестиций, поскольку они влияют на устойчивость и конкурентоспособность компании.

Среди трех направлений ESG экологический аспект в основном фокусируется на необходимых ресурсах компании, используемой энергии и отходах, а также на воздействии деловой деятельности и инвестиций компании на окружающую среду. Социальный аспект сфокусирован на внутренних и внешних взаимоотношениях компании с заинтересованными сторонами и ее способности достигать координации и баланса с сотрудниками; аспект корпоративного управления на регулярности работы внутренних механизмов, включая качество информации в финансовой отчетности компании и ее корпоративную структуру, вознаграждение руководства и деловую этику. Эти три измерения тесно связаны и взаимно укрепляют друг друга.

ESG-принципы были институционализированы генеральным секретарем ООН Кофи Аннаном в 2004 г., который призвал корпорации мира включить данные принципы в свои стратегии развития, и для получения синергетического эффекта максимально стремиться к решению эко-

логических и социальных проблем. При этом необходимо выстроить корпоративное управление, основанное на принципах прозрачности, ответственности, гендерного разнообразия в составе руководства.

На сегодняшний день интеграция ESG-принципов в стратегическое корпоративное управление является глобальной тенденцией, которая быстро распространяется как на развитых, так и на развивающихся рынках. Поскольку важность ESG-инвестирования возрастает, можно предвидеть, что стандарты раскрытия информации ESG и системы оценки для компаний в скором времени вступят в период быстрого развития.

Вспышка пандемии COVID-19 в 2019 г. оказала огромное влияние на стратегии развития корпоративного сектора во всем мире, но компании, придерживающиеся принципов ESG, продемонстрировали более высокую устойчивость к риску [2].

Обзор тематических публикаций по реализации принципов ESG в корпоративном секторе

Исследовательский интерес к данной теме растет как со стороны практиков-экспертов, так и со стороны академического сообщества. ESG становится все более важной темой в литературе по корпоративным финансам [3–6]. Количество статей по ESG, опубликованных в журналах по финансам и бухгалтерскому учету, резко возросло. В последние годы, помимо развитых стран, страны с формирующимся рынком уделяют повышенное внимание принципам ESG.

Тематические исследования по вопросам реализации ESG-принципов в корпоративном управлении отражают факт, что данные принципы позволят компаниям эффективнее взаимодействовать со стейкхолдерами, при этом повысить свою репутацию и, тем самым, увеличить рыночную стоимость.

Многие ученые исследуют влияние на стоимость фирмы экологических норм, раскрытия экологической информации, экологических нарушений и корпоративных инвестиций в охрану окружающей среды. Преобладающее мнение в данных исследованиях заключается в том, что улучшение экологических показателей повышает стоимость фирмы [7].

Экономисты Е.Б. Стародубцева и М.Б. Траченко в своей публикации [8] исследовали задачи ESG-трансформации российского корпоративного бизнеса, в том числе с учетом современного санкционного давления и внешних угроз. Авторы предлагают создание ESG-портала под эгидой ВЭБ РФ¹ как основного методологического центра устойчивого развития России для получения своевременной актуальной информации об ESG-требованиях потенциальных зарубежных контрагентов отечественными участниками внешнеторговых операций.

Авторы Д.В. Войко и А.В. Войко проанализировали взаимосвязь корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития компаний с учетом климатических изменений; исследователями было доказано, что социальная ответственность в вопросах охраны окружающей среды занимает значительное место в стратегиях устойчивого развития в настоящее время и даже превосходит по значимости вопрос увеличения финансовых результатов [9].

Экономисты Е.Ю. Васильева, Ю.О. Бакрунов и А.В. Олейник в публикации [10] проанализировали особенности, свойственные каждому из ESG-аспектов в условиях антироссийских санкций в 2022 г., и рассмотрели вопрос о том, может ли разрыв экономических связей и финансовых схем, а также исключение российских компаний из международных ESG-рейтингов привести к отказу от ESG-принципов в корпоративном управлении. Данные авторы пришли к выводу, что предприятия, применяющие ESG-принципы, имеют больше шансов успешно выйти из текущего кризиса.

Исследования о реализации принципов ESG в различных отраслях также обширны. Экономист Н. Хат, исследуя проблемы внедрения принципов ESG в системе здравоохранения, отметил, что процесс ESG способствует «общесистемной коммуникации» и, соответственно, эффективному процессу стратегического планирования и управления [11].

В работе [12] Ю.А. Морозова, исследуя цифровизацию как стратегическую основу ESG-траектории развития здравоохранения, сделала вывод, что для комплексного решения задач устойчивого развития целесообразно активное внедрение принципов ESG в корпоративное и государственное управление. Возникающую сложность согласования ключевых современных приоритетов (экологических, экономических, социальных и связанных со здоровьем человека) предполагается решать путем активного создания и внедрения цифровых платформ стратегического управления.

Экономисты О.А. Чередниченко и Н.А. Довготко, анализируя сферу агропромышленного комплекса и особенности трансформации бизнес-моделей на принципах ESG для достижения устойчивого развития аграрных компаний, выявили ряд ключевых направлений ESG-трансформации бизнес-моделей компаний агропродовольственного сектора и отметили, что использование ESG-стандартов, руководств и рейтингов рекомендовано в качестве методологического инструмента в современном корпоративном управлении [13].

Проведя обзор тематических исследований, связанных с реализацией принципов ESG, можно отметить, что ориентация корпоративного сектора в своих стратегиях развития на принципы ESG поддерживает устойчивость бизнеса и повышает его способность достигать поставленных целей, удовлетворяя меняющиеся ожидания клиентов, инвесторов и интересы остальных стейкхолдеров. Четкая, продуманная постановка целей ESG и соответствующая отчетность по ним требуют сложного анализа долгосрочных рисков и потенциальных возможностей, регулярного мониторинга и возможной переоценки целей.

Внедрение принципов ESG в экономике: российская практика и советский опыт

Каждое государство старается законодательно закрепить и методически обеспечить процесс устойчивого развития и реализации принципов ESG, что позволяет в дальнейшем уже корпоративному сектору работать в этом контуре, реализуя новые технологии, бизнес-идеи и проекты.

В России процесс внедрения принципов ESG находится в стадии становления. Но в то же время можно отметить, что принципы ESG уже были заложены в работе и стандартах советских предприятий, начиная с 1970-х годов. Выделим некоторые наиболее значимые мероприятия во внедрении принципов ESG в экономике России с 2016 г. по настоящее время (табл. 1).

¹ ВЭБ.РФ – российская Государственная корпорация развития (до 2018 г. – Внешэкономбанк), обеспечивающая финансирование социально-экономических проектов. URL: <https://www.veb.ru/> (дата обращения: 30.11.2023).

Таблица 1 / Table 1

Ключевые моменты во внедрении принципов ESG в экономике России

Key points in the implementation of ESG principles in the Russian economy

Год	Ключевые моменты	Содержание
2016	Подписание РФ Парижского соглашения по климату ¹	Сократить количество выбросов парниковых газов «до уровня 70–75% выбросов 1990 года к 2030 году при условии максимально возможного учета поглощающей способности российских лесов» ²
2018	Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» ³ . Инструмент достижения целей – национальный проект «Экология» ⁴	Компания ООО «Ресурсосбережение ХМАО» впервые разместила на МосБирже зеленые облигации. Целевые показатели национального проекта «Экология» к 2024 г.: – эффективное обращение с отходами производства и потребления, увеличение объемов перерабатываемого мусора с 7 до 36 %, повышение показателей обрабатываемого мусора с 12 до 60 %; – снижение выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ в атмосферу; – создание более 24 особо охраняемых природных объектов с инфраструктурой для осуществления экотуризма; – очищение и сохранение водных объектов и др.
2019	Создание финансовых инструментов и инфраструктуры	– эмиссия хозяйствующими субъектами (ОАО «РЖД» и ПАО КБ «Центр-инвест») первых «зеленых» ценных бумаг (облигаций); – внедрение индексов, отражающих политику устойчивого развития и принципов ESG, в результате взаимодействия Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) и МосБиржи: «Индекс МосБиржи – РСПП Ответственность и открытость»; «Индекс МосБиржи – РСПП Вектор устойчивого развития». В базу расчета индекса ESG входят акции эмитентов, которые предоставляют открытую информацию по вопросам устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности ⁵
2020	Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» ⁶	Стратегия разработана с учетом анализа международной повестки и направлена на снижение выбросов парниковых газов; включает инерционный и целевой (интенсивный) сценарии. Целевой (интенсивный) сценарий должен обеспечить экономический рост и конкурентоспособность экономики страны через дополнительную систему мер, направленных на декарбонизацию отраслей экономики. Инерционный сценарий не предусматривает стимулирующие меры по снижению энергоёмкости и углеродоемкости экономики страны. Данный сценарий не является основным и приоритетным
2021	Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» (посл. ред.) ⁷	В законе отражены целевые показатели сокращения выбросов парниковых газов, определена система государственного учета парниковых газов, утверждены критерии климатических проектов, которые могут осуществлять юридические или физические лица, индивидуальные предприниматели
2022	«Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2023 год и период 2024 и 2025 годов» (разработаны Банком России) ⁸	Документ Банка России определяет возможности, направления развития финансового сектора для достижения целей устойчивого развития и внедрения принципов ESG

Источник: составлено авторами с использованием источника [14]

Source: compiled by the authors using the source [14]

¹ Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения». URL: <http://static.government.ru/media/files/10US0FqDc05omQ1VgnC8rfl6PbY69AvA.pdf> (дата обращения: 30.11.2023).² Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990> (дата обращения: 30.11.2023).³ Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения: 30.11.2023).⁴ Национальный приоритет «Экология». Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. URL: <http://static.government.ru/media/files/7jHqkTiGwAqKSgZP2LosFTpK066kEu2.pdf> (дата обращения: 30.11.2023).⁵ ESG-банкинг в России. Исследование АО «Делойт и Туш СНГ». Май 2021. URL: https://asros.ru/upload/iblock/387/ihth197wi0e0u20lxdxki74di4vbj3ylm/ESG_banking-v-Rossii_web_rus.pdf (дата обращения: 30.11.2023).⁶ Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111010022?index=1> (дата обращения: 30.11.2023).⁷ Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» (посл. ред.). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013> (дата обращения: 30.11.2023).⁸ Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2023 год и период 2024 и 2025 годов. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143773/onfr_2023-2025.pdf

В настоящее время в России действует 20 ГОСТов, которые способны помочь бизнесу встать на рельсы устойчивого развития и внедрения принципов ESG [15]. Среди них:

1) ГОСТ Р ИСО 14033-2021 «Экологический менеджмент. Количественные экологические данные. Руководство и примеры» (ГОСТ Р ИСО 14033-2021. Экологический менеджмент. Количественные экологические данные. Руководство и примеры. Введ.: 01.03.2022. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181383>);

2) ГОСТ Р ИСО 26000-2012 «Руководство по социальной ответственности» (ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности. Введ.: 15.03.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097847>);

3) ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту» (ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. Введ.: 01.03.2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118020>).

Принят ряд правительственных актов, в том числе Распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации»²; постановление Правительства РФ № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ»³, в котором перечислен целый ряд критериев:

- создание и модернизация объектов и инфраструктуры для генерации энергии на возобновляемых источниках энергии и низкоуглеродных видах топлива;

- производство экологичной тары с последующей ее утилизацией;

- создание, модернизация и внедрение в оборот инфраструктуры для производства биоразлагаемых материалов, которые не приводят к образованию микропластика.

Большое практическое значение для внедрения ESG-принципов в корпоративный сектор

имеет Информационное письмо ЦБ РФ от 16 декабря 2021 г. № ИН-06-28/96 «О рекомендациях по учету Советом директоров публичного акционерного общества ESG-факторов, а также вопросов устойчивого развития»⁴.

Хочется отметить советский опыт функционирования предприятий и сказать: «все новое, это хорошо забытое старое». Экологический, социальный и управленческий аспекты, как аналоги современных принципов ESG, присутствовали в плановой экономике.

Советские предприятия в качестве своих стратегических ориентиров принимали разработанные государством долгосрочные и среднесрочные планы экономического и социального развития страны, директивы межотраслевых, отраслевых и территориальных министерств и ведомств. Три составляющие принципов ESG – экология, социальная ответственность, управление были заложены советскими ГОСТами.

В СССР была создана сложная научно обоснованная система техники безопасности на производствах. Соблюдение правил техники безопасности контролировалось соответствующими ведомствами с активным участием профсоюзных организаций. Была выстроена система охраны труда, которая являлась продуманной и ответственной государственной политикой. В стране были приняты санитарные и технические нормы и правила, отраженные в законодательных нормативно-правовых актах. Обязательными на предприятиях стали бытовые комнаты и комнаты отдыха, которые позволяли соблюдать правила труда и отдыха. Несоблюдение предприятиями санитарных и технических норм и правил приводило к привлечению ответственности руководителей.

Еще одним важным социальным аспектом советских предприятий являлось строительство и финансирование таких объектов как пионерские лагеря, дома отдыха, санаторные комплексы, детские сады, жилые дома, которые были необходимы не только работникам предприятия, но и всем жителям городов и регионов.

Осознание экологических проблем в 80–90-е гг. XX в. привело к необходимости их решения, защите окружающей среды и населения от выбросов вредных веществ в водные и воздушные бассейны. На предприятиях стали устанавливаться

² Распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390943/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 30.11.2023).

³ Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ». URL: <http://government.ru/docs/all/136742/> (дата обращения: 30.11.2023).

⁴ Информационное письмо Банка России от 16.12.2021 № ИН-06-28/96 «О рекомендациях по учету советом директоров публичного акционерного общества ESG-факторов, а также вопросов устойчивого развития». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404335/ (дата обращения: 30.11.2023).

очистные сооружения, превышение норм выбросов предприятий оборачивалось штрафами руководства. Внедрялась политика использования вторичных материальных ресурсов. В отчете Госплана СССР за 1989 г. показатели по использованию вторичных материальных ресурсов в экономике составили почти 30 % [17].

Работу и внедрение принципов ESG в современной России можно смело выстраивать, опираясь на имеющийся советский опыт.

Международные и российские ESG-рейтинги

Среди международных и российских организаций, связанных с формированием ESG-рейтингов и разработкой ESG-факторов можно выделить: S&P Global, MSCI (Morgan Stanley Capital International World Index), российское рейтинговое агентство «Эксперт РА» и другие (рис. 1).

Стоит отметить, что каждое рейтинговое агентство формирует собственную методику, включающую определенные ESG-факторы, что приводит к сложности оценки, сопоставления и сравнения работы всех стейкхолдеров, занятых в реализации ESG-трансформации предприятий [19].

В настоящее время сформировано ядро международных стандартов ISO и российских стандартов (ГОСТов) в контуре ESG. Как отмечает С. Бик, руководитель экспертно-аналитической платформы «Инфраструктура и финансы устойчивого развития» (www.infragreen.ru), консультант по устойчивому развитию и ESG-трансформации компаний, это: «1) большой объем

стандартов. В российской зоне стандартизации уже подготовлено достаточно много стандартов, которые входят в контур ESG. При этом в сложившейся системе сложно ориентироваться, нужна экспертная поддержка по навигации среди стандартов и рекомендации по использованию лучших из них; 2) потеря актуального контекста. Большая часть стандартов уже не коррелируется с современными реалиями, в том числе в связи с геополитическими событиями и тенденцией к деглобализации. Нужна актуализация пакета ГОСТов в контуре ESG для того, чтобы их продвигать с максимальной пользой» [20].

Один из наиболее значимых рейтингов по корпоративной устойчивости представляет корпорация S&P Global. В 2023 г. был опубликован ежегодник по устойчивому развитию S&P Global Sustainability Yearbook-2023 [21].

Отметим ключевые моменты и показатели ежегодника:

– исследовано 7822 компании, включенные в оценку корпоративной устойчивости (Corporate Sustainability Assessment, CSA);

– представлены только 310 компаний, из них 67 компаний составили 1 % лучших по рейтингу S&P Global ESG, 86 – Top 5 % рейтинга S&P Global ESG, 112 – Top 10 % рейтинга S&P Global ESG, 48 компаниям был присвоен рейтинг движущей силы отрасли.

