

# Экономика в промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2021, т. 14, № 1

**Миссия журнала** – способствовать теоретическому обоснованию, разработке и практической реализации наиболее эффективных промышленных 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** – иностранный член РАН, д-р экон. наук, проф., лауреат премии имени М.В. Ломоносова Первой степени, заслуженный работник высшей школы РФ, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

## ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**О.И. Калинин** – д-р экон. наук, проф., директор института ЭУП, 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** – AGH Научно-технический университет, Республика Польша  
**Ю.В. Вертакова** – д-р экон. наук, проф., директор, Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, г. Курск, Российская Федерация  
**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  
**Нье Йонгйюу** – проф., декан Школы экономики, Шанхайский университет, Китай  
**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  
**И.В. Новикова** – д-р экон. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация  
**В.В. Окрепилов** – академик РАН, д-р экон. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

**С.Н. Растворцева** – д-р экон. наук, проф., НИУ ВШЭ, г. Москва, Российская Федерация  
**Ж. Сапир** – проф., Высшая школа социальных наук, Франция  
**Я. Сас** – Краковская горно-металлургическая академия, Республика Польша  
**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, НИТУ «МИСиС», г. Москва, Российская Федерация  
**Ю.Дж. Уграс** – д-р экон. наук, проф., Университет Ла Салль, США  
**М.Н. Узяков** – д-р экон. наук, проф., Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация  
**Д. Фантаццини** – PhD, д-р экон. наук, доцент МШЭ МГУ, г. Москва, Российская Федерация  
**Р. Хаусвалд** – проф., Американский университет в Вашингтоне, США  
**М. Хиноу** – Левенский Католический университет, Бельгия  
**А.А. Черникова** – д-р экон. наук, проф., ректор НИТУ «МИСиС», г. Москва, Российская Федерация  
**А.А. Шилов** – д-р экон. наук, член-корр. РАН, зам. директора Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Российская Федерация  
**Е.В. Шкарупета** – д-р экон. наук, профессор, Воронежский государственный технологический университет, г. Воронеж, Российская Федерация  
**Ю.И. Шхиянц** – АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация  
**Ю.А. Щербанин** – д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой нефтегазотрейдинга и логистики, Губкинский университет, 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 массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия. Рег. № ПИ № ФС77-41503 от 30.06.2010, перв. регистр. 09.07.2008 № ПИ № ФС77-52327.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

© НИТУ «МИСиС», 2021

Технический редактор: А.А. Космынина

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, НИТУ «МИСиС»

Тел./Факс: 8 (495) 638-4531

Сайт: <https://ecoprom.misis.ru/>

E-mail: [ecoprom@misis.ru](mailto:ecoprom@misis.ru), [ecoprom.misis@mail.ru](mailto:ecoprom.misis@mail.ru)

Подписано в печать 20.03.2021, формат 60×90 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 18,25. Заказ № 12180. Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСиС, 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

# Russian Journal of Industrial Economics

Quarterly research and production journal

2021, vol. 14, no. 1

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

## EDITOR-IN-CHIEF

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

## DEPUTY OF THE EDITOR-IN-CHIEF

**Oleg I. Kalinskii** – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Director of the Institute of Industrial Economics, NUST MISiS, Moscow, Russian Federation

## EXECUTIVE EDITOR

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

## FOUNDERS



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.Sc.(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, Russia

**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)

**Martin Hinoul** – Catholic University of Leuven, Leuven, Belgium

**Nie Yongyou** – Professor, Dean of the School of Economics, Shanghai University, Shanghai, China

**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

**Irina V. Novikova** – Dr.Sci.(Econ.), Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

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

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

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

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

**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** – JSC United Metallurgical Company, Moscow, Russian Federation

**Yurii A. Shcherbanin** – Dr.Sc.(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

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

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

**Julia V. Vertakova** – Dr.Sc.(Econ.), Professor, Director, Kursk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk, 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, 2021

**Publisher:** National University of Science and Technology “MISI”

**Mailing address:** 4 Leninsky Prospekt, Moscow 119049, Russia

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

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

**E-mail:** [ecoprom@misis.ru](mailto:ecoprom@misis.ru), [ecoprom.misis@mail.ru](mailto:ecoprom.misis@mail.ru)

**Responsible for content in English:** I.A. Makarova

# 工业经济

科学与生产季刊

第14卷，2021年第1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，莫斯科市

## 副主编

卡林斯基·奥·伊-经济学博士，教授，国立研究型技术大学MISiS工业企业经济与管理学院院长，莫斯科市

## 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



联邦国立自治高等教育机构国立研究型技术大学MISiS

俄罗斯联合冶金公司

## 编辑委员会

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

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

伊恩·布拉库特-AGH科技大学（波兰）

维尔塔科娃·尤·弗-经济学博士，教授，俄罗斯联邦政府财政金融大学库尔斯克分校校长，库尔斯克

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

聂永有-教授，上海大学（中国）经济学院执行院长。

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

诺维科娃·伊·维-经济学博士，罗蒙诺索夫大学教授，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）

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

优素福·约瑟夫·乌格拉斯-经济学博士，拉萨尔大学教授（美国）

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

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

罗伯特·豪斯瓦尔德-教授，华盛顿大学（美国）

马丁·希努尔-鲁汶天主教大学（比利时）

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-联合冶金公司，莫斯科市

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

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，乌尔里希（Ulrich）期刊目录

发行人：国立研究技术大学“莫斯科钢铁合金学院”（NITU «MISiS»）



本作品遵循  
知识共享署名4.0许可。

© NUST MISiS, 2021

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

真：+7 (495) 638-4531

网页：https://ecoprom.misis.ru/

电子邮件：ecoprom@misis.ru, ecoprom.misis@mail.ru

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### Теория и практика стратегирования

|                                                                                                                                             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Мишарин Ю.В. Стратегическое управление конкурентоспособностью региональных пространственно-отраслевых структур в современных условиях ..... | 7 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### Национальные индустриальные экономики

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Камалитдинов Т.С. Развитие и методы управления горно-металлургической промышленностью Республики Таджикистан .....                                           | 17 |
| Ву Тхи Дуен, Ларионова И.А. Оценка эффективности использования делового капитала предприятий корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама ..... | 25 |
| Краснова Е.В., Моргунов Ю.А., Саушкин Б.П., Хомякова Н.В. Особенности инновационной деятельности в области машиностроения .....                              | 32 |

### Экономика природопользования

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Палеев Д.В., Черняев М.В., Соловьева Ю.В. Перспективы использования данных отложенных ордеров для прогнозирования нефтяных цен в России .....                   | 42 |
| Харитонов Н.А., Харитонов Е.Н., Пуляева В.Н. Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития .....                                         | 50 |
| Беилин И.Л. Управление производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок .....                               | 63 |
| Шипкова О.Т., Вдовенко З.В. Сценарии развития нового миропорядка и переход к углеродно-нейтральной безотходной экономике-2050 .....                             | 76 |
| Чернов А.И., Коркина Т.А., Овешников Ю.М. Оценка резервов повышения эффективности использования экскаваторно-автомобильного комплекса на угольном разрезе ..... | 89 |

### Экономика предприятий

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Деглес Х.С.М., Кельчевская Н.Р. Подход к инвестированию в интеллектуальный капитал производственной компании на основе моделей создания ценности ..... | 97  |
| Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Модель диверсификации деятельности компании холдингового типа (на примере государственной корпорации «Росатом») .....       | 108 |

### Управление трудовыми ресурсами

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Захаров С.И. Методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности ..... | 120 |
| Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Профессиональное образование: современное состояние и новые подходы .....                                     | 129 |

### Памяти ученого

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Гаврилина Д.Н., Мидов А.З., Хабекова М.К. Долгосрочное планирование в работах профессора В.М. Иванченко ..... | 141 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|



## CONTENTS

### Theory and practice of strategy

|                                                                                                                                         |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Misharin Yu.V.</b> Strategic management of competitiveness in regional spatial and sectoral structures under modern conditions ..... | 7 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### National Industrial Economies

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Kamalitdinov T.S.</b> Development and methods of mining management and metallurgical industry in the Republic of Tajikistan.....                             | 17 |
| <b>Vu Thi Duyen, Larionova I.A.</b> Evaluating efficiency of exploiting business capital of corporate enterprises of coal and mineral industry in Vietnam ..... | 25 |
| <b>Krasnova E.V., Morgunov Yu.A., Saushkin B.P., Khomyakova N.V.</b> The peculiarities of innovative activity in mechanical engineering .....                   | 32 |

### Environmental Economics

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Paleev D.V., Chernyaev M.V., Solovyova Yu.V.</b> Prospects for using data from pending orders for forecasting oil prices in Russia .....                        | 42 |
| <b>Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Pulyaeva V.N.</b> Carbon footprint of Russia: realities and prospects of economic development.....                          | 50 |
| <b>Beilin I.L.</b> Management of industrial development of oil and gas region in conditions of high oil price volatility .....                                     | 63 |
| <b>Shipkova O.T., Vdovenko Z.V.</b> Development scenarios of new world order and transition to carbon-neutral waste-free economics-2050.....                       | 76 |
| <b>Chernov A.I., Korkina T.A., Oveshnikov Yu.M.</b> Assessment of reserves of raising effectiveness of using excavator and automobile complex on a coal mine ..... | 89 |

### Economy of Enterprises

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Deghles H.S.M., Kelchevskaya N.R.</b> Value creation model-based approach to investment in intellectual capital of a manufacturing company ..... | 97  |
| <b>Faikov D.Yu., Baidarov D.Yu.</b> Diversification model of a holding company's activity (in case of the Rosatom State Corporation) .....          | 108 |

### Human Resources Management

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Zakharov S.I.</b> Methodological approach to maintaining executive officers' competitiveness at the coal mining enterprises ..... | 120 |
| <b>Solovyov V.P., Pereskokova T.A.</b> Professional education: current condition and new approaches .....                            | 129 |

### In memory of the scientist

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gavrilina D.N., Midov A.Z., Khabekova M.K.</b> Long-term planning in the works of professor V.M. Ivanchenko ..... | 141 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## 内容

### 战略规划理论与实践

|                                        |   |
|----------------------------------------|---|
| 米沙林 Yu.V. 现代条件下区域空间和产业结构竞争力的战略管理 ..... | 7 |
|----------------------------------------|---|

### 国家产业经济

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 卡马利迪诺夫 T.S. 塔吉克斯坦共和国采矿和冶金工业的发展和管理方法 .....                       | 17 |
| Vu Thi 杜恩, 拉里奥诺娃伊·阿·越南煤炭和矿产企业利用商业资本的效率评估 .....                  | 25 |
| 克拉斯诺娃 E.V., 莫尔古诺夫 Yu.A., 绍什金 B.P., 霍米亚科娃 N.V. 机械制造领域的创新特征 ..... | 32 |

### 环境经济学

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 帕列耶夫 D.V., 切尔尼亚耶夫 M.V., 索洛维耶娃 Yu.V. 使用挂单数据预测俄罗斯油价的前景 .....          | 42 |
| 哈里托诺娃 N.A., 哈里托诺娃 E.N., 普利亚耶娃 V.N. 俄罗斯的碳足迹：经济发展的现实与前景 .....         | 50 |
| 贝林 I.L. 在石油价格波动大的条件下管理油气地区的生产发展 .....                               | 63 |
| 希普科娃 O.T., 弗多文科 Z.V. 发展新的世界秩序和向2050年碳中和无废物经济过渡的方案 .....             | 76 |
| 切尔诺夫 A.I., 科尔基娜 T.A., 奥韦什尼科夫尤 Yu.M.<br>评估提高煤矿挖掘机-汽车综合体使用效率的潜力 ..... | 89 |

### 企业经济

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 德格莱斯 H.S.M., 凯尔切夫斯卡娅 N.R. 基于价值创造模型的制造型企业智力资本投资方法 ..... | 97  |
| 法伊科夫 D. Yu., 拜达洛夫 D.Yu. 控股公司业务多元化模式（以俄罗斯国家原子能公司为例） ... | 108 |

### 劳动资源管理

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 扎哈罗夫 S.I. 确保煤炭企业管理者竞争力的方法论上的途径 .....      | 120 |
| 索洛维耶夫 V.P., 佩列斯科科娃 T.A. 职业教育：现状与新方法 ..... | 129 |

### 纪念科学家

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 加夫里利纳 D.N., 米多夫 A.Z., 哈贝科娃 M.K. 伊万琴科 V.M. 教授研究工作中的长期规划 ..... | 141 |
|--------------------------------------------------------------|-----|

УДК 332.025

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-7-16>

## Стратегическое управление конкурентоспособностью региональных пространственно-отраслевых структур в современных условиях

Ю.В. Мишарин 

Пермский филиал Института экономики Уральского отделения Российской академии наук,  
614046, Пермь, ул. Барамзиной, д. 42/2  
✉ 1907hb@gmail.com

**Аннотация.** Обобщены результаты исследований и теоретико-методологические подходы в области стратегирования и стратегического управления с учетом принципов развития. Представлена модель стратегического управления пространственным развитием, разработанная на основе положений хаотической теории инфляции экономического пространства. Выделено понятие «структурирование» как вид стратегического управления. Дизайн экономических структур рассматривается в качестве механизма реализации стратегии, разработанной на основе методологии сбалансированной системы показателей (BSC). Показаны особенности обеспечения конкурентоспособности региональной пространственно-отраслевой структуры с точки зрения концепции устойчивого развития. Предложено применение метода SEEIT- анализа/синтеза для оценки уровня конкуренции в пространственно-отраслевом разрезе (анализ) и выявления и формирования конкурентных преимуществ региональной пространственно-отраслевой структуры (синтез). На основе авторского определения устойчивого развития сформулировано понятие преходящего конкурентного преимущества (transient competitive advantage), которое отвечает современным условиям конкуренции.

**Ключевые слова:** стратегирование, стратегическое управление, региональная пространственно-отраслевая структура, устойчивое развитие, структурирование, дизайн экономических структур, преходящее конкурентное преимущество

**Благодарности:** Работа выполнена в рамках Плана НИР Института экономики УрО РАН на 2021–2023 гг.

**Для цитирования:** Мишарин Ю.В. Стратегическое управление конкурентоспособностью региональных пространственно-отраслевых структур в современных условиях. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):7–16. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-7-16>

## Strategic management of competitiveness in regional spatial and sectoral structures under modern conditions

Yu.V. Misharin 

Perm Branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences  
2/42 Baramzina Str., Perm 614046, Russian Federation  
✉ 1907hb@gmail.com

**Abstract.** The article summarizes the results of the research conducted and theoretical and methodological approaches in strategizing and strategic management with considering the development principles. The author introduces the model of strategic management of spatial development based on the chaos theory of inflation in the economic environment. The article also defines the notion of “structurizing” as a sort of strategic management. The design of economic structures is considered as the implementation mechanism for the strategy developed according to the balanced scorecard (BSC) methodology. The article reveals

the specific features of maintaining the competitiveness of a regional spatial and sectoral structure from the viewpoint of sustainable development concept. The author suggests the SEEIT-method of analysis and synthesis to evaluate the competitiveness level from the spatial and sectoral perspective (analysis) and create competitive advantages of regional spatial and sectoral structure (synthesis). The author's definition of sustainable development provides the basis for formulating a concept of transient competitive advantage which meets the modern conditions of competition.