Для оценки корпоративной устойчивости (CSA) использует 61 отраслевую анкету. Рейтинг S&P Global ESG Score – это единый показатель эффективности устойчивого развития компании,



Рис. 1. Международные и российские ESG-рейтинги

Источник: составлено авторами с использованием источника [18]

Fig. 1. International and Russian ESG ratings

Source: compiled by the authors using the source [18]

рассчитываемый путем агрегирования экологических (E), социальных (S) и управленческих (G) параметров компании, где каждый параметр имеет свой вес в соответствии с его важностью для компании в данной отрасли или подотрасли. Приведем пример критериев и их весов для энергетической отрасли, используемой при оценке корпоративной устойчивости CSA [22].

Компании, получившие рейтинг S&P Global ESG в пределах 1 % от рейтинга лучших в отрасли компаний и набравший не менее 60 баллов, включены в Top 1 % S&P Global ESG Score.

В географическом разрезе рейтинга компании представлены по следующим группам: страны Азиатско-Тихоокеанского региона, страны с развивающимися рынками, страны Европейского региона и Северной Америки.

В **табл. 2** представлены компании развитых стран Азиатско-Тихоокеанского региона и стран с развивающимися рынками данного региона, которые вошли в Top 1 % лучших компаний рейтинга S&P Global ESG Score [22].

В **табл. 3** представлены компании Top 1% S&P Global ESG Score, находящиеся в Северной Америке.

В **табл. 4** отражены компании Top 1 % S&P Global ESG Score, представленные в европейском регионе.

Изучив аналитические данные рейтинга, можно сделать вывод, что наибольшее количество компаний из «Top 1% S&P Global ESG Score»

находится территориально в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Странами-лидерами по количеству компаний, вошедших в рейтинг «Top 1% S&P Global ESG Score», являются Тайланд, Республика Корея, Китай (Тайвань), США, Италия.

Активные позиции в данном рейтинге компаний из азиатских стран (большинство из которых характеризуются как «страны с развивающимися рынками») возможны в связи с перспективностью и усилением конкурентных преимуществ из-за ориентации на политику устойчивого развития и наличия ESG-принципов в корпоративной политике.

Кроме того, компании понимают, что активная ESG-политика направлена на снижение и возможную ликвидацию целого комплекса рисков, что в целом благотворно влияет на долгосрочный рост стоимости компаний.

ESG-рейтинг российских компаний

Рейтинговое агентство «Эксперт РА» в декабре 2019 г. утвердило методологию присвоения рейтингов ESG (**рис. 3**) [22]. Утвержденные рейтинговым агентством ESG-факторы должны стать неким ориентиром для компаний, выстраивающих свою стратегическую деятельность в рамках концепции устойчивого развития (**табл. 5**).

Как отметил министр экономического развития РФ Максим Решетников в исследовании

Е-критерии, 28 %	S-критерии, 28 %	G-критерии, 44 %
● Климатическая стратегия ● Экологическая политика и системы управления ● Экологическая отчетность ● Операционная экоэффективность ● Управления продуктом	● Корпоративное гражданство и благотворительность ● Развитие человеческого капитала ● Права человека ● Показатели трудовой практики ● Охрана труда и техника безопасности ● Социальная отчетность ● Привлечение и удержание талантов	● Кодексы делового поведения ● Корпоративное управление ● Управление взаимоотношениями с клиентами ● Информационная безопасность / кибербезопасность и доступность системы ● Инновационный менеджмент ● Значимость ● Влияние политики ● Управление рисками и кризисами ● Стратегия для развивающихся рынков ● Управление цепочками поставок

Рис. 2. Критерии ESG и их веса в оценке корпоративной устойчивости CSA для энергетической отрасли

Источник: составлено авторами с использованием источника [22]

Fig. 2. ESG criteria and their weights in the CSA corporate sustainability assessment for the energy industry
Source: compiled by the authors using the source [22]

«ESG-банкинг в России»: «Пионерами активного и системного учета ESG факторов на российском рынке стали компании тяжелой промышленности и добывающего сектора в силу непосредственного воздействия на данные факторы, а также под влиянием ожиданий инвесторов» [23].

Проанализируем деятельность лидера данного рейтинга – крупнейшего международного производителя стали и стальной продукции – публичного акционерного общества «Новолипецкий металлургический комбинат» и его дочерних обществ (Группа НЛМК).

Таблица 2 / Table 2

Компании Азии, вошедшие в Top 1 % S&P Global ESG Score

Asian Companies in the Top 1% S&P Global ESG Score

Компания	Отрасль	Страна
Arçelik Anonim Sirketi	Бытовые товары длительного пользования	Турция
Asset World Corp Public Company Limited	Отели, курорты и круизные компании	Таиланд
Berli Jucker Public Company Limited	Розничная торговля продуктами питания и основными продуктами питания	Таиланд
BTS Group Holdings Public Company Limited	Транспорт и транспортная инфраструктура	Таиланд
Thai Beverage Public Company Limited	Напитки	Таиланд
Thai Oil Public Company Limited	Переработка нефти и газа	Таиланд
Thai Union Group Public Company Limited	Продукты питания	Таиланд
The Siam Cement Public Company Limited	Строительные материалы	Таиланд
True Corporation Public Company Limited	Телекоммуникационные услуги	Таиланд
Home Product Center Public Company Limited	Розничная торговля	Таиланд
PTT Global Chemical Public Company Limited	Персональные продукты	Таиланд
SCG Packaging Public Company Limited	Химикаты	Таиланд
VGI Public Company Limited	Медиа, фильмы и развлечения	Таиланд
China Airlines, Ltd.	Авиакомпании	Тайвань, Китай
United Microelectronics Corporation	Полупроводники и полупроводниковое оборудование	Тайвань, Китай
CTCI Corporation	Строительная техника	Тайвань, Китай
Delta Electronics, Inc.	Электронное оборудование, инструменты и Компоненты	Тайвань, Китай
E.SUN Financial Holding Company, Ltd.	Банки	Тайвань, Китай
First Financial Holding Co., Ltd.	Банки	Тайвань, Китай
ASE Technology Holding Co., Ltd.	Полупроводники и полупроводниковое оборудование	Тайвань, Китай
Yum China Holdings, Inc.	Рестораны и места отдыха	Китай
Sumitomo Forestry Co., Ltd.	Жилое строительство	Япония
Chugai Pharmaceutical Co., Ltd.	Фармацевтика	Япония
ITOCHU Corporation	Торговые компании и дистрибьюторы	Япония
Kakao Corp.	Интерактивные медиа, услуги и дом	Республика Корея
LG H&H Co., Ltd.	Развлечения	Республика Корея
Hyundai Steel Company	Сталь	Республика Корея
Hana Financial Group Inc.	Банки	Республика Корея
SK Inc.	Контейнеры и упаковка	Республика Корея
Hyundai Motor Company	Автомобилестроение	Республика Корея
Hindalco Industries Limited	Алюминиевая промышленность	Индия
Tech Mahindra Limited	IT-индустрия	Индия

Источник: составлено авторами с использованием источника [22]

Source: compiled by the authors using the source [22]

Таблица 3 / Table 3

Компании Северной Америки, вошедшие в Top 1 % S&P Global ESG Score
North American Companies in the Top 1% S&P Global ESG Score

Компания	Отрасль	Страна
Abbott Laboratories	Медицинское оборудование и расходные материалы	США
AbbVie Inc. B	Биотехнология	США
Cisco Systems, Inc.	Коммуникационное оборудование	США
HP Inc.	Компьютеры и офисная техника	США
Illumina, Inc.	Электроника	США
Las Vegas Sands Corp.	Инструменты и услуги для медико-биологических наук	США
Newmont Corporation	Казино и азартные игры	США
Owens Corning	Металлы и горнодобывающая промышленность	США
S&P Global Inc.	Строительные продукты	США
The Williams Companies, Inc.	Диверсифицированные финансовые услуги	США
UnitedHealth Group Incorporated	Хранение и транспортировка нефти и газа	США

Источник: составлено авторами с использованием источника [22]

Source: compiled by the authors using the source [22]

Таблица 4 / Table 4

Компании Европы, вошедшие в Top 1 % S&P Global ESG Score
European companies included in the Top 1% S&P Global ESG Score

Компания	Отрасль	Страна
Assicurazioni Generali S.p.A.	Страхование	Италия
Italgas S.p.A.	Газовые коммунальные предприятия	Италия
Moncler S.p.A.	Текстиль, одежда и предметы роскоши	Италия
Pirelli & C. S.p.A.	Автокомпоненты	Италия
Saipem SpA	Энергетическое оборудование и услуги	Италия
Terna – Rete Elettrica Nazionale Società per Azioni	Электроэнергетика	Италия
AXA SA	Страхование	Франция
Schneider Electric S.E.	Электрические компоненты и оборудование	Франция
CNH Industrial N.V.	Машины и электрооборудование	Великобритания
Reckitt Benckiser Group plc	Товары для дома	Великобритания
Coca-Cola HBC AG	Напитки	Швейцария
SGS SA	Профессиональные услуги	Швейцария
Temenos AG	Программное обеспечение	Швейцария
Deutsche Telekom AG	Телекоммуникационные услуги	Германия
SAP SE	Программное обеспечение	Германия
Siemens Aktiengesellschaft	Промышленные конгломераты	Германия
Galp Energia, SGPS, S.A.	Нефтегазовая разведка и интеграция	Португалия
Hera S.p.A.	Мульти и водоснабжение	Италия
Indra Sistemas, S.A.	ИТ-услуги	Испания
Meliá Hotels International, S.A.	Отели, курорты и круизные компании	Испания
UPM-Kymmene Oyj	Бумага и лесоматериалы	Финляндия

Источник: составлено авторами с использованием источника [22]

Source: compiled by the authors using the source [22]

Группа НЛМК занимает первое место в рейтинге ESG-прозрачности (РА «Эксперт»); первое место в ESG-рэнкинге компаний промышленного сектора (Национальное рейтинговое агентство); первое место в рэнкинге устойчивого развития (организатор рейтинга журнал «Эксперт»); признан лидером корпоративной ESG-практики (организатор конкурса – Агентство корпоративного развития «Да-Стратегия»)⁵.

⁵ Отчет об устойчивом развитии Группы НЛМК. 2022. URL: <https://nlmk.com/ru/ir/results/annual-reports/> (дата обращения: 26.11.2023).

Управление аспектами устойчивого развития максимально интегрировано в архитектуру корпоративного управления Группы НЛМК. Среди стратегических целей компании заявлена: «Цель 4. Лидерство в области устойчивого развития и безопасности», направленная на минимизацию воздействия на окружающую среду, сокращение уровня травматизма и высокий уровень мотивации и вовлеченности персонала» [25]. В **табл. 6** представлена информация о базовых документах Группы НЛМК и структурных единицах компании, задействованных в реализации повестки устойчивого развития.

Е-факторы	S-факторы	G-факторы
● Экологическая политика ● Влияние на атмосферу ● Влияние на водную среду ● Влияние на землю ● Обращение с отходами ● Учет показателей, влияющих на окружающую среду ● План по снижению негативного влияния на окружающую среду ● «Зеленые» продукты в кредитном портфеле (только для банков)	● Политика в области корпоративной социальной ответственности ● Оплата труда сотрудников ● Социальная защищенность и профессиональное развитие сотрудников ● Текучесть кадров ● Охрана труда и производственная безопасность ● Работа с клиентами ● План по улучшению социально значимых показателей	● Деловая репутация ● Стратегия развития ● Эффективность Совета директоров ● Деятельность исполнительных органов ● Система управления рисками ● Степень прозрачности информации ● Защита прав собственников

Рис. 3. Ключевые факторы оценки при присвоении рейтинга РА «Эксперт РА»

Источник: составлено авторами с использованием источника [23]

Fig. 3. Key assessment factors when assigning a rating of RA «Expert RA»

Source: compiled by the authors using the source [23]

Таблица 5 / Table 5

ESG-рейтинг (ТОП-10) российских компаний 2023*

ESG-rating (TOP-10) of Russian companies in 2023

Компания	Промышленность	Рейтинг ESG
НЛМК	Металлургия и горнодобывающая промышленность	1
«Полюс»	Металлургия и горнодобывающая промышленность	2
«Уралкалий»	Химикалии	3
ЭЛ5-Энерго (отпр. ПАО «Энел Россия»)	Энергия	4
Полиметалл	Металлургия и горнодобывающая промышленность	5
«Фосагро»	Химикалии	6
Московский кредитный банк	Финансовые показатели	7
«Норникель»	Металлургия и горнодобывающая промышленность	8
«Северсталь»	Металлургия и горнодобывающая промышленность	9
ЛУКОЙЛ	Нефть и газ	10

*Рейтинг составлен РА «Эксперт РА» по корпоративным отчетам 2021 года по состоянию на 01.06.2023

Источник: составлено авторами с использованием источника [24]

Source: compiled by the authors using the source [24]

Таблица 6 / Table 6

Базовые документы и структурные единицы Группы НЛМК, задействованные в реализации повестки устойчивого развития

Basic documents and structural units of NLMK Group involved in the implementation of the sustainable development agenda

Базовые документы в рамках реализации повестки устойчивого развития	Структурные единицы компании, задействованные в реализации повестки устойчивого развития	Вид деятельности структурной единицы компании
«Политика в области устойчивого развития группы НЛМК» (утв. в 2019 г.) [26]	Комитет по стратегическому планированию	Оценка рисков в области устойчивого развития; оценка воздействия на окружающую среду
Отчет об устойчивом развитии ПАО, «НЛМК» [27]	Комитет по кадрам, вознаграждениям и социальной политике	Процессы интеграции ключевых показателей эффективности в области устойчивого развития в систему вознаграждения; здоровье и безопасность на рабочем месте; обучение и развитие; социальная политика; недопущение дискриминации
	Комитет по аудиту	Мониторинг результатов и отчетность по вопросам устойчивого развития

Источник: составлено авторами с использованием источников [26; 27]

Source: compiled by the authors using the source [26; 27]

В системе учета компания использует показатели в соответствии со стандартами учета в области устойчивого развития (*Sustainability Accounting Standards Board, SASB*); в ежегодных отчетах об устойчивом развитии компания показывает вклад в достижение Целей в области устойчивого развития, принятых ООН в 2015 г. в рамках документа «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [28].

Опыт Группы НЛМК в сфере внедрения ESG-принципов стратегически важен и значим. Однако большинство российских предприятий не столь активны в ESG-политике, что связано с недостаточной информированностью компаний о важности внедрения ESG-принципов; отсутствием системного правового регулирования внедрения ESG-принципов в российской экономике, а также значительными финансовыми затратами на внедрение ESG-принципов.

Российскому топ-менеджменту стоит уделять больше внимания анализу опыта и практики зарубежных компаний, активно внедряющих ESG-принципы в систему стратегического и тактического корпоративного управления в целях выявления лучших практик и их адаптации в отечественных компаниях.

Заключение

Корпоративные экологическая, социальная политика и управление (ESG) заняли видное место в решении проблем устойчивого развития. Экологическая устойчивость, социальная вовлеченность и надежное управление привлекают все большее внимание как потребителей, так и инвесторов. Критерии ESG в настоящее время формируют поведение и выбор предприятий, инвесторов и потребителей.

Компании, стремящиеся создать долгосрочную ценность для своих заинтересованных сторон, сообщества и окружающей среды, часто интегрируют принципы ESG в свои бизнес-модели. Среди общих позитивных эффектов внедрения ESG-факторов и показателей можно выделить те, которые помогают:

- инвесторам и бизнес-лидерам принимать более взвешенные финансовые решения;
- сотрудникам и потребителям принимать обоснованные решения о том, где они хотят работать и тратить свои деньги;
- правительствам разрабатывать и контролировать политику соблюдения требований и законов.

Стоит отметить важность участия компаний в рейтингах ESG. Наличие ESG-рейтинга может повысить заинтересованность со стороны инвесторов и клиентов, ориентированных на работу

с теми компаниями, деятельность которых соответствует принципам устойчивого развития.

Что касается российского корпоративного сектора, то в современных изменяющихся экономических и политических условиях необходимо понимать, что принципы ESG будут оставаться актуальными. Несмотря на то, что принципы ESG и их внедрение – это тенденция и приоритет западных компаний, российские экспортеры, перестраивая цепочки поставок и меняя географию экспорта с запада на восток, будут продолжать придерживаться и внедрять принципы устойчивого развития в свою деятельность. Страны Азиатско-Тихоокеанского региона, Юго-Западной Азии, африканского континента реализуют собственную ESG-повестку. Являясь торговыми партнерами запад-

ных стран, они будут предъявлять требования к российским компаниям по соблюдению экологических стандартов, социальной ответственности, прозрачности в раскрытии нефинансовой отчетности. Экспортносырьевая специализация нашей страны не позволяет крупнейшим экспортным компаниям игнорировать глобальные тренды корпоративного управления.

Подводя итоги, можно сказать, что принципы устойчивого развития должны оставаться стратегическими задачами российского корпоративного сектора, что является ответом на вопрос: «ESG в корпоративном секторе – дань моде или необходимость для развития эффективного бизнеса?».

ESG в корпоративном секторе – необходимость для развития эффективного бизнеса.

Список литературы / References

- Gerber M.S., Norman G., Toms S. *ESG mid-year review: Key trends in 2023 thus far*. Harvard Law School Forum on Corporate Governance. July 31, 2023. URL: <https://corpgov.law.harvard.edu/> (дата обращения: 25.11.2023).
- Cheng R., Kim H., Ryu D. ESG performance and firm value in the Chinese market. *Investment Analysts Journal*. <https://doi.org/10.1080/10293523.2023.218124>
- Федоров К.И., Федорова С.В. Практика ESG трансформации бизнеса: итоги, измерение, векторы, развития. *Экономический вектор*. 2022;(2(29)):126–138. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2022-2-29-126-138>
Fedorov K.I., Fedorova S.V. ESG business transformation practice: results, measurement, vectors, development. *Ekonomicheskii vektor*. 2022;(2(29)):126–138. (In Russ.). <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2022-2-29-126-138>
- Литвин А.Ю. Принципы и направления ESG-политики Сбербанка. *Инновационное развитие экономики*. 2022;(1-2(67-68)):283–293. <https://doi.org/10.51832/2223798420221-2283>
Litvin A. Yu. Principles and directions of Sberbank's ESG policy. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki = Innovative Development of the Economy*. 2022;(1-2(68-68)):283–293. (In Russ.). <https://doi.org/10.51832/2223798420221-2283>
- Черненко В.А., Воронов А.А., Резник И.А. Архитектура деятельности компаний и банков в области ESG. *Экономический вектор*. 2023;(1(32)):94–98. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2023-1-32-94-98>
Chernenko V.A., Voronov A.A., Reznik I.A. Architecture of the activities of companies and banks in the field of ESG. *Ekonomicheskii vektor*. 2023;(1(32)):94–98. (In Russ.). <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2023-1-32-94-98>
- Захматов Д.Ю. Таксономия устойчивых финансов и ESG принципы. *Мир экономики и управления*. 2022;22(3):5–20. <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2022-22-3-5-20>
Zakhmatov D.Yu. Taxonomy of Sustainable Finance and ESG Principles. *World of Economics and Management*. 2022;22(3):5–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2022-22-3-5-20>
- Song H., Zhao C., Zeng J. Can environmental management improve financial performance: An empirical study of A-shares listed companies in China. *Journal of Cleaner Production*. 2017;141:1051–1056. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.105>
- Стародубцева Е.Б., Траченко М.Б. ESG-развитие российских компаний: ориентир на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона и Ближнего Востока. *Вестник университета*. 2023;(5):105–112. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-5-105-112>
Starodubtseva E.B., Trachenko M.B. ESG development of Russian companies: a focus on the markets of the Asian-Pacific region and the Middle East. *Vestnik Universiteta*. 2023;(5):105–112. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-5-105-112>
- Войко Д.В., Войко А.В. Корпоративная социальная ответственность и устойчивое развитие в условиях экологических проблем. *Вестник университета*. 2022;(4):13–19. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-4-13-19>
Voyko D.V., Voyko A.V. Corporate social responsibility and sustainable development in the context of environmental challenges. *Vestnik Universiteta*. 2022;(4):13–19. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-4-13-19>
- Васильева Е.Ю., Бакрунов Ю.О., Олейник А.В. Управление компанией на основе ESG-принципов в условиях санкционного давления. *Вест-*

- ник университета. 2022;(10):5–12. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-10-5-12>
- Vasilyeva E.Yu., Bakrunov Yu.O., Oleynik A.V. Management at the enterprise on the basis of ESG principles in the conditions of sanctions pressure. *Vestnik Universiteta*. 2022;(10):5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-10-5-12>
11. Hut N. *Bringing ESG principles to healthcare: Hospital finance teams are adapting to a scenario in which bond issuers and credit-rating agencies take more interest in environmental, social and governance (ESG) issues*. December 7, 2022. URL: <https://www.hfma.org/finance-and-business-strategy/bringing-esg-principles-to-healthcare/> (дата обращения: 26.11.2023).
12. Морозова Ю.А. Цифровизация как стратегическая основа ESG-траектории развития здравоохранения. *Управленческое консультирование*. 2022;(12):76–86. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-12-76-86>
Morozova Yu.A. Digitalization as a strategic basis for the esg trajectory of healthcare development. *Administrative Consulting*. 2022;(12):76–86. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-12-76-86>
13. Чередниченко О.А., Довготко Н.А. Трансформация бизнес-моделей на принципах ESG в целях достижения устойчивого развития национальной агропродовольственной системы. *KANT*. 2022;(3(44)):98–104. <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2022-44.16>
Cherednichenko O.A., Dovgotko N.A. Transformation of business models on the principles of ESG in order to achieve sustainable development of the national agri-food system. *KANT*. 2022;(3(44)):98–104. (In Russ.). <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2022-44.16>
14. ESG-банкинг в России. Исследование АО «Делойт и Туш СНГ». Май 2021. URL: https://asros.ru/upload/iblock/387/ihth197wieOu20lxdxki74di4vbj3ylm/ESG_banking-v-Rossii_web_rus.pdf (дата обращения: 30.11.2023).
15. Пигулина А., Саблин Р., Ткаченко Т. *ESG в 2023 году*. Экология. Совместный просветительский проект Danone Россия и ИД «Комсомольская правда». URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/esg/> (дата обращения: 30.11.2023).
16. Алексеев П.В. Направления внедрения ESG-принципов в российской экономике. *Экономические науки*. 2023;(1(218)):32–39. <https://doi.org/10.14451/1.218.54>
Alekseev P.V. Directions of implementation of ESG-principles in the Russian economy. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2023;(1(218)):32–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.14451/1.218.54>
17. Бик С. Для меня ESG – это тема надежды. Интервью EcoStandard.journal. 05.10.2022. URL: <https://journal.ecostandard.ru/esg/intervyu/esg-globalnyy-yazyk-na-kotorom-nam-vse-ravno-bridetsya-razgovarivat-s-mirom/> (дата обращения: 28.11.2023).
18. *Модельная методология ESG-рейтингов*. Доклад для общественных консультаций. 2023. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf (дата обращения: 25.11.2023).
19. Гапон М.Н., Баранова И.В. Управление рисками при ESG-трансформации предприятий агропромышленного комплекса России. *Экономика, предпринимательство и право*. 2022;12(12):3361–3378. <https://doi.org/10.18334/epp.12.12.116915>
Gapon M.N., Baranova I.V. Risk management in ESG transformation of Russian agribusinesses. *Ekonomika, predprinimatelstvo i pravo*. 2022;12(12):3361–3378. <https://doi.org/10.18334/epp.12.12.116915>
20. Бик С. *Ситуация в сфере ESG-стандартизации и возможности использования этих инструментов в практике российских компаний*. Экспертно-аналитическая платформа «Инфраструктура и финансы устойчивого развития». 06.10.2022. 9 с. URL: https://rspp.ru/upload/content/dee/obw cq4prroy9igd1ljkkv7d3vxqot28/Bik_Situatsiya-v-sfere-ESG_standartizatsiya_ok.pdf (дата обращения: 30.11.2023).
21. *The Sustainability Yearbook 2023*. S&P Globa. 2023. URL: <https://www.spglobal.com/esg/csa/yearbook/> (дата обращения: 25.11.2023).
22. S&P Global ESG Scores. *Ahead of disclosures, in front of standards*. S&P Global Inc. 2022. URL: <https://www.spglobal.com/esg/csa/yearbook/2023/ranking/> (дата обращения: 25.11.2023).
23. *О рейтингах ESG. Expert*. URL: <https://web.archive.org/web/20201001212531/https://raexpert.ru/ratings/esg/about> (дата обращения: 26.10.2023).
24. *ESG Corporate Ranking*. RAEX-Europe. URL: https://raexpert.eu/esg_corporate_ranking/ (дата обращения: 26.11.2023).
25. *Стратегия ПАО «НЛМК»*. URL: <https://nlmk.com/ru/about/strategy/> (дата обращения: 26.11.2023).
26. *Политика в области устойчивого развития группы НЛМК*. URL: <https://nlmk.com/upload/iblock/c0c/Politika-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya-Gruppy-NLMK.pdf> (дата обращения: 26.11.2023).
27. *Отчет об устойчивом развитии Группы НЛМК*. 2022. URL: <https://nlmk.com/ru/ir/results/annual-reports/> (дата обращения: 26.11.2023).
28. *Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года*. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 26.11.2023).

Информация об авторах

Инна Владимировна Манаева – д-р экон. наук, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4517-7032>; e-mail: in.manaeva@yandex.ru

Юлия Леонидовна Растопчина – канд. экон. наук, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4743-2682>; e-mail: rastopchina1978@mail.ru

Елена Ивановна Ковалева – канд. экон. наук, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5959-9543>; e-mail: EKovaleva@bsu.edu.ru

Information about the authors

Inna V. Manaeva – Dr.Sci. (Econ.), Belgorod State University, 85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4517-7032>; e-mail: in.manaeva@yandex.ru

Yulia L. Rastopchina – PhD (Econ.), Belgorod State University, 85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4743-2682>; e-mail: rastopchina1978@mail.ru

Elena I. Kovaleva – PhD (Econ.), Belgorod State University, 85 Pobedy Str., Belgorod 308015, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5959-9543>; e-mail: EKovaleva@bsu.edu.ru

Поступила в редакцию **07.08.2023**; поступила после доработки **01.12.2023**; принята к публикации **02.12.2023**
Received **07.08.2023**; Revised **01.12.2023**; Accepted **02.12.2023**

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1229>

Акселерация процессов цифровой трансформации предприятия на основе двухуровневой модели оценки его цифровой зрелости

Е.В. Орлова  

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

 ekorl@mail.ru

Аннотация. В современных условиях основными факторами прорывного развития являются конкуренция по бизнес-моделям и по скорости принятия управленческих решений. Более эффективным является предприятие, у которого бизнес-модель, адекватная современному уровню развития передовых производственных технологий. Целью работы является формирование модифицированной модели оценки цифровой зрелости промышленного предприятия, обеспечивающей ускорение его цифровой трансформации. Предложена двухуровневая модель оценки цифровой зрелости промышленных предприятий, имеющая модульную архитектуру, объединяющая модуль верхнего уровня для оценки зрелости предприятия и его системы управления и модуль нижнего уровня для идентификации уровня цифровой зрелости основных, вспомогательных бизнес-процессов и технологических решений предприятия. Модель основана на применении методов качественного анализа и позволяет выявить сильные и слабые стороны предприятия, определить возможности для реализации цифровых инновационных решений. Разработанная модель может быть использована как базис для проектирования инструментов самооценки промышленного предприятия в процессе разработки и адаптации его стратегии цифровой трансформации. Преимуществом модели является системный анализ разнородной информации об уровне зрелости предприятия и его системы управления, характеризующей степень достижения поставленных целей, а также информации об уровне цифровой готовности отдельных бизнес-процессов и технологий предприятия, оценка которых позволит обосновать внедрение дифференцированных инструментов цифровизации. Апробация модели проводилась на крупном машиностроительном предприятии Республики Башкортостан.

Ключевые слова: промышленное предприятие, цифровая трансформация, цифровая модель функционирования предприятия, бизнес-модель, оценка цифровой зрелости

Для цитирования: Орлова Е.В. Акселерация процессов цифровой трансформации предприятия на основе двухуровневой модели оценки его цифровой зрелости. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):456–467. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1229>

Acceleration of enterprise digital transformation processes based on the two-level digital maturity assessment model

E.V. Orlova  

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

 ekorl@mail.ru

Abstract. In modern conditions, the main factors of breakthrough development are competition by business models and the speed of decision-making. An enterprise is more efficient if it has a business model that is more adequate to the current level of development of advanced production technologies. The aim of the work is to form a modified model for assessing the digital maturity of an industrial enterprise, ensuring the acceleration of its digital transformation. A two-level model for assessing the digital maturity of industrial enterprises is proposed, which has a modular architecture and combines a top-level module for assessing the maturity of an enterprise and its management system and a lower-level module for identifying the level of digital maturity of

the main, auxiliary business processes and technological solutions of the enterprise. The model is based on the use of qualitative analysis methods and allows to identify the strengths and weaknesses of an enterprise and identify opportunities for implementing digital innovative solutions. The developed model could be used as a basis for designing self-assessment tools for an industrial enterprise in the process of developing and adapting its digital transformation strategy. The advantage of the model is a systematic analysis of heterogeneous information about the level of maturity of the enterprise and its management system, characterizing the degree of achievement of its goals, as well as information about the level of digital readiness of individual business processes and technologies of the enterprise, the assessment of which will justify the implementation of differentiated digitalization tools. The model was tested at a large machine-building enterprise in the Republic of Bashkortostan.

Keywords: industrial enterprise, digital transformation, digital model of enterprise, business model, digital maturity assessment

For citation: Orlova E.V. Acceleration of enterprise digital transformation processes based on the two-level digital maturity assessment model. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):456–467. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1229>

基于评估企业数字化成熟度的两级模型加速企业数字化转型进程

E.V. 奥尔洛娃  

乌法科技大学

邮编450076, 俄罗斯联邦乌法市扎基·瓦利迪大街32号

 ekorl@mail.ru

摘要: 在现代条件下, 突破性发展的关键因素是商业模式和管理决策速度的竞争。拥有与当前先进生产技术水平相适应的商业模式的的企业效率更高。本文旨在形成一个评估工业企业数字化成熟度的修改后的模型, 确保加快企业的数字化转型。我们提出了一个评估工业企业数字化成熟度的两级模型, 该模型采用模块化架构, 上层模块用于评估企业及其管理系统的成熟度, 下层模块用于确定企业主要业务流程、辅助业务流程和技术解决方案的数字化成熟度水平。该模型基于定性分析方法的应用, 可以识别企业的优势和劣势, 确定实施数字化创新解决方案的机遇。所开发的模型可作为工业企业在制定和调整数字化转型战略过程中设计自我评估工具的基础。该模型的优势在于系统分析有关企业及其管理系统成熟度的各种信息, 这些信息反映了既定目标的实现程度, 以及有关企业业务流程和技术的数字化准备程度的信息, 对这些信息的评估将有助于证明引入的差异化数字化工具是合理的。该模型在巴什科尔托斯坦共和国的一家大型机械制造企业进行了测试。

关键词: 工业企业、数字化转型、企业运作的数字化模型、商业模式、数字化成熟度评估

Введение

В производственно-экономических системах в период предыдущего технологического этапа развития ключевыми факторами конкурентоспособности и эффективности были конкуренция по качеству продукции и конкуренция по издержкам. В настоящее время основными факторами прорывного развития становятся конкуренция по бизнес-моделям и по скорости принятия управленческих решений. Более эффективным является то предприятие, у которого более жизнеспособная и адекватная современному уровню развития передовых производственных технологий бизнес-модель, а его функционирование в неопределенной внешней среде основано на цифровых моделях поддержки принятия решений, обеспе-

чивающих высокую скорость обработки возрастающих потоков данных. Это достигается за счет цифровой трансформации бизнес-процессов предприятий. Целью работы является формирование модифицированной модели оценки цифровой зрелости промышленного предприятия. Для реализации поставленной цели решены следующие задачи: 1) критически обобщены подходы к разработке стратегии цифровой трансформации промышленных предприятий, выявлены их сильных и слабых сторон; 2) разработана модель оценки цифровой зрелости с учетом зрелости процессов управления предприятия и цифровой готовности производственных бизнес-процессов; 3) предложенная модель апробирована на базе промышленного предприятия.