**Keywords:** strategizing, strategic management, regional spatial and sectoral structure, sustainable development, structurizing, design of economic structures, Transient Competitive Advantage

**Acknowledgments:** The work is fulfilled according to the 2021 Scientific Research Plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

**For citation:** Misharin Yu.V. Strategic management of competitiveness in regional spatial and sectoral structures under modern conditions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):7–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-7-16>

## 现代条件下区域空间和产业结构竞争力的战略管理

Yu.V. 米沙林

俄罗斯科学院乌拉尔分院经济研究所彼尔姆分所  
614046, 彼尔姆市, 巴拉姆季纳街42/2号

**摘要:** 本文总结了战略规划和战略管理领域的研究成果以及理论和方法, 同时考虑到发展原则。提出了在经济空间通货膨胀混沌理论原则的基础上开发的空间发展战略管理模型。强调将“结构化”概念作为一种战略管理。经济结构的设计作为实施基于平衡计分卡(BSC)方法制定的战略的机制。从可持续发展理念的角度, 揭示了确保区域空间和产业结构竞争力的特征。建议采用SEEIT分析/综合方法评估空间和产业层面的竞争水平(分析), 并确定并形成区域空间和产业结构的竞争优势(综合)。根据作者对可持续发展的定义, 表述了符合现代竞争条件的瞬时竞争优势的概念。

**关键词:** 战略规划、战略管理、区域空间与产业结构、可持续发展、结构化、经济结构设计、瞬时竞争优势

**致谢:** 文章是根据俄罗斯科学院乌拉尔分院经济学研究所2021年的研究计划编写的。

### Введение

Проблематика стратегического управления развитием на страновом, региональном и корпоративном уровнях в пространственном и отраслевом разрезе рассматривается в последние 2–3 десятилетия государственными и корпоративными структурами, исследуется научным сообществом. К настоящему времени обобщение исследований в области теории стратегии и стратегирования нашло свое отражение в работах В.Л. Квинта. В этом плане обращает на себя внимание доклад В.Л. Квинта «Формирование стратегии как науки» на пленарном заседании «Мировое развитие: проблемы предсказуемости и управляемости» XIX Международных Лихачевских научных чтений (2019 г.) [1] и 2-х-томное издание «Концепция стратегирования» (2019–2020 гг.) [2, 3].

Подтверждением выводов В.Л. Квинта в области теории стратегии и стратегирования мо-

жет служить наш собственный опыт исследований и практических работ. Так, еще в 1999 г. по решению Законодательного собрания Пермской области перед исполнительными органами власти был поставлен вопрос о разработке стратегии социально-экономического развития Пермской области. Разработка стратегии была приостановлена в 2000 г. в связи с выборами губернатора. Однако, с самого начала ее разработки были признаны ключевыми вопросы определения принципов развития субъекта Российской Федерации и механизма реализации стратегии. Очевиден был недостаток проработанности в теоретико-методологическом плане понимания особенностей развития в долгосрочной перспективе и, соответственно, механизма достижения перспективных параметров развития.

Что же касается принципов развития, то, чтобы «вписаться» в систему мировой экономи-



ки в режиме как кооперации, так и конкуренции, субъекту Российской Федерации необходимо было выбрать ту или иную систему принципов развития. К тому времени практически уже были сформулированы и реализовывались четыре группы принципов, получивших название «Вашингтонский консенсус», «Пекинский консенсус», «Мумбайский консенсус», позднее – «Сеульский консенсус», а также принципы «устойчивого развития» (*Sustainable Development*).

Как для субъекта Российской Федерации, так и для российского корпоративного сектора экономики, объективно наиболее перспективным был выбор принципа *Sustainable Development*, принятого международным сообществом на самом высоком уровне (ООН) в качестве системы координат развития.

Разработка теоретико-методологических подходов в этом направлении позволила принять участие в конкурсе на Премию Саммита Земли 2002 (*Earth Summit 2002 Awards*) (апрельский выпуск *Network 2002* [www.earthsummit2002.org](http://www.earthsummit2002.org)), проводимом при подготовке к Саммиту организациями Форума основных групп «За наше общее будущее» (*Stakeholder Forum for Our Common Future, London, UK, www.earthsummit2002.org*) и RSA (*Royal Society for the Encouragement of Arts Manufactures and Commerce, Bristol, UK*). Номинировать можно было работающих над общими вопросами устойчивого развития или над отдельным вопросом. В качестве вознаграждения предлагалось опубликование истории успеха. В число 29 номинантов Премии Саммита Земли 2002 (*Earth Summit 2002 Awards*), перечень которых был опубликован на сайте RSA ([www.sage-rsa.org.uk/poll](http://www.sage-rsa.org.uk/poll)), вошли представители научных, деловых кругов, органов власти, неправительственных организаций из многих стран мира, в том числе, наша разработка *Methodology and technology of elaborated strategy of sustainable development*.

Этот результат дал нам основание для включения принципа «устойчивого развития» в его международном понимании как *sustainable development* в основу Концепции экологической политики Пермской области до 2010 г. (Постановление ЗС Пермской области от 22.04.2004 г. № 1380, в дальнейшем продлена до 2012 г.). На тот момент в Концепции было дано определение «устойчивого развития», предложенное в монографии «Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке», а именно: «устойчивое развитие – такое общественное развитие, при котором не разрушается природная основа, создаваемые условия жизни не влекут деградации человека и социально-деструктивные процессы

не развиваются до масштабов, угрожающих безопасности общества» [4].

Принятый в 2004 г. Градостроительный кодекс РФ, закрепивший принцип устойчивого развития в градостроительной деятельности, а по существу – в жизнедеятельности российского сообщества в целом, позволил нам в ряде работ сформулировать понятие устойчивого развития как баланса социальной, экономической, экологической и институциональной составляющих развития при опережающем потребностях населения и запросы рынка технологическом развитии на основе создаваемых средств труда и знаний, обеспечивающим воспроизводство и развитие ноосферы в заданных границах пространства-времени.

«Ноосферное» дополнение определения «устойчивого развития» было сделано нами с учетом сложившихся к тому времени представлений о том, что концепция *Sustainable Development* является переходной по отношению к ноосферному подходу, предложенному В.И. Вернадским [5].

Подтверждает правильность ориентации стратегического управления на принцип «устойчивого развития» то, что в Гарвардском и Стэнфордском университетах были созданы подразделения по устойчивому развитию (<https://www.hks.harvard.edu/centers/mrcbg/programs/sustsci>; <https://sdgc.stanford.edu>). Обращает на себя внимание, что в названии центра Стэнфордского университета – *The Center for Sustainable Development and Global Competitiveness* (CSDGC) – сначала указывается *Sustainable Development*, а только потом – *Global Competitiveness* (глобальная конкурентоспособность).

К сожалению, нормативно-правовая база Российской Федерации не допускала в тот момент и не дает возможности до настоящего времени осуществлять разработку документов стратегического и территориального планирования не только согласно данному определению «устойчивого развития» по принципам, в нем отраженным, но и не допускает разработку стратегий устойчивого развития согласно Целям развития тысячелетия (2000–2015 гг.) и, как продолжение, Целям устойчивого развития (2015–2030 гг.), принятым ООН. А.Г. Сахаровым и О.И. Колмар выполнен анализ перспектив реализации целей устойчивого развития (ЦУР) ООН в России [6]. Авторы считают необходимым и оптимальным решением для реализации ЦУР ООН в России принятие комплексной стратегии устойчивого развития.

Проблема в разработке комплексной стратегии устойчивого развития в Российской Федерации заключается в том, что до настоящего

времени в Федеральной службе государственной статистики из 244 показателей ЦУР (17 групп) разработаны – 31 %, в процессе разработки – 4 %, не разрабатываются – 63 % ([www.gks.ru/sdg/reporting-status](http://www.gks.ru/sdg/reporting-status) [7]). И это с учетом того, что распоряжение Правительства Российской Федерации по разработке показателей достижения ЦУР Российской Федерации было принято 06.05.2008 (№ 671-р, ред. от 17.02.2020 г.). Подходы к формированию показателей ЦУР изложены в *Sustainable Development Report 2019 (Transformation to achieve the Sustainable Development Goals. Includes the SDG Index and Dashboards)* [8].

Очевидно, что балансировку по показателям устойчивого развития, которые нормативно определены органами государственной власти Российской Федерации, но практически на 2/3 не разработаны, произвести невозможно, тем более определиться с механизмом реализации на их основе стратегии устойчивого развития.

Но наряду с этим просматривалась и видится необходимость дальнейшего раскрытия теоретических и методологических аспектов стратегического управления в пространственно-отраслевых структурах в контексте их конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития посредством адекватных механизмов реализации.

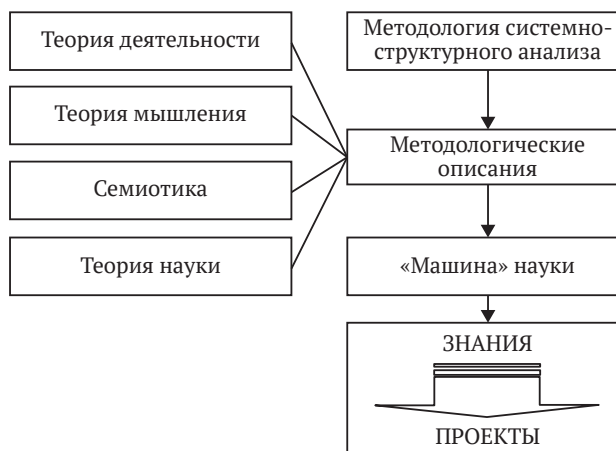
#### Теоретико-методологические аспекты стратегического управления конкурентоспособностью региональных пространственно-отраслевых структур

Потребность в теоретико-методологическом обеспечении стратегического управления региональных пространственно-отраслевых структур в России стала отчетливо проявляться на рубеже XX–XXI вв. Это нашло свое выражение в запросах органов власти субъектов Российской Федерации к научному сообществу (как это было показано выше на примере Пермской области).

При разработке теоретико-методологических аспектов стратегического управления за основу были приняты разработки Г.П. Щедровицкого. К тому времени были опубликованы его избранные труды (1995 г.) [9], в том числе, по методологии и философии организационно-управленческой деятельности, по программированию научных исследований и разработок. К настоящему времени на сайте, посвященном Г.П. Щедровицкому (<https://shchedrovitskiy.com/>), можно найти опубликованные им работы.

Системо-мыследеятельностная методология (СМД-методология), разработанная Г.П. Щедровицким, описывает организацию деятельности посредством проектного (конкретного) мышле-

ния – мыследействия, в основе которого лежит идеальное (абстрактное) мышление. Схематичное представление СМД-методологии Г.П. Щедровицкого приведено на рис. 1.



**Рис. 1. Схематичное представление СМД-методологии (составлено автором по работам Г.П. Щедровицкого)**

Fig. 1. Schematic representation of the SMD methodology (compiled by the author based on the works of G.P. Shchedrovitsky)

На рис. 1 «машина» науки – организация, действующая подобно механизму, налаженно и четко.

Предложенный Г.П. Щедровицким теоретико-методологический подход позволил сформулировать понятие «стратегирование» как целенаправленную совокупность процессов видения (прогнозирования) и формирования будущего, отражающую возможность и способность многоаспектного описания реальности с учетом всех закономерностей изменений, происходящих под воздействием на реальность, с принятием во внимание факторов, проявляющихся при воздействии на реальность, реагирующая не просто на реальность, но, прежде всего, на факторы, проявляющиеся в результате воздействия на реальность. То есть, стратегирование совмещает в себе стратегическое прогнозирование, планирование и управление.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в качестве методологического базиса стратегирования целесообразно опираться на методологию структурирования.

В работе [10] была предложена модель стратегического управления пространственным развитием, разработанная на основе положений хаотической теории инфляции экономического пространства, в доработанном виде представленная на рис. 2.

Следует уточнить, что термин «инфляция» в отношении экономического пространства ис-

пользуется в общенаучной трактовке (инфляционная космология) как «расширение» [11]. Этот аспект рассмотрен в статьях [12, 13].

Экономическое пространство – это категория, определяемая не только физическими, реальными параметрами (территория – наземная/подземная, акватория – надводная/подводная, аэротерия, космотория), но и параметрами виртуальными (пространство широкого спектра экономических связей, образующих хозяйственные структуры). То есть, пространственное развитие (экономическое пространство), и региональное – в частности, определяется принципами цифровой экономики и принципами территориального (в расширенной трактовке) планирования.

Ключевые принципы цифровой экономики:

а) принцип гибридного пространства (гибридная структура), где *гибридное пространство*  $\in$  *реальное пространство*  $\times$  *виртуальное пространство*;

б) принцип «блокчейн» (*blockchain*) – выстраивание (структурирование) по определенным правилам непрерывной цепочки, образованной взаимосвязанными блоками (распределенная база данных, распределенная структура субъектов управления, распределенная структура объектов управления).

Принципы территориального планирования:

а) принцип устойчивого развития;

б) баланс социальной, экономической, экологической и институциональной составляющих развития при опережающем потребностях населения и запросы рынка технологическом развитии, обеспечивающем воспроизводство ноосферы в заданных границах пространства-времени;

в) картографическая (пространственно-временная) визуализация данных, параметров *развития региональной пространственно-отраслевой структуры*.

С учетом принципов цифровой экономики и территориального планирования можно сказать, что результатом структурирования как вида управленческой деятельности являются системы [фр. *systeme* < лат. *systema* < греч. *systema* – соединенное, составленное из частей] – единство закономерно расположенных и находящихся во взаимной связи частей.

В.Л. Квинт в докладе «Формирование стратегии как науки» [1] подчеркивает, что основополагающие законы и правила стратегии соотносятся с вопросами *асимметричной информации* в процессе принятия долгосрочных решений.

Это утверждение, а также формирование информационного общества на современном этапе, показывает необходимость выделения информатизации как самостоятельного и равнозначного элемента механизма управления, который должен рассматриваться как совокупность меха-

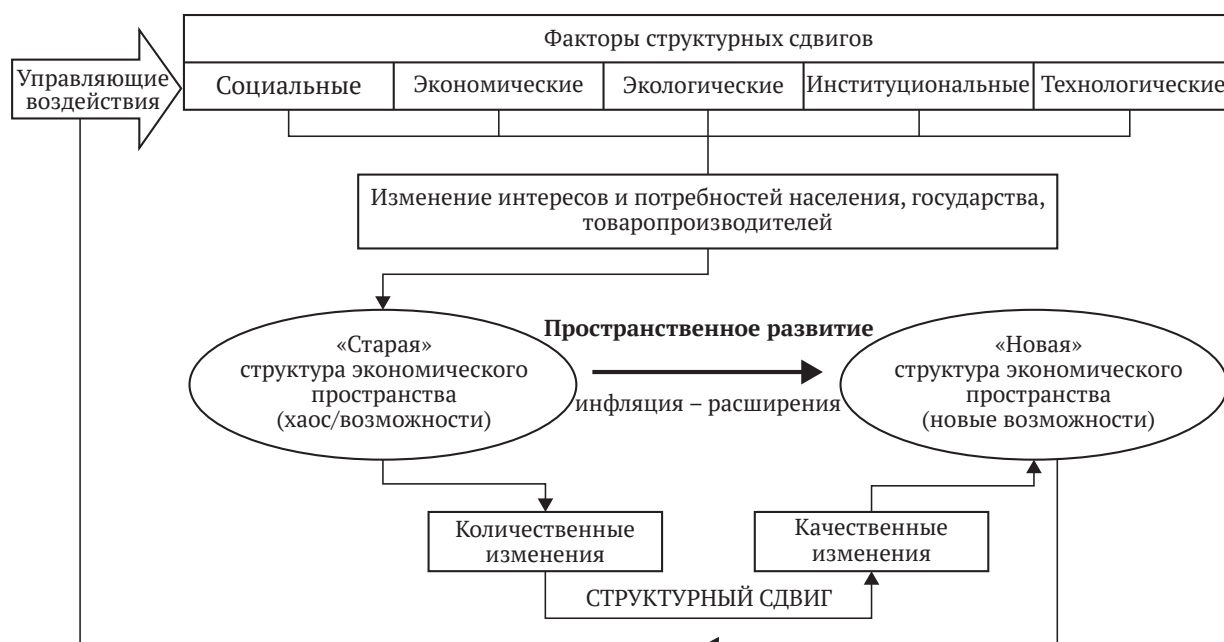


Рис. 2. Модель стратегического управления пространственным развитием на основе положений хаотической теории инфляции экономического пространства

Fig. 2. A model of strategic management of spatial development based on the provisions of the chaotic theory of inflation in economic space

низмов организации, мотивации и информатизации, с подмеханизмами планирования и контроля в каждом из них.

В работах В.Л. Квинта особо выделяется творческий аспект стратегирования и стратегического управления.

Такое представление в отношении структурирования как вида стратегического управления позволило проработать в качестве ключевого механизма реализации стратегии – дизайн экономических структур, его теоретические и методологические основы [15–17].

На рис. 3 показан теоретический базис дизайна экономических структур с учетом представлений об управлении как совокупности организации, мотивации и информатизации с планированием и контролем в них для построения требуемых стратегически систем, как результата стратегирования.