Обзор литературы

В соответствии с Указом Президента России В.В. Путина¹ стратегическими задачами в рамках достижения национальных целей развития до 2024 г. определены задачи, связанные с обеспечением процессов преобразования предприятий промышленности с помощью внедрения цифровых технологий и созданием системы финансирования таких проектов. Позже цифровая трансформация объявлена национальной целью развития до 2030 г.^{2,3,4} Структура, содержание программы цифровой трансформации, а также перечень ключевых показателей ее эффективности должны соответствовать методическим рекомендациям по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием⁵. Под цифровой трансформацией предприятий и организаций понимается «комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг или бизнес-процессов компании, направленное на рост конкурентоспособности и достижение стратегических целей и отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений»⁶.

¹ Указ Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 29.10.2023).

² Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <https://rg.ru/documents/2020/07/22/ukaz-dok.html> (дата обращения: 29.10.2023).

³ Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 29.10.2023).

⁴ Национальная программа «Цифровая экономика РФ», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 29.10.2023).

⁵ Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. 31 августа 2022. URL: https://digital.gov.ru/ru/documents/7342?utm_referrer (дата обращения: 29.10.2023).

⁶ Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. 31 августа 2022. 47 с. URL: https://digital.gov.ru/ru/documents/7342?utm_referrer (дата обращения: 29.10.2023).

Для производственно-экономических систем промышленных предприятий стратегия цифровой трансформации должна объединять внедрение передовых производственных (цифровых) технологий, а также новую организацию бизнес-процессов. Конечной целью является обновленная система управления основными и вспомогательными процессами предприятия, базирующаяся на цифровых технологиях анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности. Задачи цифровой трансформации предприятия включают: 1) адаптацию к новым вызовам и целям; 2) улучшение качества продукции, выполняемых работ и услуг; 3) повышение эффективности производственно-экономической, финансовой, инвестиционной и инновационной деятельности; 4) расширение доступности продукции и услуг; 5) развитие человеческого капитала, в том числе расширение цифровых компетенций работников; 6) расширение ассортимента выпускаемой продукции и поиск новых рынков.

Принципы цифровой трансформации должны обеспечить для предприятия:

- формирование новой бизнес-модели в рамках его стратегии развития;
- разработку, производство и реализацию инновационных продуктов и услуг;
- рациональное использование ресурсов при создании инновационных проектов и продуктов;
- обеспечение непрерывного и связанного функционирования различных информационно-коммуникационных систем;
- переход на новую платформу цифровой экономики как комплекс аппаратных систем и информационных технологий.

В научных работах, посвященных вопросам цифровой трансформации бюджетные расходы на науку и технологии, уровень развития цифровой экономики, уровень охвата цифровыми финансовыми услугами, промышленную агломерацию [1]. Эти факторы позволяют понять движущие силы промышленной цифровизации и цифровой индустриализации, улучшить реализацию промышленной политики и сократить цифровой разрыв между различными регионами и предприятиями.

Вместе с тем отмечается, что цифровая трансформация является серьезной организационной проблемой для производственных предприятий из-за крайне низкого уровня успеха таких преобразований [2]. Концепция цифровой зрелости предполагает, что предприятиям необходимо постепенно развивать возможности цифровой трансформации, сосредоточив внимание на «немногих жизненно важных» приоритетах своего развития.

Цифровая трансформация оказывает значительное влияние на развитие предприятий на международных рынках и способствует интернационализации их продукции [3]. Существующие теории, методы, концепции, связанные с цифровой трансформацией и интернационализацией, а также пробелы в этих теориях обсуждаются в многочисленных исследованиях [4–8]. Предложены операционные модели, обеспечивающие рост уровня цифровой зрелости промышленных предприятий [9].

Необходимо отметить, что в практической литературе отсутствуют эмпирические исследования, подтверждающие существующие модели зрелости возможностей (*Capability Maturity Model*, СММ) для цифровой трансформации, несмотря на их важность. Более того, не хватает методов оценки, которые определяют направления, обеспечивающие улучшение деятельности предприятия, а также приоритезацию этих направлений. В данной работе делается попытка устранить этот недостаток на основе системного количественного и качественного анализа цифровых возможностей предприятия и разработке новой модели оценки его цифровой зрелости в интересах стратегии цифровой трансформации.

Методология исследования

В рамках государственной информационной системы промышленности Министерством промышленности и торговли РФ в 2023 г. запущен

сервис по оценке уровня цифровизации предприятий⁷. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ разработаны основные принципы по оценке цифровой зрелости⁸. В соответствии с этими принципами и методическими рекомендациями стратегия цифровой трансформации предприятий и организаций должна быть реализована по этапам (рис. 1).

Перспективы цифровой трансформации определяются на этапе оценки текущего состояния предприятия с использованием действующих стандартов [2; 12]. Для того чтобы определить позицию предприятия и степень его готовности к трансформации бизнес-процессов, используется модель оценки цифровой зрелости. Модель отражает сильные и слабые стороны предприятия, «узкие» места с позиции готовности к внедрению сквозных цифровых технологий, таких как цифровое моделирование и проектирование, цифровой двойник, системы аналитики больших данных, моделей принятия решений на основе методов искусственного интеллекта и др. Сравнительная оценка полученной целевой модели циф-

⁷ Государственная информационная система промышленности. URL: <https://gisp.gov.ru/reguser/register> (дата обращения: 29.10.2023).

⁸ Минпромторг России. Основные принципы по оценке уровня цифровой зрелости, реализованные в рамках модуля ГИСП «Цифровой паспорт промышленных предприятий». 17 с. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/371da805d6a083111877a2ac0f9f9b29/Minpromtorg.pdf> (дата обращения: 29.10.2023).

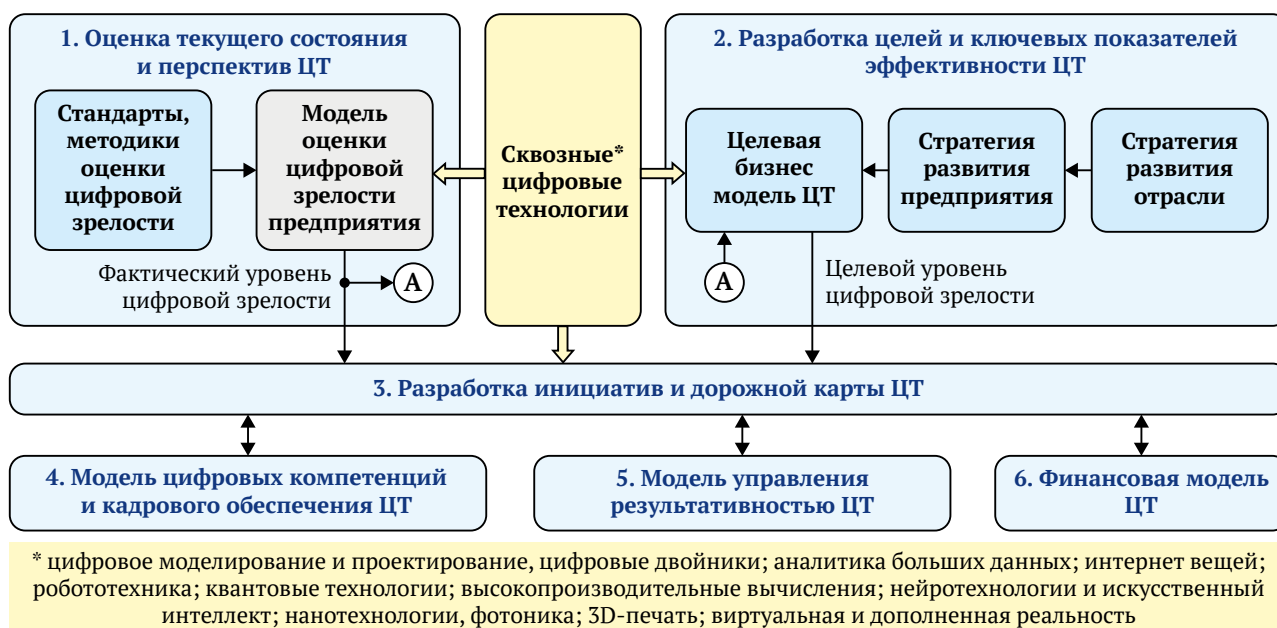


Рис. 1. Этапы реализации проекта цифровой трансформации предприятия

Fig. 1. Stages of the enterprise digital transformation project implementation

ровой трансформации определяет разрывы между действительными и планируемыми характеристиками, что создает основу для формирования инициатив, обеспечивающих цифровую трансформацию, и дорожной карты их реализации.

В настоящее время разработаны и применяются на практике разнообразные методы и модели оценки цифровой зрелости предприятий, отличающихся составом анализируемых подсистем, набором факторов внутренней и внешней среды, инструментарием оценивания (эмпирическое оценивание, теоретическое познание, логические методы, квалитетрическое оценивание, методы сравнения и др.). В мире и России наибольшее распространение получили модель оценки цифровой зрелости, предложенная Национальной академией наук и техники Германии (Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina), модель трансформации бизнеса компании Deloitte, модель агентства Arthur D. Little, модели компаний KPMG, KMDA, BCG [10–14].

Существующие подходы и модели не в полной мере учитывают специфику промышленных предприятий и не обеспечивают системную оценку его готовности и цифровой зрелости, что отрицательно влияет на формирование стратегического плана и дальнейшую реализацию инициатив цифровой трансформации. Комплексный подход к выработке стратегии цифровой трансформации позволит учесть разнородные, динамические и стохастические характеристики внутренней и внешней среды предприятия, согласовать в процессе разработки противоречивые интересы заинтересованных сторон. А модель цифровой зрелости как составная часть стратегии позволит предприятию идентифицировать свое позиционирование в отрасли, обоснованно выбирать цифровые технологии, обеспечивая свое инновационное развитие.

Для того чтобы начать работу по цифровой трансформации, предприятию необходимо определить свою степень готовности к реализации мероприятий и трансформационных инициатив. Для этого требуется определить не только уровень цифровой готовности (зрелости), но и готовности предприятия в целом с точки зрения его способности достигать поставленных стратегических целей и добиваться успеха в сложной, динамичной среде. Эта задача может быть решена на основе использования комплексного (системного) подхода на основе двухуровневой модели оценки цифровой зрелости предприятия (рис. 2).

Двухуровневая модульная оценка цифровой зрелости имеет вложенную архитектуру и состоит из модуля верхнего уровня оценки зрелости предприятия, сформированного в соответствии

с ГОСТ Р ИСО 9004-2019⁹. Модуль 1 верхнего уровня «Оценка зрелости предприятия» (см. рис. 2) реализует оценку уровня зрелости предприятия, объединяющей оценку руководства, стратегии, системы менеджмента ресурсов и менеджмента процессов предприятия в целях выявления сильных и слабых сторон, а также возможностей для реализации инновационных решений, в том числе цифровой трансформации. По результатам этой оценки можно судить о рисках и возможностях системы управления предприятием, степени достижимости поставленных целей [15–17].

Объективная и оперативная оценки цифровой зрелости позволяет предприятию в дальнейшем за счет правильного выбора цифровых технологий и организации своих бизнес-процессов обеспечить рост конкурентоспособности. Это может быть обеспечено за счет следующих факторов:

- потребности заинтересованных сторон (заказчиков, поставщиков, кредиторов) отслеживаются и удовлетворяются в максимально короткие сроки;
- разработка и внедрение инновационных решений будет осуществляться с учетом динамики факторов внешней и внутренней среды;
- формирование адаптивной системы мотивации и вовлеченности работников.

Показатели зрелости характеризуют практически всю деятельность предприятия в отношении системы управления на основе принципов менеджмента качества: планирования процессов и управления процессами на предприятии; взаимодействия заинтересованных сторон (поставщиков, работников, инвесторов, акционеров, потребителей, общества), их потребностей и ожиданий; выработки стратегии и политики предприятия; организации процесса обучения, анализа и оценки результатов деятельности [18; 19].

Модуль 2 нижнего уровня «Оценка цифровой зрелости бизнес-процессов» (см. рис. 2) идентифицирует уровень цифровой зрелости отдельных бизнес-процессов предприятия, которые можно разбить на 3 группы [11]:

- основные бизнес-процессы – опытно-конструкторские работы, материально-техническое оснащение и закупки, подготовка и реализация производственных процессов, логистические и маркетинговые процессы;

⁹ ГОСТ Р ИСО 9004-2019. Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации. Введ.: 01.10.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200167117?ysclid=loxzz5lqjs105617989> (дата обращения: 29.10.2023).

– вспомогательные бизнес-процессы, включающие процессы стратегического управления, управление финансами, документооборотом и информационными процессами, управление кадрами и безопасностью;

– технологические решения – единое информационное пространство, применение сквозных цифровых технологий, средства защиты информации.

В результате оценки на основе модели верхнего уровня формируется набор локальных оценок, показывающих уровень зрелости предприятия в целом. Модель нижнего уровня дает фокусные (конкретные) оценки того, по каким производственным бизнес-процессам нужно прилагать особые усилия для повышения степени их готовности к цифровизации. Например, цифровая зрелость разных бизнес-процессов (основных, вспомогательных) предприятия может

характеризоваться различными значениями, что должно учитываться при разработке конкретных инициатив цифровой трансформации и обеспечивать внедрение дифференцированных инструментов цифровизации.

Оценку степени готовности к цифровой трансформации необходимо проводить на основе совместного использования количественных и качественных методов. Количественные методы используются для проведения технико-экономического и финансового анализа деятельности предприятия. Для формирования оценок по блокам оценки зрелости предприятия и оценки цифровой зрелости бизнес-процессов используется самообследование на основе специально разработанных анкет.

Качественная оценка, как правило, осуществляется на основе пятибалльной шкалы оценки (табл. 1).

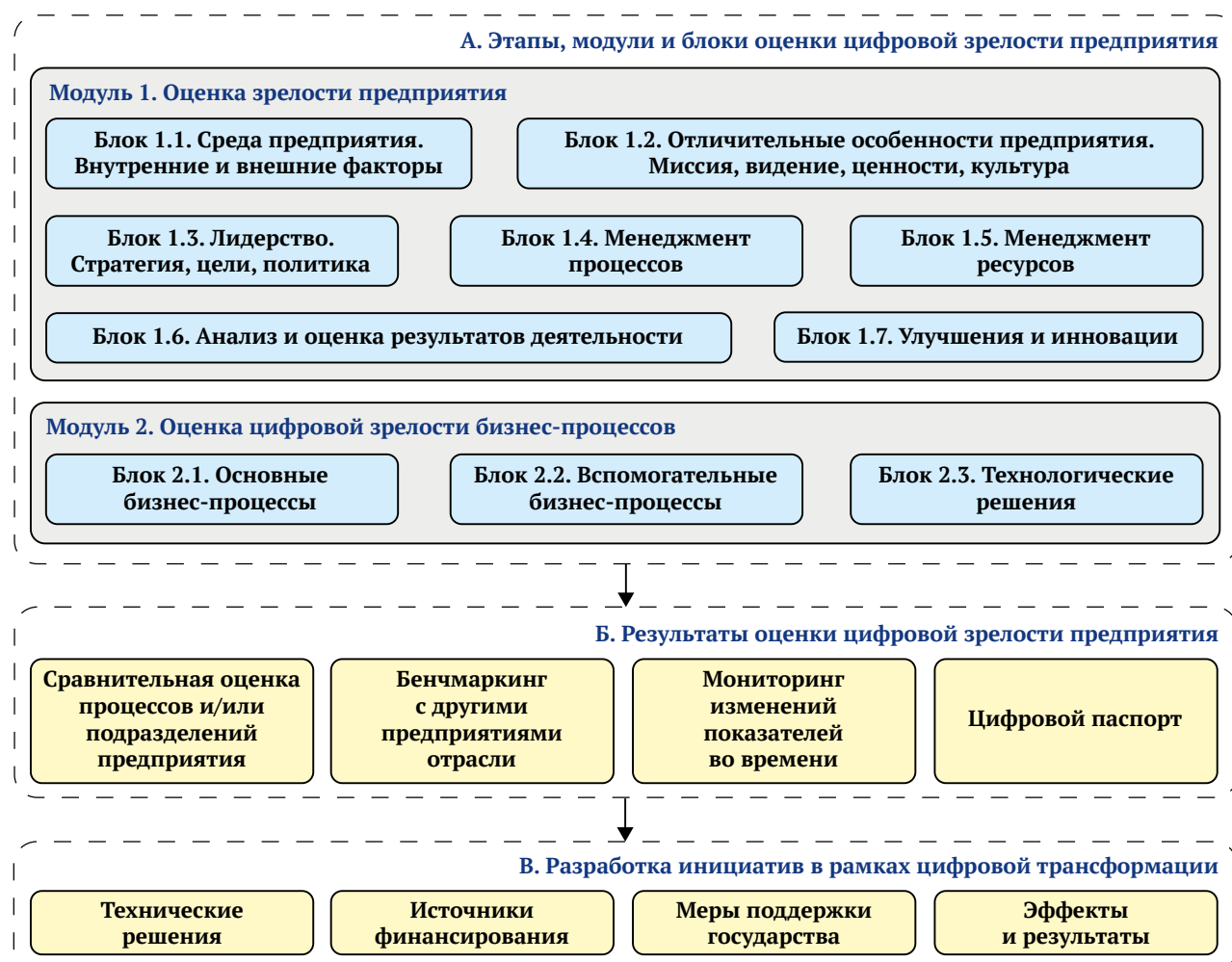


Рис. 2. Структура модели двухуровневой модульной оценки цифровой зрелости предприятия

Fig. 2. The structure of the model of a two-level modular assessment of the digital maturity of an enterprise

Таким образом, комплексная оценка цифровой зрелости на основе предлагаемой двухуровневой модели позволит анализировать ключевые направления деятельности предприятия, оценивать комплекс корпоративных условий для проведения цифровой трансформации, отразить степень приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых технологий, выявить уровень цифровых компетенций сотрудников предприятия, а также обеспечить базис для отраслевых и кросс-отраслевых сопоставлений предприятия и его конкурентов.

Эмпирический анализ и результаты

Эксперименты по оценке цифровой зрелости проводились на крупном машиностроительном предприятии ПАО «ОДК-УМПО». Использовалась разработанная двухуровневая модель оценки цифровой зрелости. На первом этапе оценивался уровень зрелости предприятия, затем, на втором этапе, идентифицировался уровень цифровой зрелости бизнес-процессов.

Этап 1. Для анализа были выделены компоненты (блоки оценки), отражающие среду организации, лидерство, менеджмент процессов, менеджмент ресурсов; анализ и оценка результатов деятельности организации, улучшение, извлечение уроков и инновации. Для оценки комплексной готовности предприятия к цифровой трансформации необходимо определить соответствие компонента конкретному уровню зрелости. Для этого сформирована группа экспертов, состоящая из ведущих сотрудников предприятия, Обобщенная оценка по каждому компоненту определялась как средневзвешенное всех экспертных оценок, результаты обобщенной экспертной оценки уровня зрелости по каждому компоненту (блоку) представлены на **рис. 3**.

Итоговый уровень зрелости менеджмента предприятия составил 3,87 (**рис. 4**), что свидетельствует о движении к продвинутому уровню готовности, наличии постоянного улучшения процессов и высокой готовности к ускорению процессов цифровизации.

Таблица 1 / Table 1

Уровни цифровой трансформации и их качественное описание [20]

Levels of digital transformation and their qualitative description [20]

Уровень	Действие	Качественное описание	Результат
1 – начальный (нерегулярный)	Предприятие противодействует цифровой трансформации	Бизнес-процессы, подлежащие трансформации, определены фрагментарно, не системно. Стратегия цифровой трансформации не сформирована. Цифровая трансформация по отдельным мероприятиям реализуется по мере необходимости. Бизнес- и IT-стратегия предприятия не связаны и не ориентированы на запросы потребителей	Предприятие отстает, не успевает за требованиями потребителей, использует цифровые технологии только для борьбы с рисками и угрозами
2 – ситуативный (несистемный)	Предприятие делает попытку осуществить цифровую трансформацию	Цифровые решения реализуются на основе пилотных проектов и не носят трансформационного характера. Результаты не являются предсказуемыми и воспроизводимыми	Качество продуктов и обслуживания клиентов на основе цифровых решений не является стабильным и постоянным
3 – стандартный (систематичный)	Предприятие осуществляет цифровую трансформацию	Мероприятия по цифровой трансформации систематичные, но не в полной мере формализованы. Цели бизнес- и IT-стратегий связаны корпоративной стратегией и состоят в разработке продуктов, услуг и обеспечения высокого качества обслуживания потребителей на основе цифровых решений	Предприятие добилось того, что качество продуктов, услуг и обслуживания потребителей стало стабильным и постоянным
4 – продвинутый (стратегический)	Предприятие успешно осуществило цифровую трансформацию	Стратегия цифровой трансформации формализована. Мероприятия хорошо управляемы. Благодаря синергетическим эффектам объединения бизнес-из и IT-стратегий создаются продукты и услуги на основе цифровых решений	Предприятие является лидером на отраслевых рынках, обеспечивает качество продуктов, услуг и обслуживания потребителей на мировом уровне
5 – прорывной (на основе данных, data-driven)	Предприятие постоянно осуществляет цифровую трансформацию	Решения принимаются на основе продвинутой аналитики данных. Мероприятия по цифровой трансформации непрерывно изменяются и улучшаются. Используются бизнес-модели, изменяющие рынки. Учитываются особенности взаимодействия с экосистемой предприятия	Предприятие изменяет существующие рынки и формирует новые. Оно является лидером, на которого ориентируются конкуренты

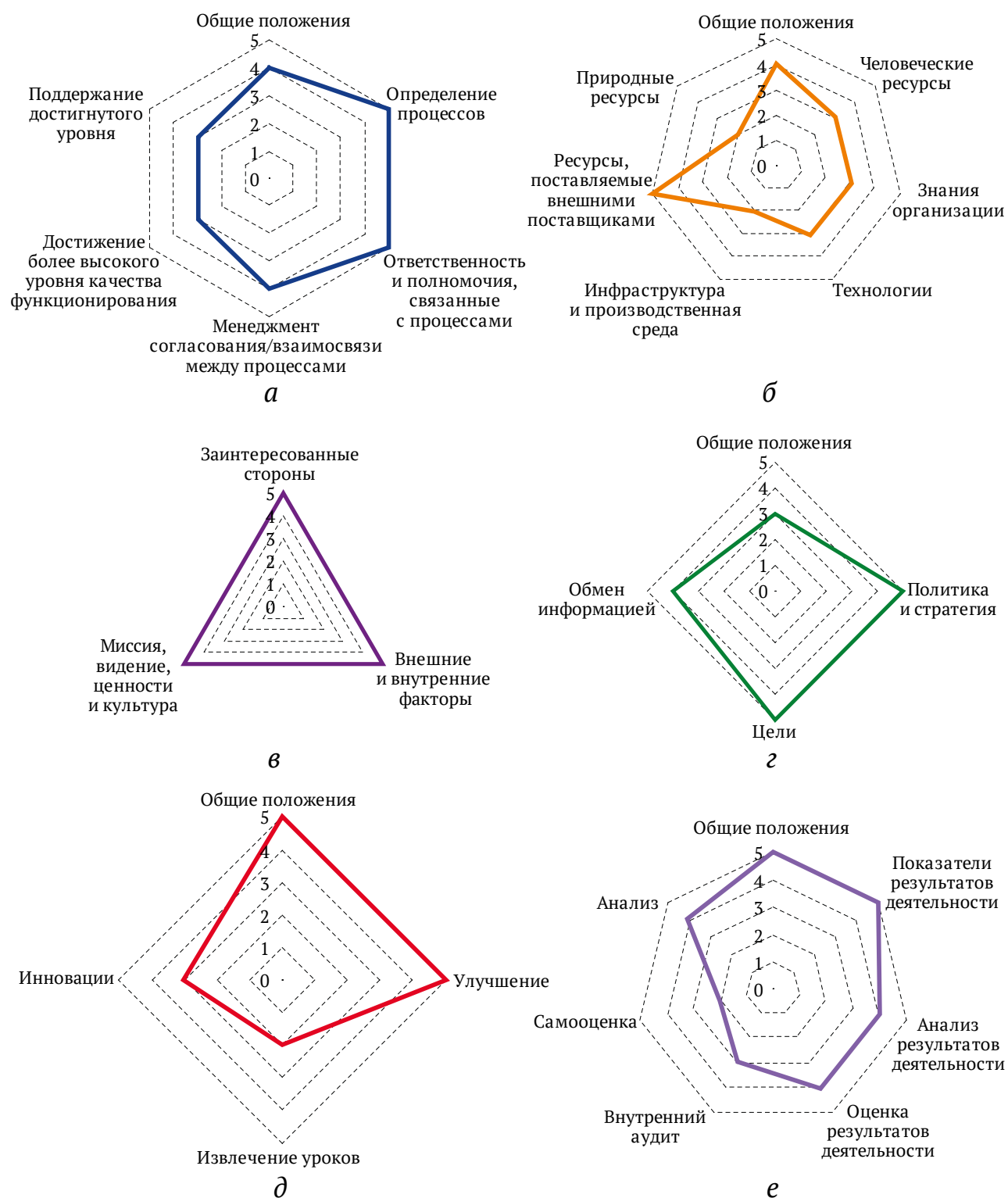


Рис. 3. Оценка уровня зрелости предприятия по отдельным компонентам (блокам оценки):

а – менеджмент процессов; *б* – менеджмент ресурсов; *в* – среда организации и ее отличительные особенности; *г* – лидерство; *д* – улучшения, извлечение уроков и инновации; *е* – анализ и оценка результатов деятельности организации

Fig. 3. Evaluation of the maturity level of the enterprise according to different components: (*a*) process management; (*б*) resource management; (*в*) the environment of the organization and its distinctive features; (*г*) leadership; (*д*) improvements and innovation; (*е*) evaluation of the results of the organization's activities

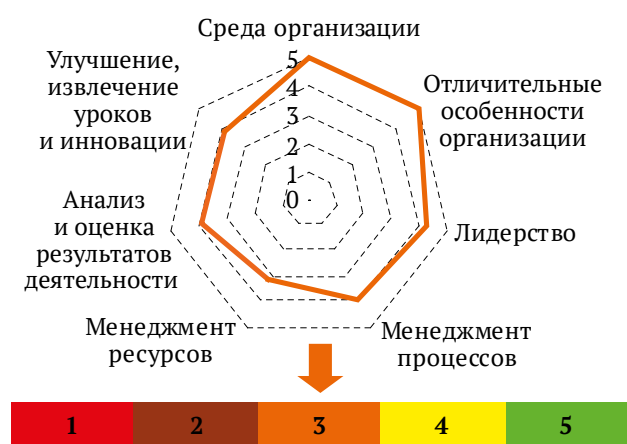


Рис. 4. Итоговый результат оценки уровня зрелости предприятия, цветом выделены уровни цифровой трансформации

Fig. 4. The final result of assessing the maturity level of the enterprise, levels of digital transformation are highlighted in color

Этап 2. Оценив общий уровень зрелости предприятия, необходимо перейти к оценке уровня цифровой зрелости его основных бизнес-процессов. В данном случае представлена оценка цифровой зрелости технологических процессов предприятия в части подсистемы конструкторско-технологической подготовки производства (КТТП). Используемая модель включает несколько уровней развития определенных функций: начальный уровень – функция отсутствует; уровень 1 – функция организована и имеются навыки у специалистов для ее поддержания; уровень 2 – функция организована и стандартизирована, используются информационные системы; уровень 3 – функция стандартизирована и организована с использованием информационной си-

стемы; уровень 4 – функция стандартизирована, а управление основано на аналитике данных.

Для измерения и оценки цифровой зрелости процесса КТТП его функции распределены по следующим блокам. В первом блоке (процессы инжиниринга) осуществляется диагностика систем для поддержки цифровой трансформации на стадиях КТТП, использование на этой стадии систем автоматизированного проектирования. Во втором блоке оцениваются процессы КТТП и обеспечивается их планирование, стандартизация, нормирование и контроль. В третьем блоке оцениваются обеспечивающие процессы, связанные с поиском, хранением и доступом к конструкторско-технологической и нормативно-справочной информации.

Оценка проводилась экспертной группой, индивидуальные оценки экспертов были обработаны и распределены в совокупности на основе средневзвешенных оценок. Результаты обобщенной экспертной оценки уровня цифровой зрелости процессов по каждому из пяти блоков функций процессов КТТП показаны в **табл. 2**.

Итоговый уровень цифровой зрелости процессов КТТП был получен на основе среднеарифметической свертки оценок по всем блокам оценки и составил 2,7 балла (**рис. 5**). Значение данного показателя близко к 3 баллам (3-й уровень зрелости), что соответствует высокому уровню стандартизации и организации процессов. Повышение уровня цифровой зрелости процессов до 3-го уровня достигается путем работы специалистов в интегрированной информационной среде, увеличения устойчивости и взаимосвязанности данных, а также применения цифровой аналитике данных, развития стратегических партнерств с поставщиками технологий и нормативно-справочной информации.

Таблица 2 / Table 2

Уровень развития функций процесса конструкторско-технологической подготовки производства, баллы
The level of development of the functions of the process of design and technological preparation of production, points

Функции процесса	Оценка цифровой зрелости
Блок 1. Технологическая подготовка производства	
Функции анализа технологичности	3
Функции разработки технологических процессов и отдельных операций изготовления изделия с использованием станков с ЧПУ	3
Функции разработки и согласования технологических процессов	3
Функции нормирования технологических операций	3
Функции расчета экономической эффективности технологических процессов, включая оценку технологической себестоимости и цены изделия	3
Функция управления обеспечения производства технологическим оборудованием	3

Окончание табл. 2 / End Table 2

Функции процесса	Оценка цифровой зрелости
Функция управления обеспечения технологического процесса инструментом и оснасткой	2
Блок 2. Организация и управление конструкторско-технологической подготовкой производства	
Функции регламентации разработки и использования электронной конструкторской документации	2
Функции нормирования разработки электронных конструкторских документов	3
Функции нормирования разработки электронных технологических документов	3
Функции планирования работ по конструкторскому проектированию оснастки	3
Функции планирования работ по технологической подготовке производства	3
Функции организации параллельного инжиниринга	3
Блок 3. Хранение, поиск и доступ к конструкторско-технологической документации	
Функции хранения и передачи распорядительной документации	3
Функции обеспечения разграниченного доступа, обработки конструкторской и технологической документации	2
Функции передачи спецификаций, технологической документации в производство	2
Функции хранения и передачи цифровых моделей и программ в производство	2
Функции изменений в конструкторско-технологическую документацию	3
Функции хранения методик виртуальных испытаний, результатов тестовых экспериментов	2
Блок 4. Учет, хранение и доступ к нормативно-справочной информации	
Функции учета, хранения и обновления информации	3
Функции извлечения, преобразования данных	2
Функции загрузки в хранилище данных	2
Блок 5. Использование информационных систем и систем автоматизированного проектирования	
Функции CAD-системы	3
Уровень автоматизации разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ, функции CAM-системы	3
Уровень использования CAE-систем для инженерного анализа	3
Уровень использования организационно-технической системы управления информацией о производимой продукции	4
Уровень использования информационных систем для управления проектами	3
Уровень развития платформы сетевой коммуникации проектных команд	2

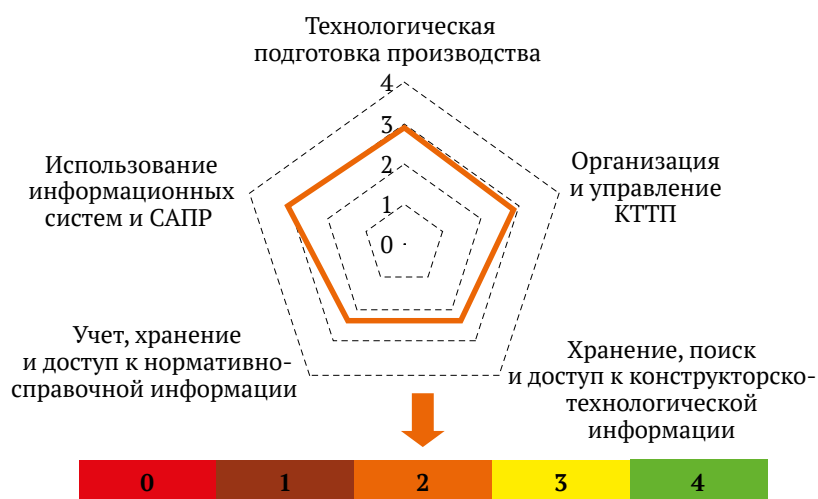


Рис. 5. Итоговый результат оценки уровня цифровой зрелости технологических процессов в рамках конструкторско-технологической подготовки производства

Fig. 5. The final result of the assessment of the level of digital maturity of technological processes within the framework of design and technological preparation of production

На основании высокого уровня общей готовности и цифровой зрелости предприятия можно переходить к формированию и обоснованию инициатив цифровой трансформации, которые обеспечат в кратчайшие сроки проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции, качественное планирование ресурсов, повысят эффективность контроля качества продукции.