Этот подход позволил выделить в теоретическом базисе свое особое место элементу конкуренции, соотнося между собой *Sustainable Development* и *Global Competitiveness* (Стэнфордский университет).

### Преходящие конкурентные преимущества (transient competitive advantage) региональных пространственно-отраслевых структур

Конкуренция современных социо-экономико-экологических систем с их институциональным и технологическим базисом за последние

100 лет приобрела значительно более широкие и глубокие масштабы.

Ключевые направления конкуренции в современном мире и глубина конкуренции определяются теми вызовами, которые стоят перед современным обществом и которые оно фиксирует различными способами, в том числе, документально оформленными решениями общегосударственного масштаба.

Прежде всего следует иметь в виду документы, закрепляющие решения в области «устойчивого развития» (Sustainable Development), которое реализуется в рамках пространственно-отраслевой структуры мега-, мезо- и микроуровней.

Для нашего исследования в области конкурентоспособности наибольший интерес представляет устойчивое развитие на мезоуровне, то есть устойчивое развитие региональной пространственно-отраслевой структуры, поскольку эта структура достаточно масштабна по своим пространственно-отраслевым характеристикам и их изменения более заметны при изменении параметров устойчивого развития во времени. Изменения параметров менее масштабны, чем на мегауровне, но более значимы и заметны, чем на микроуровне, и в ряде случаев на микроуровне изменений параметров может и не быть. С другой стороны, временные интервалы изменений более значительны, чем на микроуровне, однако позволяют фиксировать изменения быстрее, чем на мегауровне.

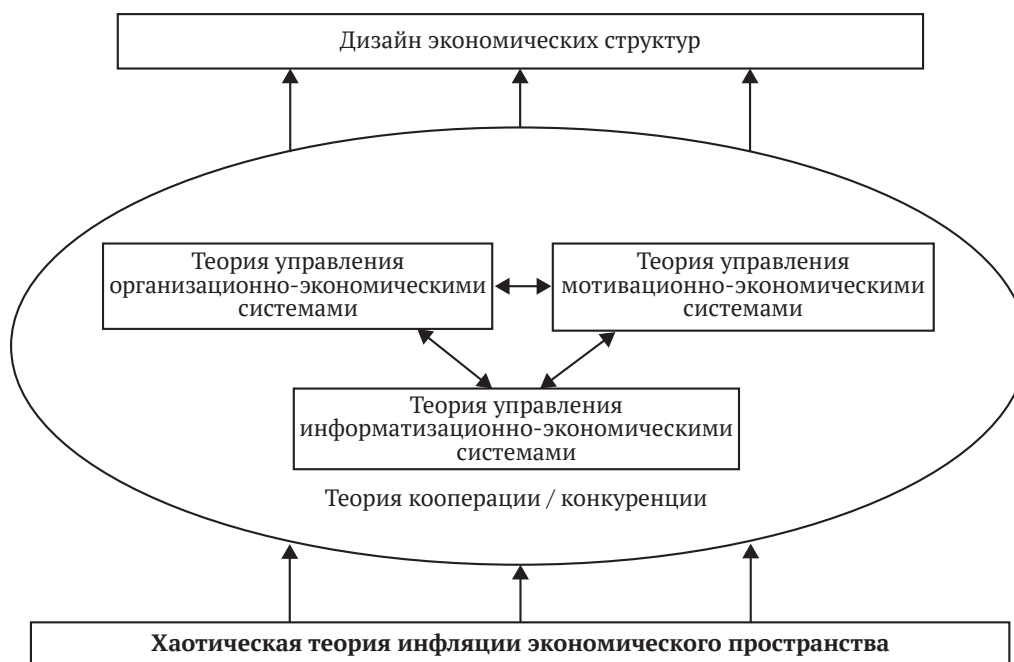


Рис. 3. Теоретический базис дизайна экономических структур [15]

Fig. 3. The theoretical basis for the design of economic structures [15]



Как было показано выше, устойчивое развитие отражается через баланс комплекса социальных, экономических, экологических и институциональных параметров развития при опережающем потребностях населения и запросы рынка технологическом развитии на основе создаваемых средств труда и знаний, обеспечивающим воспроизводство и развитие ноосферы в заданных границах пространства-времени.

Для определения уровня конкурентоспособности региональной пространственно-отраслевой структуры через баланс комплекса социальных, экономических, экологических и институциональных параметров развития при опережающем потребностях населения и запросы рынка развития технологического пространства региона предлагается использовать метод SEEIT-анализа/синтеза, изложенный нами в статье [10].

Метод SEEIT-анализа/синтеза предлагается использовать в данном случае для оценки уровня конкуренции в пространственно-отраслевом разрезе (анализ) и выявления и формирования конкурентных преимуществ региональной пространственно-отраслевой структуры (синтез).

На рис. 4 представлены оба этих подхода.

Учитывая то, что в международных и российских документах по открытой отчетности в области устойчивого развития просматривается более 400 параметров, которые характеризуют в той

или иной степени конкурентоспособность, уровень конкуренции предприятий, регионов, стран, в SEEIT-анализ/синтезе они сведены в пять ключевых групп (рис. 4): социальные (*Social*), экономические (*Economic*), экологические (*Ecological*), институциональные (*Institutional*) и технологические (*Technological*).

При том, что социальная, экономическая, экологическая, институциональная и технологическая сферы региональной пространственно-отраслевой структуры взаимосвязаны (уровень баланса/дисбаланса параметров), на SEEIT-диаграмме можно получить графически отображаемый уровень конкуренции в разрезе социальных, экономических, экологических, институциональных и технологических параметров (сплошная линия на рис. 4), который в сопоставлении с уровнем конкуренции на аналогичной диаграмме по средне-страновым, региональным, отраслевым параметрам, либо по параметрам конкретных регионов демонстрирует конкурентоспособность анализируемой региональной пространственно-отраслевой структуры. Баланс социальных, экономических, экологических, институциональных и технологических параметров конкуренции определяется в виде стремящегося к правильному пятиугольнику.

Выявленная в результате SEEIT-анализа совокупность факторов конкуренции и характер

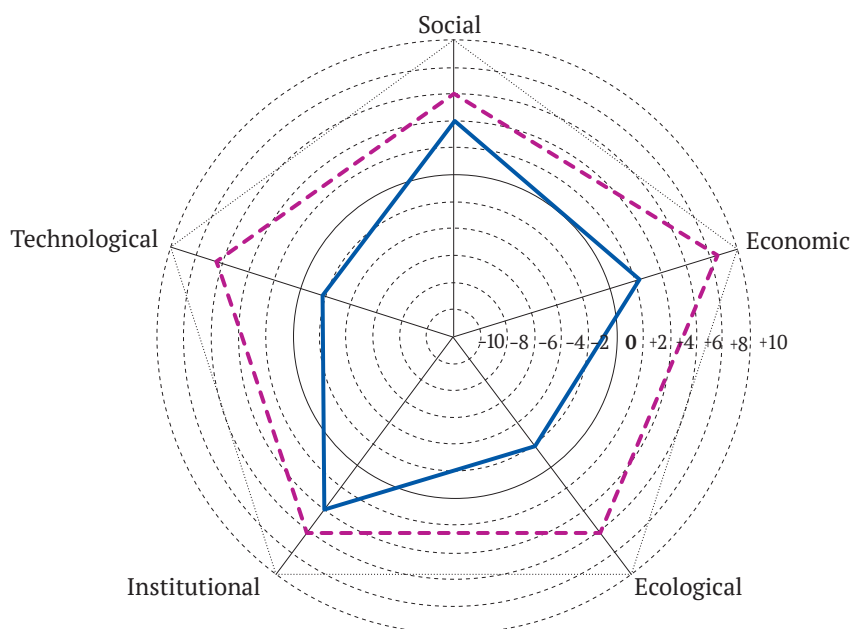


Рис. 4. Результирующая диаграмма SEEIT-анализа параметров конкуренции (сплошная линия) и результирующая диаграмма SEEIT-синтеза конкурентных преимуществ (прерывистая линия)

Fig. 4. The resulting SEEIT diagram of the analysis of competition parameters (solid line) and the resulting SEEIT diagram of the synthesis of competitive advantages (dashed line)

факторного воздействия по обеспечению конкурентоспособности позволяют определить те системообразующие факторы (SEEIT-синтез), которые формируют структуру параметров конкурентных преимуществ региональной пространственно-отраслевой структуры.

Следует отметить, что многие исследователи, описывая специфику конкурентоспособности, обращают внимание на фактор времени и приходят к выводу, что недостаточно одномоментного достижения устойчивого конкурентного преимущества по одному или комплексу параметров конкуренции. В современных условиях конкуренции необходимо некое перманентное конкурентное преимущество, работа на опережение по обеспечению конкурентных преимуществ [18, 19].

В этом отношении представляет интерес работа Р.Г. Макграта (R.G. McGrath) «Конец конкурентного преимущества» (*The End of Competitive Advantage. How to keep your strategy moving as fast as your business*) [20].

В данной работе акцент делается на том, что в современных условиях относительно высокой нестабильности и неопределенности среды главной стратегической идеей является преходящее конкурентное преимущество (*Transient Competitive Advantage* – ТСА).

В этом случае нами пересматриваются ставшие классическими подходы к пониманию сущности управления, когда равное по значимости место в управлении наряду с механизмами организации и мотивации занимает механизм информатизации, а планирование и контроль становятся неотъемлемыми подмеханизмами механизмов организации, мотивации и информатизации.

С учетом выше изложенного ключевой современной особенностью обеспечения конкурентоспособности региональной пространственно-отраслевой структуры следует считать достижение состояния преходящего конкурентного преимущества (*transient competitive advantage*), которое отражается опережающими (по времени, количеству, качеству) запросы рынка и потребности населения сбалансированными социальными, экономическими, экологическими, институциональными и технологическими параметрами региональной пространственно-отраслевой структуры. Преходящее конкурентное преимущество (ПКП) по данным параметрам обеспечивается соответствующей реализацией организации, мотивации и информатизации стратегического управления с планированием и контролем по каждому блоку. При этом ключевым условием ПКП

является своевременность производства и сбалансированность по социальным, экономическим, экологическим, институциональным и технологическим параметрам самой производимой продукции (работ, услуг).

Предлагаемый подход с учетом современных условий конкуренции позволяет разрабатывать адекватные модели конкуренции и сотрудничества социо-экономико-экологических систем с развивающимся институциональным и технологическим базисом.

### Заключение

К настоящему времени можно полагать, что в работах отечественных и зарубежных исследователей в достаточной степени сформулированы теоретико-методологические подходы, обосновывающие ключевые положения стратегического управления конкурентоспособностью региональных пространственно-отраслевых структур в современных условиях.

В научных кругах критически пересмотрены принципы «Вашингтонского консенсуса», на правительственном уровне приняты принципы «Сеульского консенсуса», базирующиеся на принципах устойчивого развития (*Sustainable Development*). На государственном уровне в мировом сообществе отрабатываются с учетом страновой специфики системы показателей по Целям устойчивого развития, принятым ООН.

Внедряются в практику хозяйственной деятельности, государственного и муниципального управления методы открытой отчетности по устойчивому развитию [21]. Эти подходы постепенно трансформируются в систему международных (ISO), государственных (в РФ – ГОСТы) и корпоративных стандартов с отчетностью по ним по обоснованному ряду достоверных показателей.

С учетом данных аспектов в ряде работ нами предложены решения по формированию механизма реализации стратегии устойчивого развития на макро-, мезо- и микроуровнях с позиций дизайна экономических структур. В частности, такой механизм входит в состав модели стратегирования пространственного развития на основе технологии BSC/ССП [22, 23] и SEEIT-анализа/синтеза в ее элементах [10].

Проблема в реализации предложенных подходов заключается в необходимом изменении ориентации вектора развития на макро-, мезо- и микроуровнях в сторону действительно устойчивого развития с получением доступа к системе показателей устойчивого развития для расчета и обоснования конкретных программно-проектных решений.

## Список литературы

1. Квинт В.Л. Формирование стратегии как науки. В кн.: *XIX Международные Лихачевские научные чтения "Мировое развитие: проблемы предсказуемости и управляемости"* (Санкт-Петербург, 22–24 мая 2019 г.). СПб.: СПбГУП; 2019:129–132. URL: [https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KvintVL\\_plen\\_rus\\_izd.pdf](https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KvintVL_plen_rus_izd.pdf) (дата обращения: 20.09.2020).
2. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Т. 1. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2019. 132 с.
3. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Т. 2. СПб.: СЗИУ РАНХиГС; 2020. 162 с.
4. Гранберг А.Г., Данилов-Данильян В.И., Циканов М.М., Шопхоева Е.С., ред. Стратегия и проблемы устойчивого развития России в XXI веке. М.: Экономика; 2002. 414 с.
5. Вернадский В.И. *Биосфера и ноосфера*. М.: Айрис-пресс; 2012. 576 с.
6. Сахаров А.Г., Колмар О.И. Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России. *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. 2019;14(1):189–206. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2019-01-11>
7. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. 2019: Крат. стат. сб. М.: Росстат; 2019. 39 с.
8. Sachs J., Schmidt-Traub G., Kroll C., Lafortune G., Fuller G. *Sustainable development report 2019: Transformations to achieve the sustainable development goals*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network; 2019. 478 p. URL: [https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopmentreport/2019/2019\\_sustainable\\_development\\_report.pdf](https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopmentreport/2019/2019_sustainable_development_report.pdf) (дата обращения: 20.09.2020).
9. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. М.: Школа культурной политики; 1995. 800 с.
10. Пыткин А.Н., Мишарин Ю.В. Стратегирование пространственного развития регионального промышленного комплекса. *Проблемы региональной экономики (г. Ижевск)*. 2017;(3-4):128–139.
11. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука; 1990. 280 с.
12. Мишарин Ю.В. Теоретические подходы к обоснованию хаотической теории инфляции экономического пространства. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2013;(3):6–12.
13. Мишарин Ю.В., Атаманова Е.А. Стратегирование как целенаправленное структурирование хаоса. В кн.: *Теория и практика корпоративного менеджмента: Сб. науч. ст.* Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т; 2014;(11):227–231.
14. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 28.12.2019). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)
15. Мишарин Ю.В. Дизайн экономических структур регионального промышленного комплекса. *Проблемы региональной экономики (г. Ижевск)*. 2017;(3-4):121–127.
16. Мишарин Ю.В. Методологические аспекты дизайна экономических структур в региональном промышленном комплексе. В кн.: *Стратегия устойчивого экономического развития и ее особенности на современном этапе эволюции мировой цивилизации. Мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. Кишинев: Славянский ун-т Республики Молдова*; 2017:79–83.
17. Мишарин Ю.В. Теоретико-методологические подходы к определению структуры творческого процесса дизайна экономических структур. В кн.: *Пермский край: новые вызовы, новое время. Мат. IV Пермского экон. конгр.* Пермь: ПГНИУ; 2018:129–134.
18. McGrath R.G. Transient advantage. *Harvard Business Review*. 2013;91(6):62–70.
19. Leavy B. Strategy, organization and leadership in a new "transient-advantage" world. *Strategy & Leadership*. 2014;42(4):3–13. <https://doi.org/10.1108/SL-05-2014-0038>
20. Макграт Р.Г. Конец конкурентного преимущества. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2015. 251 с.
21. Руководство по отчетности в области устойчивого развития G4. Amsterdam: Global Reporting Initiative; 2013. 284 с. URL: <http://www.ecp.ru/sites/default/files/download/stakeholder/Russian-G4-Part-Two.pdf>
22. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. Пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес; 2003. 304 с.
23. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты. Пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес; 2005. 512 с.

## References

1. Kvint V.L. Formation of strategy as a science. In: 19<sup>th</sup> Int. Likhachev Scientific Readings "World development: Problems of predictability and controllability" (St. Petersburg, May 22–24, 2019). St. Petersburg: St. Petersburg Univ. of the Humanities and Social Sciences; 2019:129–132. (In Russ.). URL: [https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KvintVL\\_plen\\_rus\\_izd.pdf](https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2019/dokladi/KvintVL_plen_rus_izd.pdf) (accessed on 20.09.2020).
2. Kvint V.L. The concept of strategizing. Vol. 1. St. Petersburg: North-West Inst. of Management; 2019. 132 p. (In Russ.).
3. Kvint V.L. The concept of strategizing. Vol. 2. St. Petersburg: North-West Inst. of Management; 2020. 162 p. (In Russ.).
4. Granberg A.G., Danilov-Danil'yan V.I., Tsikanov M.M., Shopkhoeva E.S., eds. Strategy and

problems of sustainable development of Russia in the 21<sup>st</sup> century. Moscow: Ekonomika; 2002. 414 p. (In Russ.).