Заключение

В условиях цифровой модернизации экономики, обеспечения технологического и цифрового суверенитета промышленным предприятиям требуется прорыв. Промышленные предприятия должны выйти на мировой уровень не только с позиции производства наукоемкой и высокотехнологичной продукции, но и обеспечить организационные инновации на базе цифровых технологий. Достижение экономических эффектов цифровой трансформации должно быть основано на непрерывном мониторинге ключевых показателей деятельности, результативности бизнес-процессов и повышении уровня их цифровой зрелости.

Представленная двухуровневая модель оценки цифровой зрелости процессов промышленного предприятия обеспечивает старт цифровой

трансформации. Существенным преимуществом и новизной предложенной модели является системный анализ разнородной информации об уровне зрелости предприятия и его системы управления, характеризующей степень достижения поставленных целей предприятия, а также информации об уровне цифровой зрелости отдельных бизнес-процессов и технологий, оценка которых позволит предприятию в дальнейшем обоснованно осуществлять разработку и внедрение дифференцированных инструментов цифровизации.

Опираясь на концепции этой модели, можно сконструировать инструмент самооценки предприятия, который с системных позиций сформирует сведения о существующих ресурсах предприятия, заинтересованных сторонах (стейкхолдерах), инфраструктуре, производственной среде, технологиях, бизнес-процессах, корпоративной культуре и менеджменте. Предложенная автором модель позволит осуществлять скоординированную оценку цифровой готовности как основных (производственно-экономических), так и вспомогательных (организационно-управленческих) процессов, выявлять и выстраивать приоритетность процессов, требующих трансформации, а также обосновывать выбор технологий для развития цифровых возможностей предприятия.

Список литературы / References

1. Jin X., Pan X. Government attention, market competition and firm digital transformation. *Sustainability*. 2023;15(11):9057. <https://doi.org/10.3390/su15119057>
2. Hortovanyi L., Szabo R.Zs., Vuksanović I., Mocan M., Hanak R., Romanová A., Horvath D., Morgan R., Djuričin D. Assessment of digital maturity: the role of resources and capabilities in digital transformation in B2B firms. *International Journal of Production Research*. 2023;61(1):8043–8061. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2164087>
3. Feliciano-Cestero M.M., Ameen N., Kotabe M., Paul J., Signoret M. Is digital transformation threatened? A systematic literature review of the factors influencing firms' digital transformation and internationalization. *Journal of Business Research*. 2023;157:113546. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113546>
4. Suhendra A.A. Increasing business performance in the digital era through improving business models. *Journal of Business and Economics Review*. 2017;2(2):9–16. [https://doi.org/10.35609/jber.2017.2.2\(2\)](https://doi.org/10.35609/jber.2017.2.2(2))
5. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019;28(2):118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
6. Alcácer V., Cruz-Machado V. Scanning the Industry 4.0: A literature review on technologies for manufacturing systems. *Engineering Science and Technology, an International Journal*. 2019;22(3):899–919. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2019.01.006>
7. Salvi A., Vitolla F., Rubino M., Giakoumelou A., Raimo N. Online information on digitalisation processes and its impact on firm value. *Journal of Business Research*. 2021;124(3):437–444. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.025>
8. Mostaghel R., Oghazi P., Parida V., Sohrabpour V. Digitalization driven retail business model innovation: Evaluation of past and avenues for future research trends. *Journal of Business Research*. 2022;146(2):134–145.
9. 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 Eco-*

- nomics*. 2022;15(3):249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
10. Димитрова Л.А. *Метод оценки уровня зрелости организации на основе использования интеллектуальных информационных систем*. Дисс. ... канд. техн. наук. Ростов-на-Дону; 2022. 208 с.
 11. Балахонова И.В. *Оценка цифровой зрелости как первый шаг цифровой трансформации процессов промышленного предприятия*. Пенза: Издательство ПГУ; 2021. 276 с.
 12. Кафиятуллина Ю.Н., Курочкин Д.А., Сердечный Д.В. Принципы цифровой трансформации бизнеса в современных условиях. Часть II. *Вестник университета*. 2022;(1(7)):46–53. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-7-46-53>
Kafiyatullina Yu.N., Kurochkin D.A., Serdechnyy D.V. Digital business transformation in current conditions. Part II. *Vestnik Universiteta*. 2022;(1(7)):46–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2022-7-46-53>
 13. Рахлис Т.П., Исаева М.М. Оценка цифровой зрелости промышленного предприятия: методологический аспект. В: *Сб. докл. XVI Междунар. конф. «Российские регионы в фокусе перемен»*. Екатеринбург, 18–20 ноября 2021 г. В 2-х т. Екатеринбург: УрФУ; 2022. Т. 1. С. 480–484.
 14. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления. *Вестник УНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2019;(1(27)):38–52.
Gileva T.A. Digital maturity of the enterprise: methods of assessment and management. *Bulletin*
 15. Orlova E.V. Decision-making techniques for credit resource management using machine learning and optimization. *Information*. 2020;11(3):144. <https://doi.org/10.3390/info11030144>
 16. Орлова Е.В. *Модели и механизмы согласованного управления производственно-экономической системой*. Дисс. ... д-ра техн. наук. Уфа; 2018. 340 с.
 17. Орлова Е.В. Инженерия системного синтеза эффективности инновационных проектов. *Программная инженерия*. 2019;10(11-12):430–439. <https://doi.org/10.17587/prin.10.430-439>
Orlova E.V. Engineering of system synthesis for innovative projects efficiency. *Software Engineering*. 2019;10(11-12):430–439. (In Russ.). <https://doi.org/10.17587/prin.10.430-439>
 18. Orlova E.V. Design technology and AI-based decision making model for digital twin engineering. *Future Internet*. 2022;14(9):248. <https://doi.org/10.3390/fi14090248>
 19. Orlova E.V. Methodology and models for individuals' creditworthiness management using digital footprint data and machine learning methods. *Mathematics*. 2021;9(15):1820. <https://doi.org/10.3390/math9151820>
 20. Мишин С.А. *Уровень зрелости организации*. URL: https://quality.eup.ru/MATERIALY14/uroven_zrelosti.htm (дата обращения: 29.05.2023).

Информация об авторе

Екатерина Владимировна Орлова – д-р техн. наук, профессор кафедры экономики предпринимательства, 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 author

Ekaterina V. Orlova – Dr.Sci.(Eng.), Professor Department of Economics of Entrepreneurship, 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 14.09.2023; поступила после доработки 12.10.2023; принята к публикации 14.11.2023

Received 14.09.2023; Revised 12.10.2023; Accepted 14.11.2023

Эффективность внедрения биогазовых установок как стратегически важного проекта в Российской Федерации

А.А. Рубцов^{1,2}, Т.А. Алабина¹✉, И.В. Махрачева²

¹ Кемеровский государственный университет,
650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация

² ООО ЦСЭ «ОРГТЕХСТРОЙ»,
630091, Новосибирск, Красный просп., д. 51/4, Российская Федерация

✉ madam-alabina@yandex.ru

Аннотация. Переработка жидких отходов животноводства является важной экологической и производственной задачей импортоопережения как императива производственной безопасности России, поскольку современные реалии в экономике и геополитике диктуют необходимость развития нашей страны в целях обеспечения ее безопасного функционирования. В статье рассмотрены основные подходы к вопросу внедрения биогазовых установок в Российской Федерации как стратегически важному проекту, показаны некоторые результаты их внедрения для различных уровней общества и экономики, приведен пример реализованного проекта переработки отходов по авторской технологии в подсобном хозяйстве Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск). В ходе исследования были решены следующие задачи: 1) определена стратегическая необходимость использования биогазовых установок в Российской Федерации как одного из способов нейтрализации экологических угроз глобального, национального и регионального уровней; 2) обосновано внедрение биогазовых установок для различных групп заказчиков в зависимости от их приоритетных задач (от снижения затрат на производство фермерами и производителями продукции пищевой промышленности до повышения имиджа зоопарками и агрохолдингами); 3) проанализированы финансовые выгоды внедрения биогазовых установок на примере производства органического продукта в форме подкормки растений ТОР-органик в подсобном хозяйстве ФИЦ ИЦиГ СО РАН (г. Новосибирск).

Ключевые слова: биогазовые установки, внедрение, стратегический проект, экологическая угроза, негативные тренды, органические отходы, органические удобрения, подкормка, финансовая выгода, первоначальные инвестиции, текущие затраты

Для цитирования: Рубцов А.А., Алабина Т.А., Махрачева И.В. Эффективность внедрения биогазовых установок как стратегически важного проекта в Российской Федерации. *Экономика промышленности*. 2023;16(4):468–477. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1200>

Effectiveness of the introduction of biogas installations as strategically important project in Russian Federation

A.A. Rubtsov^{1,2}, T.A. Alabina¹✉, I.V. Makhracheva²

¹ Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation

² LLC Construction Expertise Center “ORGTEKhSTROI”,
51/4 Krasny Ave., Novosibirsk 630091, Russian Federation

✉ madam-alabina@yandex.ru

Abstract. Livestock’s liquid waste recycling is an important ecological and manufacturing goal of proactive import substitution as an imperative of Russia’s production safety, since modern reality in economy and geopolitics dictate a need of developing our country with the goal of providing its safe functioning. In this article the main approaches to a question of introducing biogas installations as strategically important projects in Russian Federation are reviewed,

several results of their introduction into different layers of society and economy are shown, an example of an implemented waste recycling project based on author's technology in subsidiary farm of Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk) is provided. In the course of the study, the following tasks were solved: (1) a strategic need of using biogas installations in Russian Federation as one way of neutralizing global, national and regional ecological threats was defined; (2) introduction of biogas installations for different groups of customers depending on their priority goals (from farmers and food industry manufacturers reducing costs of production to zoos and agricultural holdings improving their image) was justified; (3) financial profit of introducing biogas installations on the example of organic product manufacturing in the form of "TORorganic" top dressing for plants in subsidiary farm of Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk) was analysed.

Keywords: biogas installations, implementation, strategic project, ecological threat, negative trends, organic waste, organic fertilizers, top dressing, financial profit, initial investments, current costs

For citation: Rutsov A.A., Alabina T.A., Makhracheva I.V. Effectiveness of the introduction of biogas installations as strategically important project in Russian Federation. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(4):468–477. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1200>

Российский биогаз: эффективность реализации проекта

А.А. Рубцов^{1,2}, Т.А. Алабина¹✉, И.В. Махрочева²

¹ Казанский федеральный университет, 420008, Республика Татарстан, Казань, ул. Кремлевская, 18

² ORGTEKHSTROY ООО, 630091, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Кирова, 51/4
✉ madam-alabina@yandex.ru

Аннотация:回收处理畜牧业液体废物是实施超前进口的一项重要生态和生产任务，也是俄罗斯生产安全的当务之急，因为现代经济和地缘政治的现实要求我国必须发展以确保安全运行。文章探讨了在俄罗斯联邦实施沼气厂这一具有重要战略意义的项目的主要方法，展示了在社会和经济不同层面实施该项目的一些成果，并举例说明了根据作者的技术在俄罗斯科学院西伯利亚分院细胞学和遗传学研究所联邦研究中心（FRC ICG SB RAS，新西伯利亚）附属农场实施的废物回收项目。在研究过程中解决了以下任务：1) 确定了在俄罗斯联邦使用沼气厂作为消除全球、国家和地区层面环境威胁的方法之一的战略必要性；2) 根据不同客户群体的优先任务（从降低农民和食品工业生产者的生产成本到改善动物园和农业控股公司的形象），为不同客户群体引进沼气设备提供了依据；3) 以FRC ICG SB RAS附属农场生产生物补充饲料“TOR-organic”为例分析了引进沼气设备的经济效益；

关键词: 沼气厂、实施、战略项目、趋势、环境威胁、有机废物、有机肥、补充饲料、客户、经济效益、初始投资、现时成本

Введение

Высокое качество природной среды является основой развития общества и богатством человечества. При этом постоянно ухудшающееся состояние окружающей среды становится глобальным мировым трендом, что негативно отражается на каждом члене общества, каждом человеке. В Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г.¹

отмечено, что в нашей стране «сохраняются угрозы экологической безопасности несмотря на предпринимаемые меры по снижению уровней» разного рода техногенных воздействий.

Основываясь на многолетних исследованиях различных подходов научной школы стратегирования академика В.Л. Квинта, был выделен ряд трендов в сфере экологического развития [1] (рис. 1).

Ряд обозначенных трендов по своей сути является теми угрозами [2], которые можно нейтрализовать путем внедрения новых технологий, таких как биогазовые установки, считающиеся одним из самых популярных и экологически

¹ Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (дата обращения: 30.11.2023).

безопасных инструментов борьбы с изменением климата и улучшения условий жизни людей в разных странах. Очевидна актуальность применения таких установок для производства органических веществ нового поколения, обогащенных микрофлорой, способной утилизировать остатки растительного происхождения и обогащать их метаболитами, активирующими перевод труднорастворимого и малодоступного для растений фосфора, других макро- и микроэлементов в доступную и безопасную для биоты² форму. При этом происходит аккумуляция органического вещества и энергии, что сопровождается поглощением и утилизацией 70–80 % оксида углерода и до 80–85 % диоксида серы. В почвенной толще возможно формирование полноценных органоминеральных агрегатов с хорошей поглощательной способностью. Всевозможные прямые и обратные связи и множество биохимических процессов активно способствуют снижению агрогенной нагрузки на состояние окружающей среды [3; 4].

² Биота (от греч. βίωτή – жизнь), исторически сложившаяся совокупность видов различных групп живых организмов, объединенных общей областью обитания. Большая российская энциклопедия, 2004–2017. URL: <https://old.bigenc.ru/biology/text/1867770?ysclid=lpqfoml7jo609928711> (дата обращения: 30.11.2023).

Анализу затрат и оценке финансовых выгод внедрения биогазовых установок посвящено ряд работ как зарубежных (Ш. Дхакал / Sh. Dhakal, Т. Бхаттарай / T. Bhattarai, Ш.Ч. Дхакал / Sh.Ch. Dhakal [5], Д. Бедана / D. Bedana, М. Камруззаман / M. Kamruzzaman, Дж. Рана / J. Rana, Б.А.А. Мустафи / B.A.A. Mustafi, Р.К. Талукдер / R.K. Talukder [6] и другие), так и отечественных авторов (А.В. Соколов, Н.М. Беляева [7], А.О. Лобовиков, Ж.Т. Аббазова, Е.В. Соловьева [8], Е.Р. Магарил, Л.Д. Гительман, А.П. Караева, А.В. Киселев, М.В. Кожевников [9]).

Однако для большей объективности оценки практических результатов внедрения соответствующих проектов в условиях современной экономики, характеризующейся процессами цифровизации, построением многополярного мира и учета национальных интересов, требуется дальнейшая проработка этой тематики.