5. Vernadskii V.I. Biosphere and noosphere. Moscow: Airis-Press; 2012. 576 p. (In Russ.).

6. Sakharov A.G., Kolmar O.I. Prospects of Implementation of the UN SDG in Russia. *International Organizations Research Journal*. 2019;14(1):189–206. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2019-01-11>

7. Sustainable development goals in the Russian Federation. 2019: Brief stat. coll. Moscow: Rosstat; 2019. 39 p. (In Russ.).

8. Sachs J., Schmidt-Traub G., Kroll C., Lafortune G., Fuller G. Sustainable development report 2019: Transformations to achieve the sustainable development goals. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network; 2019. 478 p. URL: [https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019\\_sustainable\\_development\\_report.pdf](https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf) (accessed on 20.09.2020).

9. Shchedrovitskii G.P. Selected works. Moscow: School of Cultural Policy; 1995. 800 p. (In Russ.).

10. Pytkin A.N., Misharin Yu.V. Strategic spatial development of the regional industrial complex. *Problemy regional'noi ekonomiki (Izhevsk)*. 2017;(3-4):128–139. (In Russ.).

11. Linde A.D. Particle physics and inflationary cosmology. Moscow: Nauka; 1990. 280 p. (In Russ.).

12. Misharin Yu.V. Theoretical approaches towards justification of chaotic theory of economic space inflation. *Perm University Herald. Economy*. 2013;(3):6–12. (In Russ.).

13. Misharin Yu.V., Atamanova E.A. Strategizing as purposeful structuring of chaos. In: *Theory and practice of corporate management: Coll. sci. pap.* Perm: Perm State National Research Univ.; 2014;(11):227–231. (In Russ.).

14. Urban Planning Code of the Russian Federation of December 29, 2004 No. 190-FZ (as amended on December 28, 2019). (In Russ.) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/)

15. Misharin Yu.V. Design of economic structures of the regional industrial complex. *Problemy regional'noi ekonomiki (Izhevsk)*. 2017;(3-4):121–127. (In Russ.).

16. Misharin Yu.V. Methodological aspects of the design of economic structures in the regional industrial complex. In: *The strategy of sustainable economic development and its features at the present stage of the evolution of world civilization. Proc. 8<sup>th</sup> Int. sci.-pract. conf.* Kishinev: Slavic Univ. of the Republic of Moldova; 2017:79–83. (In Russ.).

17. Misharin Yu.V. Theoretical and methodological approaches to determining the structure of the creative process of design of economic structures. In: *Perm territory: New challenges, new time. Proc. 4<sup>th</sup> Perm economic congr.* Perm: Perm State Univ.; 2018:129–134. (In Russ.).

18. McGrath R.G. Transient advantage. *Harvard Business Review*. 2013;91(6):62–70.

19. Leavy B. Strategy, organization and leadership in a new “transient-advantage” world. *Strategy & Leadership*. 2014;42(4):3–13. <https://doi.org/10.1108/SL-05-2014-0038>

20. McGrath R.G. The end of competitive advantage: How to keep your strategy moving as fast as your business. Boston, MA: Harvard Business Review Press; 2013. 240 p. (Russ. ed.: McGrath R.G. Konkurentnogo preimushchestva. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy; 2015. 251 p.).

21. G4 sustainability reporting guide. Amsterdam: Global Reporting Initiative; 2013. 284 p. URL: <http://www.ecp.ru/sites/default/files/download/stakeholder/Russian-G4-Part-Two.pdf> (In Russ.).

22. Kaplan R.S., Norton D.P. The balanced scorecard: Translating strategy into action. Boston, MA: Harvard Business School Press; 1996. 336 p. (Russ. ed.: Kaplan R.S., Norton D.P. Sbalansirovannaya sistema pokazatelei. Ot strategii k deistviyu. Moscow: Olymp-Business; 2003. 304 p.).

23. Kaplan R.S., Norton D.P. Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Boston, MA: Harvard Business School Press; 2003. 454 p. (Russ. ed.: Kaplan R.S., Norton D.P. Strategicheskie karty. Transformatsiya nematerial'nykh aktivov v material'nye rezul'taty. Moscow: Olymp-Business; 2005. 512 p.).

#### Информация об авторе

**Мишарин Юрий Валентинович** – научный сотрудник, Пермский филиал Института экономики УрО РАН, 614046, Пермь, ул. Барамзиной, д. 42/2, 1907hb@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5111-2967>

#### Information about the author

**Yuriy V. Misharin** – Research Associate, the Perm Branch of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2/42 Baramzina Str., Perm 614046, Russian Federation, 1907hb@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5111-2967>

Поступила в редакцию 20.09.2020; поступила после доработки 08.02.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 20.09.2020; Revised 08.02.2021; Accepted 11.03.2021



## Развитие и методы управления горно-металлургической промышленностью Республики Таджикистан

Т.С. Камалитдинов

Филиал Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» в г. Душанбе,  
Республика Таджикистан, Душанбе, ул. Назаршоева, д. 7

✉ [kamalitdinov@bk.ru](mailto:kamalitdinov@bk.ru)

**Аннотация.** Дан анализ формирования горнорудной и металлургической промышленности Таджикистана на основе доступных исторических публикаций и прогнозных исследований ученых Республики Таджикистан и России, а также средств массовой информации. Основная цель – отразить наличие минерально-сырьевых ресурсов, их историческую и современную потребность, состояние и перспективу их развития. Отмечается, что горно-геологические изыскания Таджикистана показали, что на севере и юге страны были выявлены многочисленные останки поселений эпохи бронзы, доказывающие, что, кроме скотоводства и земледелия, поселения персидско-таджикских народностей занимались горнодобывающим делом, добычей металлов и гончарством. Международные экспедиции по выявлению исторических зон формирования металлургического производства обнаружили важные достижения тысячелетней давности по созданию систем безопасной работы и выработки металлов на различных территориях. По результатам исследований были выделены характерные особенности этих зон, потенциальные возможности дальнейшего формирования базы для развития металлургической отрасли в Средней Азии и, в особенности, в Республике Таджикистан.

Целесообразность развития горно-металлургической промышленности Таджикистана обоснована наличием природных ресурсов и дешевой рабочей силы. Вызывают интерес принимаемые меры по надежному её обеспечению электроэнергией и топливными ресурсами. Отмечено, что функционирование горнодобывающих и металлургических предприятий, в том числе, наиболее важного из них, Таджикского алюминиевого комбината (ГУП «ТАЛКО»), послужило основой создания высококвалифицированных рабочих мест и формирования промышленной инфраструктуры в центральном регионе Республики. На основе анализа состояния размещения гидроэнергетических ресурсов по Средней Азии определены приоритеты развития данного процесса в Республике Таджикистан. Отмечены основные проблемы управленческого характера горно-металлургической промышленности Республики Таджикистан. Выделены важные отличительные особенности управления горнорудными предприятиями в рыночных условиях. Например, переход на новые институциональные методы управления только за счет внедрения толлингового метода управления дали возможность ГУП «ТАЛКО» избежать банкротства и сохранить предприятие.

**Ключевые слова:** горно-геологические изыскание, горнорудная промышленность, горнорудный и металлургический комплекс, управление, гончарство, редкоземельные металлы, полиметаллические руды, промышленная инфраструктура, минерально-сырьевые ресурсы, инвестиция, гидроэнергетические ресурсы, экономическая оценка, электрическая энергия, толлинг, Центральная Азия, Средняя Азия, Таджикистан

**Для цитирования:** Камалитдинов Т.С. Развитие и методы управления горно-металлургической промышленностью Республики Таджикистан. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):17–24. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-17-24>

## Development and methods of mining management and metallurgical industry in the Republic of Tajikistan

T.S. Kamalitdinov

Dushanbe Branch of the National University of Science and Technology "MISIS",  
7 Nazarshoev Str., Dushanbe, Republic of Tajikistan  
✉ kamalitdinov@bk.ru

**Abstract.** The author analyzes the foundation of mining and metallurgical industry of Tajikistan using the available historical publications and predictive research of scientists of the Republic of Tajikistan and Russia, as well as mass media sources. The main purpose is to show the availability of mineral resources, historical and contemporary demand, condition and prospects for their development. It is noted that Tajikistan mining and geological surveys conducted by world scientific researchers revealed numerous remains of the Bronze Age settlements in the North and South of Tajikistan. The remains prove that alongside cattle breeding and farming the Persian and the Tajik people of that time were also engaged in mining, metal mining and pottery. The author adduces arguments for organizing international expedition to discover historical areas of formation of metallurgical production. The findings of the expedition include extremely interesting millennia-old achievements in development of job safety system and metal production in different territories. The results of the research were used to distinguish the characteristic features of the areas, their potential opportunities for further development of metallurgical industry in Middle Asia and especially in the Republic of Tajikistan. The development of mining and metallurgical industry in Tajikistan is of high expediency due to availability of mineral resources and cheap labour force. The measures taken on its sustainable supply of electric power and fuel resources are of special interest. The author points out that functioning of mining and metallurgical enterprises with the Tajik Aluminum Company (TALCO) being the most significant of them resulted in creating a number of highly skilled jobs and building industrial facilities in the central region of the Republic. Analysis of the state of placement of hydropower resources in Middle Asia allows setting the priorities for development of this process in the Republic of Tajikistan. The author outlines major managerial problems of metallurgical industry in the Republic of Tajikistan and highlights the important peculiar features of management of mining enterprises under market conditions. For example, the transition to new institutional management methods due to implementing the tolling method of management provided the TALCO with the opportunity to escape bankruptcy and preserve the company.

**Keywords:** mining and geological surveys, mining industry, mining and metallurgical complex, management, pottery, rare earth metals, polymetallic ores, industrial facilities, mineral resources, investment, hydropower resources, economic assessment, electric power, tolling, Central Asia, Middle Asia, Republic of Tajikistan

**For citation:** Kamalitdinov T.S. Development and methods of mining management and metallurgical industry in the Republic of Tajikistan. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):17–24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1634-2021-1-17-24>

## 塔吉克斯坦共和国采矿和冶金工业的发展和管理方法

T.S. 卡马利迪诺夫

国立研究型技术大学MISIS杜尚别分校  
塔吉克斯坦共和国，杜尚别市，纳扎尔绍耶夫大街7号

**摘要：**根据现有的历史出版物和塔吉克斯坦共和国、俄罗斯学者以及媒体的预测研究，对塔吉克斯坦采矿和冶金工业的形成进行了分析。主要目标是反映矿产资源的存在、历史和当代需求、发展现状和前景。文章指出，世界科研人员对塔吉克斯坦进行的采矿和地质调查显示，在塔吉克斯坦的北部和南部发现了许多青铜时代定居点的遗迹，证明除了畜牧业和农业以外，在波斯-塔吉克人定居点还从事了采矿、金属开采和陶器生产。作者认为组织国际考察是合理的，查明了冶金生产形成的历史区域，并发现了一千年前在不同地区建立安全工作和

металлургического производства. Эти исследования свидетельствуют о том, что на севере и юге Таджикистана, выявлены многочисленные останки поселений эпохи бронзы, доказывающие то, что, кроме скотоводства и земледелия, поселения персидско-таджикских народностей занимались горнодобывающим делом, занимались добычей металлов и гончарством.

**Ключевые слова:** горно-геологические изыскания, Таджикистан, проведенные мировыми научными исследователями, свидетельствуют о том, что на севере и юге Таджикистана, выявлены многочисленные останки поселений эпохи бронзы, доказывающие то, что, кроме скотоводства и земледелия, поселения персидско-таджикских народностей занимались горнодобывающим делом, занимались добычей металлов и гончарством.

### Введение

Горно-геологические изыскания Таджикистана, проведенные мировыми научными исследователями, свидетельствуют о том, что на севере и юге Таджикистана, выявлены многочисленные останки поселений эпохи бронзы, доказывающие то, что, кроме скотоводства и земледелия, поселения персидско-таджикских народностей занимались горнодобывающим делом, занимались добычей металлов и гончарством.

Не случайно, но объективно в Республике Таджикистан (1994 г.) была организована международная экспедиция по выявлению исторических зон формирования металлургического производства, в результате которого были обнаружены интересные достижения тысячелетней давности по созданию систем безопасной работы и выработки металлов в тех или иных территориях. В результате данных исследований были выявлены характерные особенности этих зон, потенциальные возможности дальнейшего формирования базы для развития металлургической отрасли в Средней Азии, и, в особенности, в Республике Таджикистан. Имеются сведения о том, что в недрах Таджикистана, практически, обнаружена вся таблица Менделеева в промышленном масштабе [1].

В 70-х и 80-х гг. XX-го столетия в Республике Таджикистан в основном занимались добычей драгоценных, цветных и редких металлов в виде сырья, которые или вывозились в виде сырьевых концентратов в другие республики для переработки, или перерабатывались на специальных цехах отдельных предприятий республики, в те времена, союзного значения. В основном объекты по добыче и получению редкоземельных металлов были созданы в период Великой Отечественной войны и ликвидированы в последующем как экономически неэффективные, например, Майхуринский вольфрамовый завод, или были перенесены на новые промышленные зоны

(Табашарский завод обогащения урана переведен в г. Чкаловск в подчинении Министерства среднего машиностроения СССР») [2].

Добыча руды драгоценных, цветных и редких металлов в Таджикистане на современном промышленном уровне начата с 30-х гг. прошлого века и сосредоточена, в основном, в северных и центральных районах Республики [3]. К ним следует отнести полиметаллические руды Карамазара и сурьмяно-золотые руды Центрального Таджикистана, Ленинабадский комбинат редких металлов (вольфрам) и Анзобский горно-обогатительный комбинат. Получаемые после обогащения сурьмяный, медный, свинцовый, цинковый, ртутный концентраты и молибденовый промышленный продукт вывозились в другие республики или экспортировались за пределы Союза. Концентраты висмута и некоторых других редких металлов перерабатывались гидрометаллургическим способом в Гидрометаллургическом заводе города Исфары [4, 5].

### Современное состояние, развитие и методы управления горно-металлургической промышленностью Республики Таджикистан

Настоящее, грандиозное развитие металлургии началось в Республике с введением в строй Таджикского алюминиевого завода (ТАЛКО) в 1975 г. В связи со строительством и вводом в эксплуатацию ТАЛКО возникла необходимость технико-экономического обоснования строительства Нурекской ГЭС мощностью в 2700 МВт [6]. Нурекская ГЭС явилась не только основой развития энергетики, но и базой для надежного функционирования цветной металлургии в Таджикистане. Функционирование Таджикского алюминиевого комбината послужило основным фактором для единовременного трудоустройства от 12 до 15 тыс. человек, обеспечило возможность создания высококвалифицированных рабочих мест и формирования промышлен-

ной инфраструктуры в центральном регионе Республики.

Современная тенденция развития горно-добывающих и металлургических производств в Республике Таджикистан вызывает большой интерес у инвесторов к освоению минерально-сырьевых ресурсов Таджикистана. Это, прежде всего, драгоценные и редкоземельные металлы. Стали ускоренными темпами осваиваться золотоносные месторождения Центрального Таджикистана, такие как Тарор, Апрельевка, Покруд, Бургунда, Джилау, Хирсхона, некоторые россыпные месторождения Горнобадахшанской автономной области, а также месторождения цветных металлов, таких как Джижикрут, Зарнисор, Такоб, Кони Мансур и т.д. Создаваемая на базе крупных месторождений цветных, драгоценных и редкоземельных металлов промышленная инфраструктура даст основу для развития сопутствующих отраслей горнодобывающей промышленности, таких как машиностроение, угольная и строительная промышленность и др. [7].

Следует отметить, что впервые в целях производства конечной продукции в горнорудной и металлургической промышленности Таджикистана построены аффинажный завод по производству золота в городах Чкаловска (в 1994 г.) и Пенджикенте (в 2014 г.), завод по получению металлургической сурьмы мощностью 5 тыс. т металла в Айнинском районе в 2015 г. Кроме того, начато строительство ряда горно-металлургических предприятий по производству промежуточной и конечной продукции в организованной Свободной Экономической Зоне «Сугд» [7].

На севере Республики в июле 2016 г. введен в эксплуатацию крупнейший металлургический комбинат, строительство которого велось с привлечением международных инвестиций, состав-

ивших свыше 170 млн дол. США с годовой мощностью 50 тыс. т свинца и 50 тыс. т цинка [8].

Характеризуя необходимость развития горно-металлургической промышленности Таджикистана, необходимо отметить, что кроме природных ресурсов и дешевой рабочей силы, необходимо строгое и надежное её обеспечение электроэнергией и топливными ресурсами. При этом роль многих топливных ресурсов в конечном итоге сводится к получению электрической энергии, которая имеет решающее значение для развития горно-металлургического комплекса страны.

Природа распорядилась так, что основные запасы энергетических ресурсов по видам расположились следующим образом: Туркменистан богат нефтью, Узбекистан – газом и нефтью, Кыргызстан – углем и гидроэнергетикой, а Таджикистан в большей степени гидроэнергетикой. Запасы угля в Таджикистане значительные, однако, расположены они в труднодоступных горных условиях, требующих для освоения больших инвестиций, и подвержены природным рискам. Следовательно, наиболее осваиваемым ресурсом Таджикистана в области сырьевой энергетики является гидроэнергетические ресурсы, потенциал которых в сопоставлении с другими странами Средней Азии приведены в **Таблице** [6].

Из таблицы видно, что гидроэнергетические ресурсы Таджикистана составляют: по потенциальным запасам 54,03 %, по технически возможным для использования – 57,88 %, по экономической эффективности – 58,34 %. По показателю «насыщенность потенциальными ресурсами» Таджикистан превышает показатели регионов в целом – более чем в 2,5 раза, причем Узбекистана в 19,7 раза, Кыргызстана – 2,9 раза, Туркменистана – 42,9 раза.

Таблица / Table

**Размещение гидроэнергетических ресурсов по Средней Азии в целом и по странам региона**

Placement of hydropower resources in Central Asia, in general, and in the countries of the region

| Регион,<br>Страна | Потенциальные<br>гидроэнергоресурсы |        | Технически<br>возможные<br>для использования |        | Экономически<br>эффективные |        | Насыщенность<br>территории |        |
|-------------------|-------------------------------------|--------|----------------------------------------------|--------|-----------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                   | млрд кВт.ч                          | %      | млрд кВт.ч                                   | %      | млрд кВт.ч                  | %      | кВт.ч/км <sup>2</sup>      | %      |
| Средняя Азия      | 554,5                               | 100%   | 248,8                                        | 100%   | 145,7                       | 100%   | 3064                       | 100%   |
| Узбекистан        | 88,5                                | 15,96% | 27,0                                         | 10,85% | 11,0                        | 7,55%  | 197                        | 6,43%  |
| Кыргызстан        | 142,5                               | 25,70% | 73,0                                         | 29,34% | 48,0                        | 32,94% | 718                        | 23,43% |
| Таджикистан       | 299,6                               | 54,03% | 144,0                                        | 57,88% | 85,0                        | 58,34% | 2100                       | 68,54% |
| Туркменистан      | 23,9                                | 4,31%  | 4,8                                          | 1,93%  | 1,7                         | 1,17%  | 49                         | 1,60%  |

Источник: Составлено автором на основе данных исследования [6]



Металлургия в Таджикистане относится к энергоемким отраслям. Особенно, это касается алюминиевой промышленности современного типа, использующей до 40 % вырабатываемой электроэнергии в Республике.

Интенсивное развитие поливного земледелия и необходимость укрепления хлопковой независимости в предвоенные годы привели уже в 50-х гг. прошлого века к необходимости активного регулирования речного стока в целях ирригации. При этом наиболее крупные регулирующие водохранилища были построены в республиках формирования стока, в Кыргызстане и Таджикистане, что было связано с комплексным использованием речных стоков в целях развития энергетики и ирригации. В этих случаях речь идет об обеспечении ГЭС водой для надежной и безопасной работы оборудования станции и надежного энергоснабжения потребителей электроэнергии [6, 9].

Надо отметить, что само обоснование строительства Нурекской ГЭС было вызвано строительством на перспективу энергоемких производств в Республике, в частности, предприятия ГУП «ТАЛКО». Свыше 70 % затрат от общей себестоимости получаемого алюминия приходится на долю электроэнергии. Современное положение энергообеспечения в Республике достаточно надежное, но оно требует или «кольцевания», как некогда – Среднеазиатское электроэнергетическое кольцо, или дублирования мощности на узком региональном уровне. В связи с этим надо искать альтернативные, компромиссные варианты достройки Рогунской ГЭС, что связано не только с объемными инвестициями, но и с проблемными вопросами территориальной безопасности. Расчеты по безопасности строительства Рогунской ГЭС и его эффективность доказаны участием специалистов Международного валютного фонда и Всемирного банка развития. Однако, несмотря на обоснование безопасности и эффективности, дальнейшее строительство Рогунской ГЭС торпедировалась внешними силами. Такая недальновидность наносит непоправимый ущерб обоим соседним странам и не может быть долговечной для стран, которые на протяжении многих столетий жили в мире и добрососедстве.

В работах [1, 7] приведен широкий спектр характеристик месторождений для развития металлургической промышленности в Республике Таджикистан. Практически такие виды драгметаллов как никель, вольфрам, медь, боксит, олово, марганец, бор, флюорит и другие в Таджикистане находятся в промышленно выгодных условиях для освоения. Основная проблема, сдерживаю-

щая освоение аналогичных месторождений, – несовершенство инвестиционной деятельности в стране, выражающиеся в несопоставимом стимулировании привлечения внешних и внутренних инвестиций [8–11].

Несмотря на наличие выгодных условий для промышленного освоения драгметаллов, что может служить основой для перспективного развития горно-металлургического комплекса страны, слабо решаются такие важные практические проблемы как энергообеспечение и формирование современных механизмов управления горно-металлургическим комплексом страны, в частности, механизмов инфраструктурного обслуживания основного производства.

Учитывая изложенное, следует отметить особенности управления развитием горно-металлургической промышленности в Республике, что является основным инструментом для стабильного развития данного комплекса. В отличие от централизованно-плановой системы управления, где государственная собственность на ресурсы и средства производства, а также заработная плата строго нормированы, в рыночной экономике многие индикаторы и принимаемые управленческие решения имеют определенную степень свободы. В этом аспекте основные отличительные особенности управления горнорудными и металлургическими предприятиями в рыночных условиях должны заключаться с следующим [12]:

- обеспечена определенная свобода предприятиям, закрепленная соответствующими нормативами и законодательными актами;
- представлен реальный бизнес-план, ориентированный на реальный спрос в инвестициях с учетом инфляции;
- обеспечена политика взаимопонимания государства и предпринимателей (инвесторов) путем ужесточения или послабления законодательных актов, способствующих формированию благоприятного инвестиционного климата;
- обеспечена выработка мотивационной политики, чтобы исключить налоговые недоимки, криминал, уклонения от налогообложения;
- созданы условия для процесса проведения приватизации с особой целевой ориентацией, способствующей расширению производства и улучшению качества продукции. Нельзя допускать приватизацию, приводящую к изменению профиля производства и сокращения рабочего персонала;
- создана или усовершенствована производственная инфраструктура, организация и эксплуатация которой в настоящее время перекладывается на плечи инвесторов.

Поскольку многие предприятия за годы переходного периода, затянувшегося гражданским противостоянием, потеряли не только экономические, но и научно-технические связи, то ситуация в горнорудной промышленности Республики только ухудшилась. Определенную долю «негатива» в процесс перехода внесло противостояние с еще недавно дружеским соседним государством, в результате которого из-за санкций транспортного, визового и так далее характера процесс управления экономическими и научно-техническими связями значительно осложнился. Но самое главное – потерялись налаженные связи по сырью, комплектующим, маркетингу и продажам. Резко удлинились проездные пути и транспортные услуги, в результате чего продукция многих предприятий стала невостребованной, и пришлось переходить на новые институциональные методы управления [13]. Например, только благодаря внедрению толлингового метода управления руководством Таджикской алюминиевой компании (ГУП «ТАЛКО») удалось избежать банкротства и сохранить предприятие. Толлинговый метод управления широко распространен в цветной металлургии, где собственником давальческого сырья зачастую выступает международная корпорация. Толлинг, по сути, является товарным кредитованием производителя при недостатке оборотных средств. Производитель расплачивается за кредит собственной продукцией, производимой из давальческого сырья.

Кроме вышеприведенного, можно отметить следующие особенности управления горнорудными предприятиями в условиях Республики Таджикистана:

- широкое внедрение коллективных методов управления, как на уровне функционирования отдельных подразделений, так и на предприятии в целом;
- проведение подробного анализа систем управления по линейным и функциональным связям;
- широкое использование системы количественных оценок при управлении эффективно функционирования горнорудного и металлургического комплекса;
- смещение управляющего воздействия из области постановки целей и задач в область разработки способов их достижения.

Последняя особенность выводит на первый план необходимость создания условий, способствующих общему развитию производства данного комплекса в нужном направлении, включая инфраструктурное обслуживание [14].

## Заключение

Минерально-сырьевой комплекс страны представляет важнейшую базовую возможность осуществления структурной перестройки экономики Таджикистана. В то же время значение минерального сырья как фактора производства и долгосрочного процесса воспроизводства капитала резко возросло, а запасы полезных ископаемых не безграничны и практически не возобновляемые: происходит их истощение, ухудшается качество. Этот факт приводит к необходимости в рационализации капитала и запасов полезных ископаемых при их оценке [15, 16]. Выросло значение теоретической и методологической основы экономики минерально-сырьевого комплекса и его составляющих: экономики сырья, геологических работ и горнодобывающей промышленности.

Предполагается, что оценка освоения месторождений драгоценных и редкоземельных металлов представляет собой оценку динамического инвестиционно-доходного денежного потока, и поэтому целесообразность, а также эффективность освоения месторождений устанавливается в зависимости от инвестиционной привлекательности и инвестиционного вложения. Однако, освоению минеральных ресурсов присущи свои особенности: невозобновляемость; длительность производственного цикла; неопределенность геологоразведочной информации; динамический характер формирования доходов и затрат во времени эксплуатации месторождения.

Изолированное в какой-то отдельной стране развитие и формирование горно-перерабатывающих и металлургических комплексов с учетом вышеизложенных особенностей немыслимо и неэффективно без участия стран, связанных между собой взаимовыгодным сотрудничеством в различных сферах экономики, совместным производством продукции и формированием и развитием транзитной экономики, которая возможна в странах СНГ. Эта система сотрудничества может способствовать ускоренному развитию горнодобывающих и металлургических комплексов взаимодействующих стран [17].

При экономической оценке инвестиций использование фактора времени без учета особенностей воспроизводственного цикла приводит к ошибочным оценкам и выводам. Применение методик с дисконтированием эффекта, ожидаемого от эксплуатации месторождений в определенные годы, приводит к искусственному обесценению его запасов и противоречит принципу рационального использования недр. Следовательно, комплексный учет вышепри-

веденных особенностей при производстве горно-металлургических минеральных сырьевых ресурсов должен служить основой оптимального формирования структуры горно-перерабатывающих и металлургических предприятий Таджикистана [18].

Методы использования фактора времени при оценке минеральных ресурсов остаются дискуссионными и представляют общетеоретическую и практическую проблему, требующую отдельного исследования.

Таким образом, можно заключить, что развитие и управление горно-перерабатывающих и металлургических предприятий играют важную роль и являются фундаментом для развития всей сферы жизнедеятельности в Республике. Не случайно на уровне страны поставлена первоочередная задача – ускоренная индустриализация страны, в частности, опережающее развитие горно-металлургической промышленности как основы развития всей экономики Республики Таджикистана [19].

### Список литературы

1. Ёров З.Ё., Кабиров Ш.О., Муродиён А., Сироджев Н.М. *Минерально-сырьевая база химико-металлургической промышленности Таджикистана*. Стамбул: Мега Басым, 2012. 413 с.
2. Разыков З.А. *Экология ураноперерабатывающего предприятия*. Худжанд: ООО “Хуросон”; 1999. 184 с.
3. 3-й Национальный отчет о реализации инициативы прозрачности в добывающих отраслях в Республике Таджикистан за 2017-2018 гг. Осло: ИПДО; 2018. 116 с. URL: [https://eiti.org/files/documents/russian\\_2017-2018\\_eiti\\_report\\_tajikistan.pdf](https://eiti.org/files/documents/russian_2017-2018_eiti_report_tajikistan.pdf) (дата обращения: 24.05.2019).
4. Азим И., Зинченко З.А. Минерально-сырьевая база и перспективы развития горно-металлургической промышленности Таджикистана. *Горный журнал*. 2011;(9):29–33.
5. Пулодова Х.Ш. Таджикистан: позиционирование природных ресурсов для развития добывающих отраслей. *Российское предпринимательство*. 2012;(8):166–170.
6. Разыков В.А., Ахророва А.Д. *Экономико-математическое моделирование энергетического хозяйства союзной республики (на примере Таджикской ССР)*. М.: Наука; 1977. 247 с.
7. Курбанов Н.Х., Каландаров А.Б. Развитие горно-металлургической промышленности в современных условиях. *Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития*. 2015;(10):45–51.
8. Хонходжаев Ф.Т. Основные пути повышения инвестиционной привлекательности горнопромышленных районов (на примере Республики Таджикистан). *ГИАБ. Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2011;(5):322–326.
9. Валамат-Заде Т.Г. Комплексный подход в реализации энергетической стратегии Таджикистана. В кн.: *Стратегические ориентиры политики государств Центральной Евразии в условиях глобализации и регионализации*. Сб. науч. ст. Душанбе: РТСУ; 2019:78–87.
10. Атабаева Ф.А. Анализ современного состояния и факторы, влияющие на развитие экономики Республики Таджикистан. *Экономика и предпринимательство*. 2015;(4-2):1066–1069.
11. Руйга И.Р. Ключевые проблемы и факторы, сдерживающие развитие отечественной металлургической промышленности. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;(5):373.
12. Горлов С.С., Вечкинзова Е.А., Ким Т.С. Вопросы внедрения системы управленческой отчетности на горнорудных предприятиях Казахстана. *Экономика Центральной Азии*. 2018;2(2):87–94. <https://doi.org/10.18334/asia.2.2.41036>
13. Петренко Е.С., Вечкинзова Е.А., Уразбеков А.К. Анализ состояния и перспективы развития горно-металлургической отрасли Казахстана. *Экономические отношения*. 2019;9(4):2661–2676. <https://doi.org/10.18334/eo.9.4.41448>
14. Вечкинзова Е.А. Сравнительный анализ развития региональной индустриально-инновационной инфраструктуры России и Казахстана. *Экономика Центральной Азии*. 2019;3(1):19–34. <https://doi.org/10.18334/asia.3.1.40757>
15. Гринберг Т.В., Дайман С.Ю. Горно-металлургическая промышленность в системе устойчивого развития общества. *Горный журнал*. 2009;(2):21–24.
16. Лолаев З.Х., Сафаров К.А., Ашуров К.Р. Достижения промышленных предприятий, их адаптация и безопасность с учетом поступательного и быстрого развития в условиях рыночной экономики Республики Таджикистан. В кн.: *II Междунар. науч.-практ. конф. “Экономика и современный менеджмент: теория, методология, практика”* (Пенза, 10 мая 2018 г.). Пенза: Наука и просвещение; 2018:242–247.
17. Часовский В.И. Промышленность стран СНГ в условиях транзитивной экономики. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2013;(5):41–50.
18. Шпирук С.Е., Ходяков Е.А., Копыл В.Д., Торба В.Д. Современные тенденции и проблемы развития горно-металлургического комплекса. *Modern Economy Success*. 2020;(4):263–268.
19. Раджабов К.Р. Развитие горно-металлургической промышленности в процессе ускоренной индустриализации Республики Таджикистан. *Экономика Таджикистана*. 2020;(3):122–127.