Целью исследования является экономическое обоснование целесообразности внедрения биогазовых установок в России как стратегически важного проекта на основе анализа финансовых выгод их использования на примере производства органического продукта в форме подкормки растений ТОП-органикой и оценке нейтрализации ряда глобальных, национальных и региональных экологических угроз.

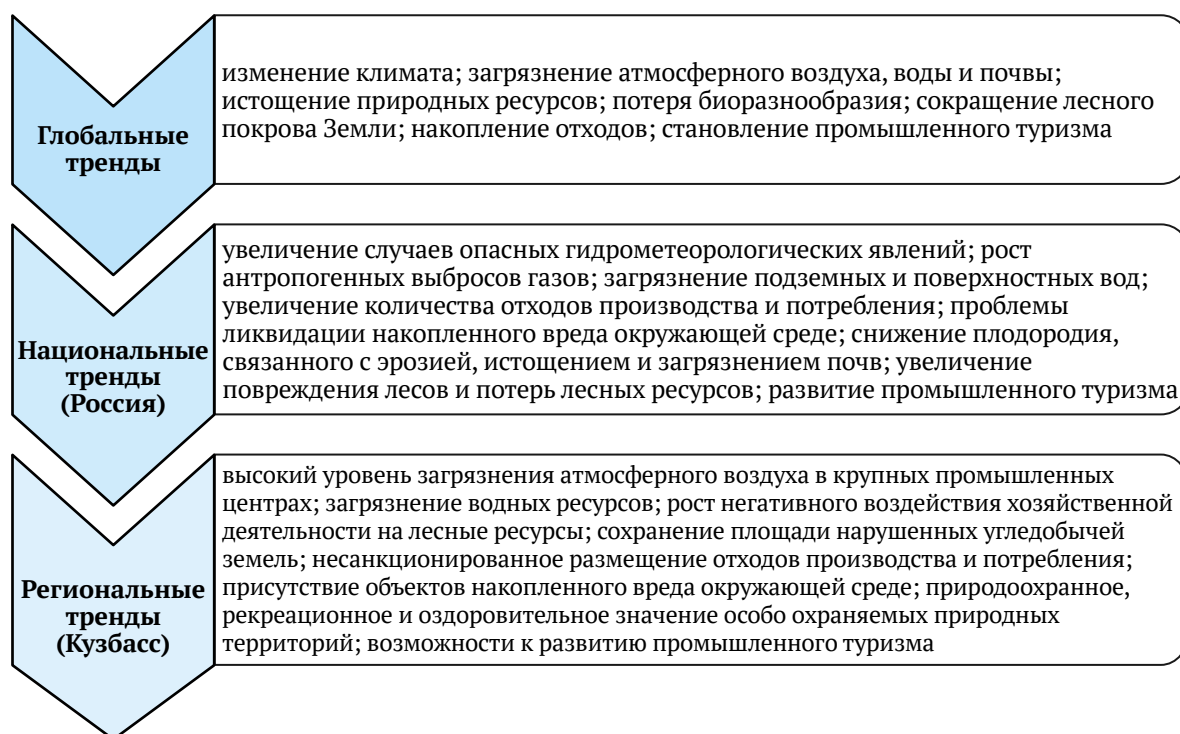


Рис. 1. Основные тренды в сфере экологического развития

Fig. 1. The main trends in the field of environmental development

Стратегическая необходимость использования биогазовых установок в Российской Федерации

Одним из крайне опасных факторов для земледелия и получения экологически чистой продукции является увеличивающийся сортимент пестицидов, который создается на основе нескольких сотен химических веществ. На территории Российской Федерации разрешены к применению более тысячи средств защиты растений, в основе которых около трехсот действующих веществ. Тенденция увеличения количества торговых наименований и действующих веществ возрастает. По данным Докладов о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса³ во многих пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья надзорными органами обнаружены хлор- и фосфорорганические пестициды. Из определяемых пестицидов в продуктах и продовольственном сырье обнаружено присутствие ДДТ, ДДЕ, ДДД, ГХЦГ, линдан, децис, карбофос, цимбуш, дикамба. При этом компоненты ГХЦГ и ДДТ до сих пор занимают лидирующие позиции, хотя уже давно находятся в списке запрещенных к использованию из-за высокой токсикации. Это обостряет ситуацию, создает отрицательно-накопительный эффект от негативного воздействия на здоровье людей. Для понижения степени опасности требуется разумное применение пестицидов преимущественно избирательного действия, сокращение применения стойких пестицидов, использование агрохимикатов менее токсичных для человека и животных, а также более широкое использование биологических средств защиты растений [10].

Давно и убедительно доказано, что накопление отходов животноводства особенно опасно для почвы, так как они долго разлагаются, усугубляют санитарную обстановку за счет высокого титра болезнетворных микроорганизмов в сырой органике – кишечная палочка, гельминты, сальмонеллы и многие другие. Для утилизации отходов животноводства требуются значительные средства, исчисляемые десятками миллионов рублей, что примерно соответствует 30 % себестоимости продукции [11; 12].

Как известно, рациональное использование природного капитала – основа долгосрочного стратегического развития любой территории. В связи с этим экологичное развитие агропромышленного комплекса подразумевает не только полноценное обеспечение населения безопасными и качественными продуктами питания, но прежде всего улучшение качественного состава почв, рационального и экологичного использования водных ресурсов [13]. Однако, кроме утилизации отходов крупного рогатого скота, существует еще одна из нерешенных проблем – переработка свиного навоза и птичьего помета. Ведь при вывозе на почвы агропредприятий автоматически происходит не просто загрязнение почв, а еще их перекрытие на длительный срок. Известно, что помет куриный свежий относится к 3-му классу опасности, помет куриный перепревший – к 4-му. Согласно требованиям ст. 51 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»⁴ отходы производства подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации.

С 1 марта 2023 г. вступило в силу постановление Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 1940 «Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства»⁵, регламентирующее и уточняющее п. 2 ст. 4 и ч. 6 ст. 7 Федерального закона от 14.07.2022 № 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»⁶. Этим постановлением запрещается вывозить отходы на поля, чтобы не усложнять фитосанитарную обстановку. Агропредприятия могут создавать дополнительный бизнес путем передачи побочных продуктов животноводства только юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, крестьянским (фермерским) хозяйствам без образования юридического лица, осуществляющим производ-

³ См., например, Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2020 году. URL: https://ako.ru/upload/medialibrary/a7b/doklad_2020.pdf (дата обращения: 30.11.2023); Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2021 году. URL: http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2022/08/doklad_2021.pdf (дата обращения: 30.11.2023); Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2022 году. URL: <http://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2023/04/Доклад-за-2022-год.pdf> (дата обращения: 30.11.2023).

⁴ Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

⁵ Постановление Правительства РФ от 31 октября 2022 г. № 1940 «Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства», <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405503759/>

⁶ Федеральный закон «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 14.07.2022 № 248-ФЗ (последняя редакция), https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_421776/

ство сельскохозяйственной продукции. Следовательно, им необходимо построить площадку для переработки с бетонным (п. 8 постановления), герметичным пленочным или толстым глиняным покрытием, компостировать навоз до полного исчезновения патогенных организмов, подтвердить их исчезновение, а также допустимое содержание ряда тяжелых металлов и вредных веществ, заключением из аккредитованной лаборатории и только после этого использовать как удобрение. Фактически это параллельное предприятие основному производству.

Следовательно, одним из экономически эффективных решений будет строительство биогазовых комплексов, основным продуктом которых станет органический материал, безопасный для окружающей среды и позволяющий экономически выгодно развивать частное агрохозяйство. В противном случае собственников – производителей мяса, птицы, субпродуктов и т.п. – ожидают многомиллионные штрафы, за которыми последует банкротство их предприятий [14].

Технологически наиболее эффективным способом переработки органических отходов в настоящее время считается биогазовые технологии, основанные на анаэробном сбраживании. Конструкции биогазовых установок весьма разнообразны: от классических одноемкостных до современных модульных [15–18]. В зависимости от конструкций, задач, сырья финансово-экономические выгоды их внедрения также различны.

Обоснование проекта внедрения биогазовых установок для различных групп заказчиков

Обоснование значения устойчивого экологического развития и повышения качества и продолжительности жизни населения любой территории в условиях неопределенности, нестабильности и ограниченности знаний о будущем требует при разработке и реализации стратегий выбора обоснованных приоритетов долгосрочного развития [19]. При этом должны учитываться ценности и интересы всех субъектов хозяйствования, реализации которых отражается в приоритетах, обеспеченных конкурентными преимуществами. Уже под эти приоритеты формулируются цели, воплощая в себе целеполагание [20]. Далее под реализацию каждой цели в стратегии концентрируются взаимосвязанные по времени и обеспеченные всеми видами ресурсов определенные задачи, являясь первым элементом стратегии, имеющим обоснованные количественные характеристики [21].

В процессе реализации проекта по внедрению новых технологий в исследования по переработке жидких органических отходов животноводства на территории РФ, учитывая различные климатические условия, основные приоритетные задачи индивидуально для некоторой отдельной группы заказчиков оборудования обобщены в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

Основные приоритетные задачи для различных групп заказчиков для обоснования внедрения новых технологий

Main priority goals for different groups of customers to justify the introduction of new technology

Приоритетные задачи	Агрохолдинги, крупные животноводческие хозяйства	Фермеры (КФХ*), самозанятые производители	Производители продукции пищевой промышленности	Зоопарки
Снижение штрафов за нарушение экологических норм	+	–	–	–
Снижение затрат на электрическую и тепловую энергию	+	–	+	–
Утилизация отходов производства и жизнедеятельности животных	++	+	++	–
Производство органических или органоминеральных удобрений	+	++	–	–
Повышение имиджа организации/предприятия или организации	+	–	–	+
Снижение затрат предприятия по себестоимости продукции	++	+	+	–

Для категории хозяйства:

++ имеет приоритетное значение;

+ имеет важное значение;

– не имеет значения.

* КФХ – крестьянское (фермерское) хозяйство.

Для агрохолдингов, крупных животноводческих хозяйств или зоопарков важно повышение имиджа организации/предприятия. При реализации проекта по внедрению новых технологий повышение имиджа происходит путем представления на аграрный рынок продукции, качество которой соответствует международным стандартам.

Классическая схема биогазовых установок, используемая в большинстве зарубежных стран, основана на одноемкостном ферментере больших размеров, чаще всего цилиндрической формы. Их объем может достигать нескольких тысяч кубических метров, что позволяет перерабатывать опасные отходы животноводческих производств, измеряемые сотнями тонн ежедневно. На выходе из таких станций получается безвредный жидкий (до 98 % влажности) субстрат – эффлюент. Его можно вносить в почву как органическое удобрение. Основными недостатками такого органического вещества является незначительное содержание азота, фосфора и калия в субстрате, что требует высоких доз внесения в почву (до 30 т/га), значительных трудозатрат и расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ). Использование таких комплексов имеет низкую экономическую эффективность.

Однако в числе достоинств рассматриваемого проекта можно отметить:

- повышенную устойчивость биологических процессов;
- высокую производительность переработки опасных отходов;
- независимость от климатических факторов окружающей среды;
- получение тепловой и электрической энергии в значительных количествах.

Окупаемость подобных проектов в европейских и азиатских странах основана, прежде всего, на производстве электроэнергии и тепловой энергии.

В Западной Сибири имеется опыт строительства комплекса биогазовой станции – ЗАО «Племзавод Ирмень». Основные расходы на строительство и запуск биологического процесса в 2016 г. составили 800 млн руб., в 2022 г. – 1500 млн руб. Аналогичные проекты были запущены в 2013 г. в Белгородской и Калужской областях с расчетной окупаемостью за 10 лет. Реального выхода продуктов для органического земледелия и генерирования в сеть электроэнергии не произошло. Деятельность таких компаний свелась к переработке просроченной продукции торговых сетей либо к полной остановке. Сдерживает их развитие также зависимость от импорта комплектующих и запасных частей на оборудование от зарубежных партнеров.

Анализ финансовых выгод внедрения биогазовых установок на примере производства органического продукта в форме подкормки растений органоминеральным комплексом ТОР-органик

Перспективным способом переработки отходов животноводства и создания эффективного бизнеса может стать совершенствование технологии анаэробного сбраживания на установках модульной конструкции. Так, биореактор модульный предназначен для переработки жидких органических отходов, преимущественно навоза или помета, и получения экологически чистых органических удобрений и горючего биогаза в промышленных масштабах. В биореактор загружается сбраживаемая биомасса, а выгружается биоудобрение и отводится биогаз [22].

Анализ запуска и работы комплекса по переработке жидких отходов свинофермы ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ ИЦиГ СО РАН) в течение двух лет показал низкозатратный энергетический режим работы, связанный с особенностями конструкций модульного типа. Затраты заказчика на установку окупались за два года эксплуатации благодаря созданному высококачественному продукту – ферментированному жидкому биоорганическому комплексному удобрению «ТОР». Полевые исследования продукта проведены в 2020–2021 гг. в разных регионах РФ: Новосибирской области, Краснодарском крае, Московской и Вологодской областях. В ходе исследований подтвердилась высокая эффективность использования биопрепарата на разных полевых культурах (зерновых, овощных, плодовых, декоративных, лесных видах растений и др.). При его использовании в крупных агрохолдингах и мелких фермерских хозяйствах усовершенствованы элементы технологии в целях оптимизации внесения препарата на разных стадиях роста и развития растений. Получены статистически достоверные показатели роста урожая зерновых (пшеницы, ячменя, овса, кукурузы), мелкосемянных (рапса), картофеля и овощей (капусты, моркови, свеклы, зеленых) на уровне 17–32 %. ТОР-органик способствует снижению восприимчивости растений к поражению болезнями и повреждению различными вредителями, повышению адаптационных ресурсов каждого вида в условиях засухи или похолодания за счет активизации стрессоустойчивости [23].

Показатели, использованные при анализе финансовой выгоды реализации проекта на территории ФИЦ ИЦиГ СО РАН в Новосибирском

Академгородке (заказчик ООО «Станция-А»), представлены на диаграммах (рис. 2 и 3) как расходная часть проекта и в таблице (табл. 2) как доходная часть по результатам двух лет работы (2021–2022 гг.).

Суммарно первоначальные инвестиции в проект биогазовой установки производства органического продукта в форме подкормки растений ТОР-органик составили 19,7 млн руб., а текущие затраты – 310 тыс. руб. Общая выручка по проекту за два года превысила 14 млн руб. По состоянию на 1 января 2023 г. остатки на

складе ООО «Станция-А» превысили 100 т, что приравнивается к 30 млн руб. в ценах 2022 г. Себестоимость произведенной продукции с учетом общехозяйственных расходов составила 100 руб/л. При средней цене продаж за 2021–2022 гг. в 200 руб/л суммарная прибыль организации составила 7 млн руб. С учетом реализации остатков на складе ожидаемый срок окупаемости затрат по проекту – четыре года, а при последовательном увеличении объемов продаж ввиду повышения спроса – три года (до декабря 2023 г.).

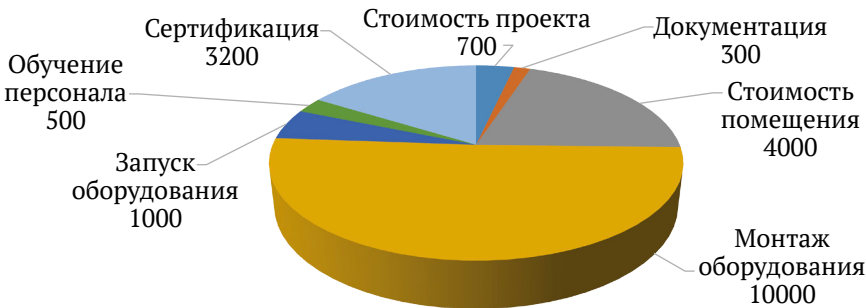


Рис. 2. Первоначальные инвестиции в проект биогазовой установки производства органического продукта в форме подкормки растений ТОР-органик, тыс. руб.