## References

1. Erova Z.E., Kabirov Sh.O., Murodien A., Sirodzhov N.M. Mineral resources base of chemical and metallurgical industry of Tajikistan. Istanbul: Mega Basim; 2012. 413 p. (In Russ.).
2. Razykov Z.A. Ecology of a uranium processing plant. Khujand: Khuroson; 1999. 184 p. (In Russ.).
3. 3<sup>rd</sup> National report on the implementation of the extractive industries transparency initiative in the Republic of Tajikistan for 2017–2018. Oslo: EITI; 2018. 116 p. URL: [https://eiti.org/files/documents/russian\\_2017-2018\\_eiti\\_report\\_tajikistan.pdf](https://eiti.org/files/documents/russian_2017-2018_eiti_report_tajikistan.pdf) (accessed on 24.05.2019). (In Russ.).
4. Azim I., Zinchenko Z.A. Mineral raw material base and prospects of mining and metallurgical industry development in the Tajikistan Republic. *Gornyi zhurnal*. 2011;(9):29–33. (In Russ.).
5. Pulodova Kh.Sh. Tajikistan: Positioning of natural resources for development of extractive industries. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*. 2012;(8):166–170. (In Russ.).
6. Razykov V.A., Akhrova A.D. Economic and mathematical modeling of the energy economy of the union republic (on the example of the Tajik SSR). Moscow: Nauka; 1977. 247 p. (In Russ.).
7. Kurbanov N.Kh., Kalandarov A.B. Development of the mining and metallurgical industry in modern conditions. *Infrastrukturnye otrasli ekonomiki: problemy i perspektivy razvitiya*. 2015;(10):45–51. (In Russ.).
8. Khonkhodzhaev F.T. The main ways to increase the investment attractiveness of mining regions (on the example of the Republic of Tajikistan). *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2011;(5):322–326. (In Russ.).
9. Valamat-Zade T.G. An integrated approach to the implementation of the energy strategy of Tajikistan. In: *Strategic guidelines for the policy of the states of Central Eurasia in the context of globalization and regionalization. Coll. sci. pap.* Dushanbe: Russian-Tajik (Slavonic) University; 2019:78–87. (In Russ.).
10. Atabaeva F.A. The analysis of the current situation and factors which are affecting the economic development of the Republic of Tajikistan. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2015;(4-2):1066–1069. (In Russ.).
11. Ruyga I.R. The key problems and factors restraining the development of national metallurgical industry. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014;(5):373. (In Russ.).
12. Gorlov S.S., Vechkinzova E.A., Kim T.S. Implementation of the managerial accounting system at mining enterprises of Kazakhstan. *Ekonomika Tsentral'noi Azii = Journal of Central Asia Economy*. 2018;2(2):87–94. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/asia.2.2.41036>
13. Petrenko E.S., Vechkinzova E.A., Urazbekov A.K. Context analysis and prospects of development of the mining and metallurgical industry of Kazakhstan. *Ekonomicheskie otnosheniya = Journal of International Economic Affairs*. 2019;9(4):2661–2676. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/eo.9.4.41448>
14. Vechkinzova E.A. Comparative analysis of the development of the regional industrial-innovative infrastructure of Russia and Kazakhstan. *Ekonomika Tsentral'noi Azii = Journal of Central Asia Economy*. 2019;3(1):19–34. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/asia.3.1.40757>
15. Grinberg T.V., Daiman S.Yu. Mining and metallurgical industry in the system of sustainable development of society. *Gornyi zhurnal*. 2009;(2):21–24. (In Russ.).
16. Lolaev Z.Kh., Safarov K.A., Ashurov K.R. Achievements of industrial enterprises, their adaptation and safety, taking into account the progressive and rapid development in the conditions of the market economy of the Republic of Tajikistan. In: Proc. 2<sup>nd</sup> Int. sci.-pract. conf. “Economics and modern management: Theory, methodology, practice” (Penza, May 10, 2018). Penza: Nauka i prosvetshchenie; 2018:242–247. (In Russ.).
17. Chasovski V.I. The industry of CIS countries under conditions of economic transition. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2013;(5):41–50. (In Russ.).
18. Shpiruk S.E., Khodyakov E.A., Kopyl V.D., Torba V.D. Modern trends and problems of development of the mining and metallurgical complex. *Modern Economy Success*. 2020;(4):263–268. (In Russ.).
19. Rajabov K.R. Development of the mining and metallurgical industry based on accelerated industrialization in Republic of Tajikistan. *Ekonomika Tadzhikistana*. 2020;(3):122–127. (In Russ.).

## Информация об авторе

**Камалитдинов Темур Субхонкулович** – начальник отдела информационного обеспечения, Душанбинский филиал НИТУ «МИСиС», Республика Таджикистан, Душанбе, ул. Назаршоева, д. 7, [kamalitdinov@bk.ru](mailto:kamalitdinov@bk.ru)

## Information about the author

**Temur S. Kamalitdinov** – Head of the Information Support Department, Dushanbe Branch of the National University of Science and Technology “MISIS”, 7 Nazarshoev Str., Dushanbe, Republic of Tajikistan, [kamalitdinov@bk.ru](mailto:kamalitdinov@bk.ru)

Поступила в редакцию 14.07.2020; поступила после доработки 14.02.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 14.07.2020; Revised 14.02.2021; Accepted 11.03.2021



УДК 338.314(597)

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-25-31>

## Оценка эффективности использования делового капитала предприятий корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама

Бу Тхи Дуен, И.А. Ларионова ✉

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,  
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

✉ [i\\_larionova@mail.ru](mailto:i_larionova@mail.ru)

**Аннотация.** Оценка эффективности использования капитала является важным направлением экономической деятельности предприятия. Благодаря рационально сформированной системе мониторинга эффективности использования капитала предприятие будет иметь правильную основу для принятия управленческих решений, таких как корректировка масштаба и структуры инвестиционного капитала, выбор источников капитала. При подготовке мероприятий, направленных на устранение негативных явлений, влияющих на эффективность использования делового капитала, необходимо использовать совокупность различных моделей анализа, что позволит выбрать оптимальное управленческое решение. В статье рассмотрена совокупность частных показателей, которые по мнению авторов целесообразно использовать в процессе анализа эффективности использования делового капитала предприятий угольной и минеральной промышленности Вьетнама. Расчеты показали, что ряд частных показателей, характеризующих эффективность использования делового капитала, по отдельным предприятиям, входящим в состав корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама, заметно отклонялись от средних значений, при этом наблюдалась их значительная колеблемость. Поэтому при подготовке мероприятий, направленных на устранение негативных явлений, влияющих на эффективность использования делового капитала, необходимо кроме частных показателей рассчитывать обобщенный показатель (оценочный вектор), позволяющий учитывать не только значения рассматриваемых параметров, но и характеристики их колеблемости.

**Ключевые слова:** капитал предприятия, корпорация угольной и минеральной промышленности Вьетнама, эффективность использования капитала

**Для цитирования:** Бу Тхи Дуен, Ларионова И.А. Оценка эффективности использования делового капитала предприятий корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):25–31. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-25-31>

## Evaluating efficiency of exploiting business capital of corporate enterprises of coal and mineral industry in Vietnam

Vu Thi Duyen, I.A. Larionova ✉

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

✉ [i\\_larionova@mail.ru](mailto:i_larionova@mail.ru)

**Abstract.** Evaluation of efficiency of exploiting capital is an important part of a company's economic activity. A reasonably formed system for monitoring efficiency of exploiting the capital will provide the company with appropriate basis for managerial decision-making such

as adjustment of scale and structure of investment and choice of sources of capital. When considering measures aimed at eliminating negative phenomena influencing the efficiency of exploiting business capital it is essential to use a complex of various analysis patterns to make perfect managerial decisions. The authors examine a complex of individual indicators which to their mind are essential to be used in analyzing efficiency of exploiting business capital in coal and mineral industry of Vietnam. The calculations revealed that a number of individual indicators which characterize efficiency of exploiting business capital for particular enterprises within the corporation of coal and mineral industry of Vietnam were significantly different from the average and showed considerable fluctuation. Therefore, development of measures to eliminate negative phenomena influencing the efficiency of exploiting business capital should include calculating both individual indicators and a generalized indicator (the evaluation vector) which could be used to study the character of their fluctuation as well as the values of the parameters under consideration.

**Keywords:** the capital of the company, corporation of coal and mineral industry of Vietnam, efficiency of exploiting the capital

**For citation:** Vu Thi Duyen, Larionova I.A. Evaluating efficiency of exploiting business capital of corporate enterprises of coal and mineral industry in Vietnam. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):25–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-25-31>

## Вьетнамские угольные и горнодобывающие предприятия: оценка эффективности использования делового капитала

Vu Thi 杜恩, 伊·阿·拉里奥诺娃

国立研究型技术大学MISiS, 119049, 莫斯科, 列宁斯基大街4号

**摘要:** 资本使用效率的评估是企业经济活动的重要领域。通过合理形成的资本使用效率监控系统, 企业将拥有做出管理决策的正确依据, 例如调整投资资本的规模和结构以及选择资本来源。在制定旨在消除影响商业资本使用效率的负面现象的措施时, 有必要使用不同分析模型组合, 以便选择最佳的管理决策。作者研究了一组特定的指标, 用于分析越南煤炭和矿产企业的商业资本使用效率。计算结果表明, 越南煤炭和矿产公司个别企业商业资本使用效率的指标明显偏离平均水平, 变动幅度很大。因此, 在制定旨在消除影响商业资本使用效率的负面现象的措施时, 除了特定指标外, 还需要计算综合指标(估计向量), 该指标不仅考虑到所涉及参数的值, 还要考虑其变动幅度的特性。

**关键词:** 企业资本、越南煤炭与矿产公司、资本使用效率

### Введение

Важнейшим объектом управления предпринимательской деятельности компании является ее капитал. В определении капитала как источника дохода заложена его потенциальная способность создания дополнительного дохода собственнику при условии эффективного вложения капитала. В то же время использование капитала в любой сфере бизнеса сопровождается многочисленными рисками, напрямую влияющими на величину доходности капитала [1].

Адекватная оценка эффективности использования капитала позволяет предприятию иметь правильную основу для принятия управленческих решений, таких как корректировка масштаба и структуры инвестиционного капитала, выбор источников капитала. Для мониторинга эффективности использования капитала можно применять систему показателей, которая вклю-

чает совокупность частных оценочных индикаторов и параметров [2], причем в процессе анализа можно рассматривать различные модели. Необходимо отметить, что в настоящее время угледобывающие предприятия Винакомин производят только один вид угольного продукта, поэтому при анализе эффективности использования делового капитала предлагается использовать комбинацию показателей, к которым можно отнести показатели мобилизации активов и показатели рентабельности активов [3–6].

Среди указанных выше характеристик, во-первых, можно выделить рентабельность всего делового капитала (рентабельность активов) – ROA. Это наиболее типичный показатель для оценки эффективности использования капитала в анализируемом периоде, который отражает эффективность предпринимательской деятельности и рассчитывается по прибыли после нало-

гообложения, отнесенной к среднему деловому капиталу (рис. 1). Достоинством подобной методики расчета является возможность исключения сезонности в отношении экономических показателей, рассчитанных на момент составления отчетности.



Рис. 1. Динамика рентабельности активов (ROA) корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг.  
Источник: Рассчитано авторами по данным [7–25]

Fig. 1. The dynamics of return on assets (ROA) of the corporation of the coal and mineral industry of Vietnam for the period 2014–2018  
(Source: Calculated by the authors based on the data [7–25])

Из рис. 1 видно, что в 2014–2018 гг. показатель ROA (*return on assets*) в среднем по компании составил 3,8 %, что намного ниже, чем показатель ROA предприятий Винакомин, который в среднем за рассматриваемый период был равен 9 %. Коэффициент вариации показателя ROA в среднем по компании – 27,8 %, колеблемость показателя ROA предприятий Винакомин находится на том же уровне и составляет 28,4 %.

Средний темп прироста активов предприятий угольной и минеральной промышленности Вьетнама составил 31 % в год – это показывает, что компании активно инвестируют в краткосрочные и долгосрочные активы, увеличивая их общую стоимость. В течение рассмотренного периода чистая прибыль после налогообложения увеличивалась со скоростью 60,1 % в год, что выше темпов прироста делового капитала, поэтому показатель ROA имел на предприятиях угольной и минеральной промышленности Вьетнама тенденцию к увеличению в среднем на 20 % (отн.) в год.

Для более глубокого анализа показателя ROA можно использовать модель Дюпона (англ. *The DuPont System of Analysis*, формула Дюпона). На первом этапе рассчитывается

$$ROA = K_{oa} \cdot ROS, \quad (1)$$

где  $K_{oa}$  – коэффициент оборачиваемости активов; ROS – рентабельность продаж.

На рис. 2 показана динамика рентабельности продаж (ROS) на предприятиях корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг.

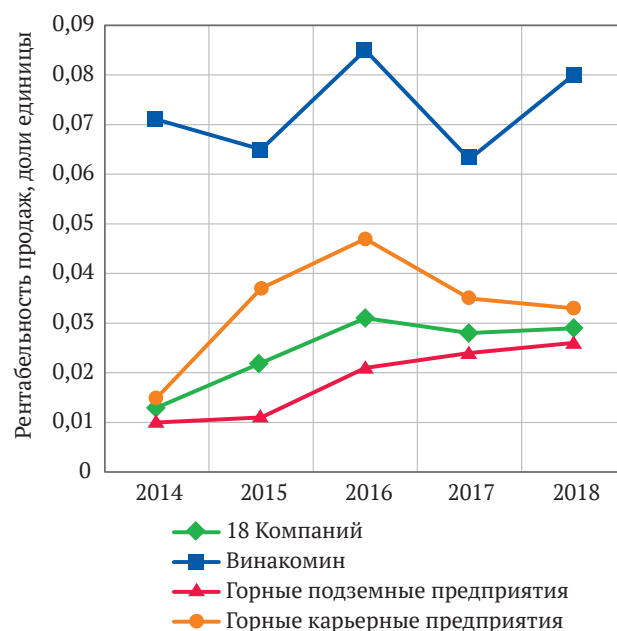


Рис. 2. Динамика рентабельности продаж (ROS) на предприятиях корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг.

Источник: Рассчитано авторами по данным [7–25]

Fig. 2. Dynamics of return on sales (ROS) at enterprises of the corporation of the coal and mineral industry of Vietnam for the period 2014–2018  
(Source: Calculated by the authors based on the data [7–25])

Показатель ROS (*return on sales*) на предприятиях корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама колеблется в диапазоне от 0,6 до 13 %. Этот показатель имеет тенденцию к постепенному увеличению на угледобывающих предприятиях в среднем на 22 % (отн.)/год, при этом рентабельность продаж на горных подземных предприятиях увеличивается в среднем на 27 % (отн.)/год, на открытых предприятиях наблюдается увеличение показателя ROS в размере 22 % (отн.)/год, в то время как прирост этого показателя на предприятиях Винакомин составляет в среднем 3 % (отн.)/год. При этом

наблюдается заметная колеблемость показателя ROS: за период 2014–2018 гг. коэффициент вариации, рассчитанный по данным всех предприятиям угольной и минеральной промышленности Вьетнама составил 29,7 %, при этом наибольшая колеблемость показателя ROS на горных подземных предприятиях – 40,4 %. Наименьший коэффициент вариации показателя ROS в рассмотренном периоде времени у предприятий Винакомин – 13 %.