Fig. 2. Initial investments in the project of biogas organic product (in the form of “TORorganic” top dressing for plants) manufacturing installation (thousands of rubles)

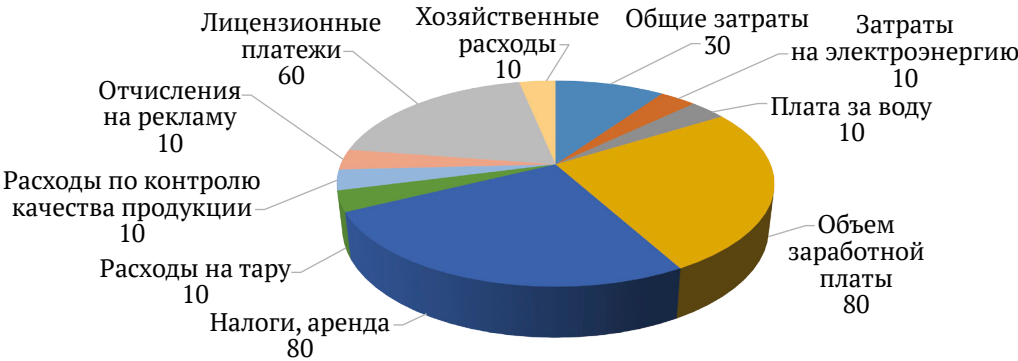


Рис. 3. Текущие затраты по проекту биогазовой установки производства органического продукта в форме подкормки растений ТОР-органик, тыс. руб.

Fig. 3. Current costs of biogas organic product (in the form of “TORorganic” top dressing for plants) manufacturing installation project (thousands of rubles)

Таблица 2 / Table 2

Выручка от продажи биопрепарата для подкормки растений ТОР-органик, тыс. руб.
“TORorganic” top dressing for plants selling revenue (thousands of rubles)

Год	Месяц											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2021	198	602	611	792	603	741	112	109	617	621	923	807
2022	641	1037	1308	611	782	543	376	211	560	764	402	196
Итого: 14167												

При использовании комплекса по переработке отходов животноводческой или сельскохозяйственной организацией окупаемость проекта можно существенно сократить за счет:

1) мер государственной поддержки (грантов, субсидий, льготного финансирования) в соответствии с различными нормативными документами. Так, по проекту биогазовой установки производства органического продукта в форме подкормки растений ТОР-органик на уменьшение срока его окупаемости положительное влияние окажет принятое решение по выделению ООО «Станция-А» как субъекту инновационной деятельности субсидии в размере 3 млн руб., которая будет использована на подготовку, осуществление трансфера и коммерциализацию технологий, включая выпуск опытной партии продукции, ее сертификацию, модернизацию производства и прочие мероприятия в соответствии с постановлением Правительства Новосибирской области от 31.12.2019 № 528-н «Об утверждении государственной программы Новосибирской области «Стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности в Новосибирской области»⁷;

2) прибыли от продажи собственной продукции, полученной дополнительно в результате применения биопрепарата. Например, в КФХ «Бапанов М.Т.» (Новосибирская обл.) в 2021 г. с поля в 300 га, не нарушая применявшегося традиционно технологического процесса производства пшеницы сорта Новосибирская-31, дополнительно было получено по 13 ц/га. Затраты на трехкратную обработку биопрепаратом составили 900 руб/га. При средней стоимости пшеницы в регионе 16 000 руб/т полученная хозяйством дополнительная прибыль составила 5970 тыс. руб.

Заключение

Анализ некоторых результатов внедрения биогазовых установок в Российской Федерации как стратегически важного проекта показал его значимость не только на национальном и региональном уровнях (частичное решение экологических проблем), но и для самих организаций (от агрохолдингов и крупных животноводческих

хозяйств до фермеров, самозанятых и зоопарков) и позволил сделать следующие выводы:

1. Ряд негативных трендов в сфере экологического развития, являющихся по своей сути угрозами, можно нейтрализовать путем внедрения новых технологий, таких как биогазовые установки для производства органических веществ, обогащенных микрофлорой, способной утилизировать остатки растительного происхождения и обогащать их метаболитами, активизирующими перевод труднорастворимого и малодоступного для растений фосфора, других макро- и микроэлементов в доступную и безопасную для биоты форму.

2. Для различных групп заказчиков внедрения биогазовых установок как инноваций обоснования их использования различны и основываются на приоритетных задачах, стоящих перед ними: от снижения штрафов за нарушение экологических норм до возможности получения дополнительного дохода от производства органических или органоминеральных удобрений.

3. Комплексы по переработке отходов животноводства с использованием технологии анаэробного сбраживания, построенные по модульному типу, имеют небольшой срок окупаемости – 3–4 года. В Российской Федерации окупаемость проектов биогазовых технологий с объемом менее 100 м³ стоимостью 15–20 млн руб. возможна за счет применения эффективных регуляторов роста собственного производства, например, подкормки для растений ТОР-органик, так как большая часть производимого биогаза расходуется на поддержание технологических параметров биологического процесса ферментации. Однако даже столь небольшой срок окупаемости можно еще более сократить в случае использования различных мер государственной поддержки (грантов, субсидий, льготного финансирования) сельхозтоваропроизводителями и другими организациями или получения ими дополнительной прибыли от собственного производства. При этом следует учитывать фактор колебания цен на сельскохозяйственную продукцию, что может привести к неравномерному расчету за поставленный товар (биопрепарат) и увеличить срок окупаемости затрат на внедрение технологии переработки отходов, который, в свою очередь, можно уменьшить за счет снижения затрат на проектирование, сертификацию и обучение персонала, при введении в эксплуатацию нескольких комплексов переработки отходов животноводства под одним брендом на компактной территории региона России.

⁷ Постановление Правительства Новосибирской области от 31 декабря 2019 г. № 528-п «Об утверждении государственной программы Новосибирской области «Стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности в Новосибирской области» (с изменениями на 31 января 2023 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/465734596>

Список литературы / References

1. Квинт В.Л. (ред.). *Стратегирование экологического развития Кузбасса*. Кемерово: КемГУ; 2021. 416 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2797-3>
2. Степанюк Г.Я., Заушинцева А.В., Буренков С.С., Свиркова С.В., Гаврилов А.А., Осинцева М.А. Оценка развития растительности техногенного отвала. *Техника и технология пищевых производств*. 2022;52(4):807–818. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2407>
Stepanyuk G.Ya., Zaushintsena A.V., Burenkov S.S., Svirnova S.V., Gavrilov A.A., Osintseva M.A. Evaluating the vegetation development of coal-mine dumps. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2022;52(4):807–818. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2407>
3. Федоров Л.А., Яблоков А.В. *Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку*. М.: Наука; 1999. 462 с.
4. Логвиновский В.Д., Негроров О.П., Логвиновская Т.В. *Пестициды. Современные проблемы природопользования*. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та; 2003. 32 с.
5. Dhakal Sh., Bhattarai T., Dhakal Sh.Ch. Financial feasibility of the biogas plant installation in Terai regions of Nepal. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*. 2016;4(3):153–156. <https://doi.org/10.11648/j.ijefm.20160403.18>
6. Bedana D., Kamruzzaman M., Rana J., Mustafi B.A.A., Talukder R.K. Financial and functionality analysis of a biogas plant in Bangladesh. *Heliyon*. 2022;8(9):E10727. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10727>
7. Соколов А.В., Беляева Н.М. Эффективность внедрения биогазовых установок в сельскохозяйственных организациях Костромской области. *Региональная экономика: теория и практика*. 2011;43(226):38–41.
Sokolov A.V., Belyaeva N.M. Efficiency of introducing biogas installations in agricultural organizations of Kostroma Region. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2011;43(226):38–41. (In Russ.)
8. Лобовиков А.О., Аббазова Ж.Т., Соловьева Е.В. Эколого-экономическая оценка эффективности проекта применения биогазовых установок. В сб.: *Актуальные проблемы экономики и управления на предприятиях машиностроения, нефтяной и газовой промышленности в условиях инновационно-ориентированной экономики*. Материалы VI Междунар. конф. Пермь, 28–20 апреля 2016 г. Пермь: Пермский гос. университет; 2016. Т. 1. С. 404–411.
9. Магарил Е.Р., Гительман Л.Д., Караева А.П., Киселев А.В., Кожевников М.В. Методический подход к эколого-экономической оценке проектов биогазовой энергетики. *Journal of Applied Economic Research*. 2022;21(2):217–256. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2022.21.2.009>
Magaril E.R., Gitelman L.D., Karaeva A.P., Kiselev A.V., Kozhevnikov M.V. Methodological approach to the environmental and economic assessment of biogas energy projects. *Journal of Applied Economic Research*. 2022;21(2):217–256. (In Russ.). <https://doi.org/10.15826/vestnik.2022.21.2.009>
10. Кожевников Н.В., Заушинцева А.В. Анализ применения пестицидов в Кемеровской области. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2015;(4-3):35–41.
Kozhevnikov N.V., Zaushintsena A.V. The analysis of the use of pesticides in Kemerovo region. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015;(4-3):35–41. (In Russ.)
11. Веденев А.Г., Веденева Т.А. *Руководство по биогазовым технологиям*. Бишкек, Кыргызстан: ДЭМИ; 2011. 84 с.
12. Веденев А.Г., Веденева Т.А. *Биогазовые технологии в Кыргызской Республике*. Бишкек, Кыргызстан: ОФ «Флюид»; 2017. 95 с.
13. Квинт В.Л. (ред.). *Концептуальное будущее Кузбасса: стратегические контуры приоритетов развития до 2071 г. 50-летняя перспектива: монография*. Кемерово: КемГУ; 2022. 283 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2812-3>
14. Eder B., Schulz H. *Biogas-praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit*. Berlin, Germany: Ökobuch Staufien.; 2006. 238 p.
15. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. *Техника и оборудование для села*. 2006;(11):28–30.
Strebkov D.S., Kovalyov A.A. Livestock waste processing biogas installations. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2006;(11):28–30 (In Russ.)
16. Парахин Ю.А., Седов Ю.А., Майоров С.А., Загородних А.Н., Ермаков И.Д. Способ получения биогаза и удобрения из органических отходов. Патент (РФ) № 2372155, МПК В09В 1/00, В09В 3/00. Заявл.: 07.04.2008; опубл.: 10.11.2009. URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2372155> (дата обращения: 15.04.2023).
17. Мяленко В.И., Ганиева И.А., Курбанова М.Г., Газе З.В., Соболева О.М., Бузиян О.Н. Способ получения биогаза из экскрементов животных. Патент (РФ) № 2526993, МПК C02F11/04, A01C3/00, B09B3/00, C05F3/00. Заявл.: 20.03.2013; опубл.: 27.08.2014. URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2526993> (дата обращения: 15.04.2023).
18. Оболенский Н.В., Мартынячев А.В., Вандышева М.С. Способ получения биогаза и удобрения. *Карельский научный журнал*. 2015;1(10):157–159.
Obolenskiy N.V., Martiyanychev A.V., Vandyшева M.S. A method of producing biogas and fertilizer. *Karel'skii nauchnyi zhurnal*. 2015;1(10):157–159. (In Russ.)

19. Квинт В.Л. (ред.) *Стратегирование водных ресурсов Кузбасса*. Кемерово: КемГУ; 2021. 388 с. <https://doi.org/10.21603/978-58353-2725-6>
20. Квинт В.Л. О выборе приоритетов. *Бюджет*. 2016;(11):78–81.
Kvint V.L. On choosing priorities. *Byudzheth*. 2016;11:78–81. (In Russ.)
21. Квинт В.Л. *Концепция стратегирования*. Кемерово: КемГУ; 2022. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
22. Кононов В.Н., Рубцов А.А. Биореактор модульный. Патент (РФ) № 2747414 С1.. Заявл.: 04.05.2021; опубл. 04.05.2021. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2747414C1/ru> (дата обращения: 15.04.2023).
23. Рубцов А.А., Заушинцева А.В. Состав и структура архей в биопрепарате «ТОР-органик». В сб.: *III Всеросс. конф. «Высокопроизводительное секвенирование в геномике» (HSG-2022). Тез. докл. Новосибирск, 19–24 июня 2022 г.* Новосибирск: Академиздат; 2022. С. 64.

Информация об авторах

Александр Алексеевич Рубцов – аспирант, Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация; директор, ООО ЦСЭ «ОРГТЕХСТРОЙ», 630091, Новосибирск, Красный просп., д. 51/4, Российская Федерация; e-mail: alex.rub@bk.ru

Татьяна Александровна Алабина – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры стратегии регионального и отраслевого развития, Кемеровский государственный университет, 650000, Кемерово, ул. Красная, д. 6, Российская Федерация; e-mail: madam-alabina@yandex.ru

Инга Вячеславовна Махрачева – инженер, ООО ЦСЭ «ОРГТЕХСТРОЙ», 630091, Новосибирск, Красный просп., д. 51/4, Российская Федерация; e-mail: alex.rub@bk.ru

Information about authors

Aleksandr A. Rubtsov – Postgraduate Student, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation; CEO, LLC Construction Expertise Center “ORGTEKhSTROI”, 51/4 Krasny Ave., Novosibirsk 630091, Russian Federation; e-mail: alex.rub@bk.ru

Tatiana A. Alabina – PhD (Econ.), Associated Professor, Associate Professor of the Department of Regional and Industrial Development Strategy, Kemerovo State University, 6 Krasnaya Str., Kemerovo 650000, Russian Federation; e-mail: madam-alabina@yandex.ru

Inga V. Makhacheva – Engineer, LLC Construction Expertise Center “ORGTEKhSTROI”, 51/4 Krasny Ave., Novosibirsk 630091, Russian Federation; e-mail: alex.rub@bk.ru

Поступила в редакцию 24.07.2023; поступила после доработки 04.12.2023; принята к публикации 08.12.2023
Received 24.07.2023; Revised 04.12.2023; Accepted 08.12.2023

Приглашение к публикации в журнале «Экономика промышленности»

Редакционная коллегия научно-практического рецензируемого журнала «Экономика промышленности» приглашает авторов – представителей научных организаций, вузов, промышленных предприятий, других организаций отраслей промышленности, а также аспирантов и соискателей, к публикации результатов своих научных исследований в очередных выпусках журнала.

Журнал «Экономика промышленности» (предыдущее название – «Экономика в промышленности») основан в 2008 г. Учредителями журнала являются Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС) и Акционерное общество «Объединенная металлургическая компания» (АО «ОМК»).

Редакционная коллегия журнала включает авторитетных и молодых российских ученых – экономистов, а также зарубежных ученых.

С составом редколлегии, политиками журнала, требованиями к статьям, с полным архивом журнала, а также с другой важной информацией можно ознакомиться на сайте журнала <https://ecoprom.misis.ru/jour>

Все поступающие рукописи проходят двустороннее слепое рецензирование.

Предметная область журнала охватывает отраслевую и региональную экономику промышленности; организацию учета, планирования, экономического анализа, вопросы маркетинга и менеджмента на промышленных предприятиях; экономические аспекты природопользования и охраны окружающей среды, подготовки и управления кадрами для промышленности и бизнеса. Основной акцент делается на таких отраслях как горная, металлургическая, машиностроительная отрасли промышленности.

Журнал с 2008 г. входит в Перечень ВАК. В 2022 г. экспертами ВАК подтверждены следующие специальности новой номенклатуры ВАК:

- 5.2.1 Экономическая теория
- 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике
- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
- 5.2.4. Финансы
- 5.2.5. Мировая экономика
- 5.2.6. Менеджмент

Журнал выходит ежеквартально в печатном и электронном виде.

Каждой статье присваивается DOI, регистрируемый в CrossRef.

Все опубликованные статьи размещаются в открытом доступе на сайте журнала одновременно с выпуском номеров в печатном формате.

Отправить рукопись в редакцию можно через сайт журнала <https://ecoprom.misis.ru/jour/login?source=%2Fjour%2Fauthor%2Fsubmit%2F1>, предварительно пройдя регистрацию в качестве автора.

Главный редактор журнала «Экономика промышленности»

доктор экономических наук, профессор, академик

Владимир Львович Квинт

Контакты:

Ответственный секретарь журнала «Экономика промышленности»
кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Алла Борисовна Крельберг

E-mail: ecoprom.misis@mail.ru