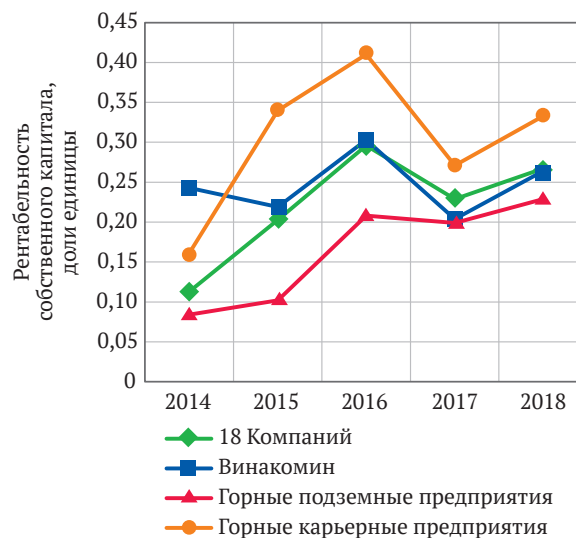
Из уравнения (1) следует, что для повышения рентабельности совокупного делового капитала (ROA) компания должна стремиться к соответствующим мерам по увеличению количества оборотов общих активов и к увеличению рентабельности продаж. Однако в определенной степени эти два фактора имеют обратную связь: чтобы увеличить ROA, компании должны увеличить чистые продажи и, следовательно, должны снизить отпускные цены, что приводит к снижению прибыли и снижению рентабельности продаж. Необходимо отметить, что в соответствии с текущими характеристиками угольной отрасли Вьетнама сегмент потребления угля закреплен за логистическими компаниями Корпорации в соответствии с договорами, заключенными с экспортными компаниями и крупными национальными компаниями. Одна из проблем предприятий угольной отрасли Вьетнама заключается в том, что они должны быть готовы к реализации угля, категория которого соответствует фактическим требованиям рынка, поскольку только выполнение этого условия может обеспечить возможность реализации всей имеющейся у компании продукции. Поэтому, чтобы увеличить ROA при одновременном увеличении оборачиваемости общего делового капитала и рентабельности продаж, компаниям необходимо разработать соответствующие решения по диверсификации и улучшению качества угольной продукции в соответствии с требованиями рынка.

Другим важнейшим показателем эффективности использования капитала является рентабельность собственного капитала (*return on equity*, ROE). Используя упомянутую выше модель Дюпона, можно рассмотреть следующее уравнение:

$$ROE = \text{Коэффициент делового капитала} \times \text{Коэффициент рентабельности делового капитала} \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что рентабельность собственного капитала (ROE) зависит от соотношения общего делового и собственного капитала, а также от рентабельности общего делового капитала.

Динамика рентабельности собственного капитала корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама представлена на рис. 3.



**Рис. 3. Динамика рентабельности собственного капитала (ROE) корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг.**

Источник: Рассчитано авторами по данным [7–25]

Fig. 3. Dynamics of the return on equity (ROE) of the corporation of the coal and mineral industry of Vietnam for the period 2014–2018  
(Source: Calculated by the authors based on data from [7–25])

Средний темп прироста общего капитала предприятий угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг. составил 25,3 %/год, подземные и карьерные предприятия имели средний темп прироста 28,5 и 19,6 %/год, соответственно. В то же время общий капитал Винакомин имеет тенденцию к увеличению намного выше – средний темп прироста 39,8 %/год.

Предприятия угольной и минеральной промышленности Вьетнама поддерживают средние темпы прироста собственного капитала 24,9 %/год, у горных подземных предприятий темпы роста составляют 22,7 %/год, что ниже, чем у горных открытых предприятий, имеющих средний темп прироста собственного капитала 28 %/год. Тем не менее, все эти показатели ниже, чем аналогичный показатель предприятий Винакомин, составляющий 36 %/год.

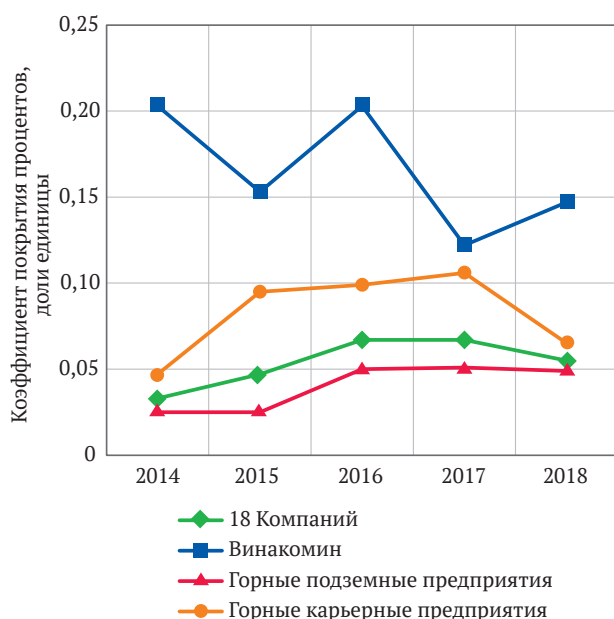
В 2014–2018 гг доля собственного капитала составляла в среднем 16,9 % от общего делового капитала и у большинства предприятий имела тенденцию к росту.



Расчеты показали, что средняя рентабельность собственного капитала предприятий всех угледобывающих компаний составила 22 %, при этом средняя рентабельность собственного капитала подземных предприятий была равна 16,4 %, на открытых предприятиях величина этого показателя достигла 30,3 %, что превышает среднюю рентабельность собственного капитала корпорации Винакомин, которая составила 24,7 %.

Колеблемость показателя ROE в период 2014–2018 гг. по предприятиям угольной и минеральной промышленности Вьетнама, кроме предприятий Винакомин, находится в интервале 30–40 %. Коэффициент вариации показателя ROE в рассмотренном периоде времени на предприятиях Винакомин – 16,4 %.

В условиях смешанной экономики и развивающейся промышленности кроме рассмотренных выше показателей в процессе анализа целесообразно рассматривать коэффициент, соизмеряющий величину прибыли до вычета процентов и налогов и издержки по оплате процентов (коэффициент покрытия процентов) (рис. 4).



**Рис. 4. Динамика коэффициента покрытия процентов корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама за период 2014–2018 гг.**

Источник: Рассчитано авторами по данным [7–25]

Fig. 4. The dynamics of the interest coverage ratio of the corporation of the coal and mineral industry of Vietnam for the period 2014–2018  
(Source: Calculated by the authors based on the data [7–25])

Исходя из рис. 4, в рассмотренный период времени коэффициент покрытия процентов 18 компаний угольной и минеральной промышленности Вьетнама увеличился с 0,033 в 2014 г. до 0,055 в 2018 г. и имел тенденцию к росту со средним увеличением на 14 % (отн)/год, поскольку темпы прироста прибыли до налогообложения выше, чем темпы прироста обязательств.

Диапазон изменения коэффициента вариации показателя, характеризующего соотношение заемных и собственных средств, для предприятий угольной и минеральной промышленности Вьетнама составляет 20–30 %.

Соотношение заемных и собственных средств у предприятий Винакомин выше по сравнению с общим уровнем всей Корпорации (рис. 4), при этом у компании Винакомин наблюдается среднее снижение коэффициента покрытия процентов на 7,8 % (отн)/год. Анализ факторов, обусловивших тенденцию снижения коэффициента покрытия процентов предприятий Винакомин, показывает, что дебиторская задолженность и товарно-материальные запасы в некоторых подразделениях имели тенденцию к увеличению, вызывая определенные финансовые трудности, а также снижение эффективности использования капитала.

### Заключение

Анализ показателей эффективности использования делового капитала предприятий корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама свидетельствует о том, что угледобывающие компании Винакомин в период 2014–2018 гг. продемонстрировали заметный рост по многим направлениям. В то же время некоторые показатели по отдельным предприятиям, входящим в состав корпорации угольной и минеральной промышленности Вьетнама, заметно отклонялись от средних значений, при этом наблюдалась их значительная колеблемость. При подготовке мероприятий, направленных на устранение негативных явлений, влияющих на эффективности использования делового капитала, необходимо использовать совокупность различных моделей анализа, что позволит выбрать оптимальное управленческое решение. При этом следует рассматривать традиционно используемую совокупность частных показателей эффективности использования делового капитала, на основании которой можно рассчитывать обобщенный показатель, в качестве которого авторы предлагают использовать оценочный вектор, позволяющий учитывать не только значения рассматриваемых параметров, но и характеристики их колеблемости.

### Список литературы

1. Буянский С.Г., Мазилина О.А., Кеменов А.В. Экономическая категория “капитал” в современной теории менеджмента. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2016;(1):10–21.
2. Кыштымова Е.А. Концепция методологии анализа эффективности использования собственного капитала коммерческих организаций. *Фундаментальные исследования*. 2016;(12-3):662–667.
3. Нго Тхе Чи, Нгуен Чонг Ко. Учебный план. Финансовый анализ бизнеса. Ханой: Изд-во Финанс; 2009. 409 с. (На вьет.).
4. Нгуен Динь Кьем, Бач Дык Хиен. Учебный план. Бизнес-финансы. Ханой: Изд-во Финанс; 2008. 431 с. (На вьет.).
5. Фан Ван Хунг. Рынок капитала. Ханой: Изд-во Нац. экон. ун-та; 2008. 334 с. (На вьет.).
6. Ogier T., Rugman J., Spicer L. The real cost of capital: A business field guide to better financial decisions. London: Financial Times/FT Prentice Hall; 2004. 291 p.
7. Национальный уголь Вьетнама – корпорация минеральной промышленности, вьетнамской национальной угольной промышленности – холдинг с ограниченной ответственностью. URL: <http://www.vinacomin.vn/> (дата обращения: 28.08.2020). (На вьет.).
8. Уонг Би угольная компания лимитед. URL: <http://www.thanuongbi.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
9. Мао Хе угольная компания лимитед. URL: <https://thanmaokhe.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
10. Нам Мау угольная компания лимитед. URL: <https://www.thannammau.vn/> (дата обращения: 20.02.2020.). (На вьет.).
11. Хон Гаи угольная компания лимитед. URL: <http://www.thanhongai.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
12. Ха Лонг угольная компания лимитед. URL: <https://halongcoal.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
13. Ванг Зань угольное акционерное общество. URL: <http://www.vangdanhcoal.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
14. Ха Лам угольное акционерное общество. URL: <https://halamcoal.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
15. Нуи Бэо угольное акционерное общество. URL: <http://nuibeo.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
16. Ха Ту угольное акционерное общество. URL: <http://www.hatucoal.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
17. Зьонг Хюи угольная компания лимитед. URL: <http://thanduonghuy.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
18. Тхонг Ньят угольная компания лимитед. URL: <https://www.thanthongnhat.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
19. Куанг Хань угольная компания лимитед. URL: <http://quanghanhcoal.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
20. Кхэ Чам угольная компания лимитед. URL: <http://www.vinacomin.vn/tim-kiem.htm?aspxerrorpath=/vi/organs/Pages/Detail.aspx> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
21. Таи Нам Да Май угольная компания лимитед. URL: <http://taynamdamai.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
22. Монг Зьонг угольное акционерное общество. URL: <http://mongduongcoal.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
23. Као Шон угольное акционерное общество. URL: <http://www.thancaoson.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
24. Дэо Наи угольное акционерное общество. URL: <http://www.deonai.com.vn/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).
25. Кок Шау угольное акционерное общество. URL: <http://www.cocsau.com/> (дата обращения: 20.02.2020). (На вьет.).

### References

1. Buyanskii S.G., Mazilina O.A., Kemenov A.V. Capital as an economic category in the contemporary management theory. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*. 2016;(1):10–21. (In Russ.).
2. Kyshtymova E.A. Concept of methodology analysis of efficiency in equity of commercial organizations. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2016;(12-3):662–667. (In Russ.).
3. Ngo Tkhe Chi, Nguyen Chong Ko. Academic plan. Business financial analysis. Hanoi: Finance Publ. House; 2009. 409 p. (In Vietnamese).
4. Nguyen Dinh Kiem, Bach Duc Hien. Academic plan. Business finance. Hanoi: Finance Publ. House; 2008. 431 p. (In Vietnamese).
5. Fan Van Hung. Capital market. Hanoi: National Economic University Publ.; 2008, 344 p. (In Vietnamese).
6. Ogier T., Rugman J., Spicer L. The real cost of capital: A business field guide to better financial decisions. London: Financial Times/FT Prentice Hall; 2004. 291 p.
7. Vietnam National Coal – Mineral Industries Holding Corporation Limited. URL: <http://www.vinacomin.vn/> (accessed on 28.08.2020). (In Vietnamese).
8. Wong Bee Coal Company Limited. URL: <http://www.thanuongbi.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).
9. Mao He Coal Company Limited. URL: <https://thanmaokhe.vn/> (accessed on 20.02.2020.). (In Vietnamese).
10. Nam Mau Coal Company Limited. URL: <https://www.thannammau.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

11. Hon Gai Coal Company Limited. URL: <http://www.thanhongai.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

12. Ha Long Coal Company Limited. URL: <https://halongcoal.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

13. Wang Zan Coal Joint Stock Company. URL: <http://www.vangdanhcoal.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

14. Ha Lam Coal Joint Stock Company. URL: <https://halamcoal.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

15. Nui Bao Coal Joint Stock Company. URL: <http://nuibao.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

16. Ha Tu Coal Joint Stock Company. URL: <http://www.hatucoal.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

17. Duong Hui Coal Company Limited. URL: <http://thandunghuy.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

18. Thong Nyat Coal Company Limited. URL: <https://www.thanthongnhai.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

19. Quang Han Coal Company Limited. URL: <http://quanghancoal.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

20. Khe Cham Coal Company Limited. URL: <http://www.vinacomin.vn/tim-kiem.htm?aspxerrorpath=/vi/organs/Pages/Detail.aspx> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

21. Tai Nam Da Mai Coal Company Limited. URL: <http://taynamdamai.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

22. Mong Duong Coal Joint Stock Company. URL: <http://mongduongcoal.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

23. Khao Shon Coal Joint Stock Company. URL: <http://www.thancaoson.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

24. Dao Nai Coal Joint Stock Company. URL: <http://www.deonai.com.vn/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

25. Kok Shau Coal Joint Stock Company. URL: <http://www.cocsau.com/> (accessed on 20.02.2020). (In Vietnamese).

#### Информация об авторах

**Ву Тхи Дуен** – аспирант, кафедра промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, [duyenvu.qui@gmail.com](mailto:duyenvu.qui@gmail.com)

**Ларионова Ирина Александровна** – д-р экон. наук, профессор, кафедра промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, [i\\_larionova@mail.ru](mailto:i_larionova@mail.ru)

#### Information about the authors

**Vu Thi Duyen** – Postgraduate Student, National University of Science and Technology “MISIS”, 4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation, [duyenvu.qui@gmail.com](mailto:duyenvu.qui@gmail.com)

**Irina A. Larionova** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, National University of Science and Technology “MISIS”, 4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation, [i\\_larionova@mail.ru](mailto:i_larionova@mail.ru)

Поступила в редакцию 19.10.2020; поступила после доработки 14.02.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 19.10.2020; Revised 14.02.2021; Accepted 11.03.2021

## Особенности инновационной деятельности в области машиностроения

Е.В. Краснова✉, Ю.А. Моргунов, Б.П. Саушкин , Н.В. Хомякова

Московский политехнический университет,

107023, Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38

✉ [katusha0112@yandex.ru](mailto:katusha0112@yandex.ru)

**Аннотация.** Отечественное машиностроение и, в первую очередь, его наукоемкий сектор, переживают глубокий кризис, причинами которого являются: общий спад экономики, острый дефицит ресурсов, низкий уровень качества управления отраслью, неадекватная оценка роли машиностроения в развитии экономики. Опережающее развитие машиностроения, обеспечивающего производство новыми, стратегически значимыми техническими средствами и технологиями в условиях частичной экономической изоляции страны, является одним из основных условий инновационного развития экономики. В условиях ограниченности ресурсов необходима научно обоснованная, ясная и понятная стратегия инновационного развития машиностроительного предприятия, которая базируется на системе технологических приоритетов, направлений научных исследований и разработок, основанных на соответствующих научно-производственных структурах, кадровом обеспечении, научном заделе и накопленном опыте. Целевой подход к распределению ресурсов, выделяемых на инновационную деятельность, связан с их концентрацией на приоритетных проектах и разработках, перечень которых должен формироваться на основе объективных критериев с учетом имеющихся рисков и ограничений. Реиндустриализацию отечественного машиностроения на современной научно-технической базе следует рассматривать важнейшим фактором и механизмом укрепления экономики России. Этот процесс должен сопровождаться оптимальным распределением ограниченных ресурсов между созданием новых технологических направлений и восстановлением утраченных позиций в мировом технологическом пространстве. Политика, согласно которой страна может получить серьезные преимущества по новым технологическим направлениям, потеряв при этом базовые технологии, ошибочна. Техническая и технологическая стороны инновационной деятельности в области машиностроения в своем развитии отстают от институциональных и финансовых механизмов стимулирования. Одной из причин является отсутствие или недостаточный уровень руководящих методических документов, регламентирующих конкретную инновационную деятельность по созданию новых и совершенствованию существующих технологий, поиску и реализации путей повышения эффективности производства на основе новых технических решений.

**Ключевые слова:** машиностроительное производство, инновационная деятельность, кластеризация, реиндустриализация экономики, механизмы финансирования, ограниченность ресурсов

**Для цитирования:** Краснова Е.В., Моргунов Ю.А., Саушкин Б.П., Хомякова Н.В. Особенности инновационной деятельности в области машиностроения. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):32–41. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-32-41>



## The peculiarities of innovative activity in mechanical engineering

E.V. Krasnova✉, Yu.A. Morgunov, B.P. Saushkin , N.V. Khomyakova

Moscow Polytechnic University,

38 Bol'shaya Semionovskaya Str., Moscow 107023, Russian Federation

✉ katusha0112@yandex.ru

**Abstract.** Russian mechanical engineering and especially its scientific sector are in deep crisis due to the general economic decline, acute shortage of resources, low quality management of the industry and inappropriate assessment of the role of mechanical engineering in economic development. Advanced development of mechanical engineering provides manufacturing with new strategically significant technical means and technologies during the country's partial economic isolation, and eventually becomes the main provision for innovative development of the country. As the resources are limited it is necessary to create a comprehensible science-based strategy for innovative development of a machine-building enterprise. The strategy ought to be based on a system of technological priorities, scientific research trends and developments built on corresponding research and production structures, human resources, scientific research and experience. Targeted approach to the distribution of the resources allocated for innovative activity is connected with their being concentrated on the priority projects and developments. Their list should be created according to objective criteria and all the risks and limitations arising. Reindustrialization of the national mechanical engineering within the modern scientific and technical environment should be considered as the most important factor and mechanism for strengthening the Russian economy. During the process the limited resources should be wisely distributed between creating new technological trends and restoring lost positions in the global technological environment. It is an extremely vicious policy to provide the country with serious advantages in new technological trends and at the same time deprive it of the basic technologies. The technological side of innovative activity in mechanical engineering is not as well-developed as institutional and financial stimulation mechanisms. One of the reasons for that is lack or insufficient level of guidance documents which regulate certain innovative activity on creating new technologies and improving the existing ones, on finding and implementing methods for raising production efficiency by means of new technological solutions.

**Keywords:** engineering production, innovative activity, clustering, reindustrialization of the economy, financing mechanisms, limitation of resources

**For citation:** Morgunov Yu.A., Saushkin B.P., Krasnova E.V., Khomyakova N.V. The peculiarities of innovative activity in mechanical engineering. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):32–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-32-41>

## 机械制造领域的创新特征

E.V. 克拉斯诺娃, Yu.A. 莫尔古诺夫, B.P. 绍什金, N.V. 霍米亚科娃

莫斯科理工大学, 107023, 莫斯科市B. Semenovskaya大街 38号

**摘要：**国内机械制造领域，首先是它的知识密集型产业，正经历着一场深刻的危机，其原因是：经济总体衰退、资源严重短缺、行业管理质量低下、对机械制造在经济发展中的作用评估不充分。归根结底，机械制造的超前发展在部分国家经济被孤立的情况下为生产提供了具有战略意义的新工艺和技术，这最终是创新经济发展的基本条件。在资源有限的情况下，需要一个有科学依据、清晰易懂的机械制造企业创新发展战略，该战略应以技术优先级、科研方向，相关科学生产结构、人才配置、科学基础和积累的经验为基础。分配创新活动资源的有针对性的方法是将其集中在优先项目和开发上，这些项目和开发清单应根据客观标准确定，同时考虑到存在的风险和限制。国内机械制造业在现代科学技术基础上的再工业化应被视为加强俄罗斯经济的最重要因素和机制。在这一进程的同时，必须在创建新技术领域与恢复在全球技术空间失去的位置之间合理分配有限的资源。一个国家在新技术领域获得显著优势，同时失去基本技术的政策具有严重的缺陷。机械制造领域创新技术（工艺）方面落后于制度和财务激励机制。原因之一是缺乏有关特定创新活动的指导性方法文件，以规范创建新技术和改进现有技术、寻找和实施通过新技术解决方案提高生产效率。

**关键词：**机械制造、创新活动、集群化、经济再工业化、融资机制、资源的有限性

### Введение

Одной из причин отставания отечественного машиностроения являются низкие темпы развития опережающих исследований и разработок, которые составляют важнейший этап цикла инновационной деятельности. В прогрессивных странах мира доля собственных исследований и разработок в сфере инновационных затрат составляет более 50 %. Доля НИОКР в России варьируется лишь от 10 до 12 %. Более того, в российском машиностроении значительная доля инновационных затрат приходится на закупку оборудования.

На сегодняшний день отечественное машиностроение и, в первую очередь, его наукоемкий сектор находятся в состоянии глубокого кризиса, причиной которого являются такие факторы, как общий спад экономики, острый дефицит ресурсов, низкий уровень качества управления отраслью. В связи с этим повышение доли выпуска наукоемкой продукции, поиск и применение новых научных идей и разработка направлений развития машиностроительного производства – это основные задачи инновационной деятельности, решение которых позволит нашей стране сохранить и упрочить технологический суверенитет в области машиностроения.

### Инновационная деятельность и ее особенности

Инновационное развитие промышленности, прикладной науки, в том числе, машиностроительного сектора и технологии машиностроения, является объектом исследования ряда российских ученых, в первую очередь, О.С. Сухарева, А.П. Плотникова, Ю.В. Ерыгина, Д.А. Рубвальтера, Л.А. Шмелевой и др. [1–5]. В настоящей работе в качестве предмета исследований выступают особенности, характерные черты инновационной деятельности (ИД), связанные со спецификой машиностроительного производства.

В соответствии с ГОСТ Р 54147-2010, ИД выражается в трансформации идей (результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или других научно-технических достижений) в усовершенствованные или технологически новые продукты или услуги, внедряемые на рынке, усовершенствованные или новые технологические процессы или способы производства услуг, использующиеся в практической деятельности. Это комплекс научных, организационных, технологических и финансовых мероприятий, совокупность которых образует предмет инновации [6]. Таким образом, цикл ИД представляет собой цепочку звеньев, начиная с генерации идеи и заканчивая занятием соответствующей ниши на рынке. Одним из важнейших

звеньев этой цепи является совокупность мероприятий по усовершенствованию или созданию новых технологических процессов или способов производства (технологический этап) [7].

Элементами инновационной деятельности являются: новые знания и интеллектуальные продукты; инновационные программы и проекты; инфраструктура производства и предпринимательской деятельности: разработка с последующим внедрением новых методов и способов воздействия на объект производства: модернизация существующих или создание новых средств технологического обеспечения; организационно-технические решения: товарная продукция; механизмы формирования потребительского рынка и сбыта товарной продукции.

В связи со сказанным, в ИД можно выделить технологический аспект, обеспечивающий совершенствование существующих и создание новых технологий и средств технологического оснащения. Он является сердцевиной ИД и лежит в основе производственных новаций. Технологический аспект характерен для ИД на всех уровнях машиностроительного производства с учетом его специфики.

На макроуровне формируется стратегия инновационного развития, тесно связанная с развитием экономики и с интересами государства. Стратегия определяет вектор развития социально-экономической системы, обосновывает и определяет основные цели и задачи развития, выделяет механизмы достижения целей, определяет критерии оценки степени достижения поставленных целей. Наличие адекватной стратегии, в конечном счете, закладывает фундамент ИД в данной области.

К настоящему времени разработаны механизмы государственного управления и поддержки инновационного развития машиностроительного комплекса, создана и продолжает развиваться институциональная среда, определены приоритеты развития этого комплекса, предложена антикризисная схема прямого государственного финансирования предприятий в условиях инновационного развития [8, 9].

Вместе с тем, в ряде документов, отражающих государственную политику экономического развития, машиностроительный комплекс как целое не входит в числе приоритетных объектов развития [10–12]. Машиностроение не рассматривается как единый сектор экономики, обеспечивающий существующий уровень развития общества, не рассматриваются перспективы его развития как целого, не выделяется его основная функция – производство средств производства. Эта тенден-

ция прослеживается и в других документах, регламентирующих развитие экономики страны.

Так, в соответствии с Федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ», основным механизмом, обеспечивающим достижение стратегических целей и решение приоритетных задач социально-экономического развития и национальной безопасности, являются государственные программы развития, перечень которых утвержден распоряжением Правительства РФ (ГП РФ). Они создаются для реализации крупных научно-инновационных проектов, направленных на решение комплексных социально-экономических проблем [13].

Действующие ГП РФ включают в себя 41 научно-исследовательскую и научно-техническую программу (по состоянию на 2018 г.) и распределены по 5 основным направлениям. Те из них, которые в той или иной степени связаны с развитием машиностроительного производства, представлены в **Таблице**.

В таблице отражены программы, связанные с развитием оборонно-промышленного комплекса (ОПК) или обслуживающие ОПК. Подпрограммы «Станко-инструментальная промышленность» и «Тяжелая промышленность» направлены

на развитие важнейших отраслей машиностроения, но их финансирование не выдерживает критики. Действенная поддержка оказывается лишь авиационной и космической отраслям машиностроения, тесно связанным с ОПК. Так, меры по финансовой поддержке авиационной промышленности определены в государственной программе с объемом финансирования 714 млрд руб. Поставлена цель воссоздания в Российской Федерации высококонкурентной гражданской авиационной промышленности и укрепления ее позиций на мировом рынке как третьего по объемам выпуска производителя авиационной техники [14].

Авиационная промышленность играет системообразующую роль в отечественной экономике в силу ее тесной связи с обеспечивающими отраслями. Это одна из наиболее наукоемких и инновационных отраслей экономики, способная оказать влияние на темпы перехода страны на инновационный путь развития и внедрение инновационных отечественных разработок в промышленное производство. Кроме того, авиационная промышленность непосредственно участвует в обеспечении национальной безопасности и развитии международного военно-технического сотрудничества. Однако, это лишь

Таблица / Table

**Государственная программа РФ в области развития науки и технологий,  
направление «Инновационное развитие и модернизация экономики»<sup>1</sup>**

State Development Programs of the Russian Federation in the field of science and technology development,  
direction "Innovative development and modernization of the economy"

| Наименование государственной программы                                                                                           | Бюджетное финансирование, млрд руб. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ГП РФ «Развитие науки и технологий на 2013–2020 годы»                                                                         | 1484                                |
| Подпрограмма 2: «Прикладные проблемно-ориентированные исследования и развитие научно-технологического задела»                    | 13                                  |
| ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2013–2020 годы» | 187                                 |
| 2. ГП РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»                                                          | 1060                                |
| Подпрограмма 5 «Ускорение развития оборонно-промышленного комплекса»                                                             | 50                                  |
| Подпрограмма 7 «Станко-инструментальная промышленность»                                                                          | 10,6                                |
| Подпрограмма 8 «Тяжелое машиностроение»                                                                                          | –                                   |
| 3. ГП РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013–2020 годы»                                                                 | 714                                 |
| Подпрограмма 3 «Авиационное двигателестроение»                                                                                   | 50,3                                |
| Подпрограмма 7 «Авиационная наука и технологии»                                                                                  | 216                                 |
| 4. ГП РФ «Развитие оборонно-промышленного комплекса. Часть 1» <sup>2</sup>                                                       | 34,9                                |
| 5. ГП РФ «Космическая деятельность России на 2013–2020 годы»                                                                     | –                                   |
| Подпрограмма 1 «Приоритетные инновационные проекты ракетно-космической промышленности»                                           | –                                   |
| Федеральная космическая программа России на 2016–2025 годы                                                                       | 1400                                |

*Примечание:*

<sup>1</sup>Перечень государственных программ РФ, утвержденных Правительством РФ 11.11.10 № 1950-р.

<sup>2</sup>Часть, касающаяся открытых работ оборонно-промышленного комплекса.

одна из многих отраслей машиностроительного комплекса страны, которая должна развиваться на общей методологической, теоретической, технической базе машиностроения в соответствии с общей стратегией развития комплекса, которая не определена. Это положение касается и отрасли ракетно-космического машиностроения.

*Таким образом, стратегия развития машиностроения, как системного объекта важнейшего сектора экономики в России, не сформирована.* Можно согласиться с мнением профессора Б.М. Базрова о стихийном, бессистемном характере развития машиностроения в нашей стране [15]. Этот вывод можно расширить на основе анализа иных механизмов государственной поддержки ИД [16, 17]. *Отсутствие стратегии развития является мощным негативным фактором, сдерживающим ИД в машиностроительном комплексе на макроуровне.*

Вторым негативным фактором, который необходимо выделить и обсудить, является ситуация, связанная с динамикой макроэкономических показателей машиностроительного сектора экономики. Статистический анализ макроэкономических показателей показал, что в промышленном производстве России, особенно в его машиностроительном секторе, начиная с 90-х годов продолжается стагнационный процесс деиндустриализации экономики [18]. Этот процесс сопровождается сокращением и деградацией производства, снижением объема выпуска и упрощением (снижением технического уровня) продукции, снижением числа рабочих мест, свертыванием некоторых производств [19–21]. В рамках деиндустриализации развивается процесс примитивизации, который заключается в снижении технологического уровня производства, сокращении фондов и интеллектуальной базы, а также разрушении производственной инфраструктуры. Можно согласиться с мнением О.С. Сухарева о том, что деиндустриализация в России принимает перманентный характер, а ее негативные стороны закрепляются и усугубляются посредством импорта и размещения иностранного капитала в виде прямых инвестиций [21].

В работе [20] сформулированы основные принципы индустриальной политики России на обозримый период (реиндустриализация и реструктуризация), выделены особенности управления промышленным производством. Под реиндустриализацией понимают восстановление промышленности с помощью рекапитализации предприятий и внедрения новых технологий.

Реиндустриализацию экономики следует рассматривать как восстановление утраченных

позиций и секторов экономики на новой научно-технической базе. Именно такая цель сформулирована в ГП РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013–2020 годы», рассмотренной выше. Подчеркивая важность процесса реиндустриализации, следует отметить, что за прошедшие 30 лет из арсенала технологий машиностроительного производства безвозвратно утеряны сотни технологий, большую часть из которых требуется восстановить на новой научно-технической и технологической базе.

Важно отметить, что в условиях ограниченности ресурсов реструктуризация промышленности должна сопровождаться их оптимальным распределением между созданием новых технологических направлений и восстановлением утраченных позиций и секторов [22]. При этом подчеркивается порочность пропагандируемой некоторыми экономистами политики, согласно которой страна может достигнуть серьезных преимуществ по новым технологическим направлениям, потеряв при этом базовые технологии. Такой подход явился одной из причин утери ряда освоенных технологий машиностроительного производства и сокращения кадрового потенциала отрасли.

Таким образом, реиндустриализация и реструктуризация, наряду с ИД, связанной с созданием новых технологий и образцов техники, могут рассматриваться как основные принципы стратегии развития машиностроительного производства на обозримый период. Для более эффективного функционирования машиностроительного комплекса необходимо на макроуровне разработать эффективную стратегию его развития с учетом взаимосвязей отдельных отраслей друг с другом и внешними институтами. Эта работа должна сопровождаться уточнением и расширением методологической базы машиностроения, в том числе, должна решить следующие вопросы:

- обозначить конкретные критерии, показывающие правильность и результативность индустриальной политики;
- четко определить условия и методы осуществления поддержки промышленности и сопутствующих институтов;
- уточнить объемы необходимых ресурсов при указанных источниках их получения, увеличить долю ресурсов, направляемых на НИОКР с целью увеличения инновационного потенциала научного и технологического задела;
- выполнить анализ и обоснование возможных ограничений, как реально существующих, так потенциальных;
- повысить эффективность кадровой политики в области машиностроения.



Следует подумать о персональной ответственности за невыполнение стратегических программ и неэффективность использования выделенных ресурсов. На необходимость оперативных организационно-кадровых решений со стороны государства указывает, например, оценка эффективности деятельности основных исполнителей Государственных программ развития. Так, средняя оценка реализации Указов Президента по действующим ГП РФ к 2017 г. составила 85 % к плановому заданию.

Государственная поддержка приоритетных отраслей не ограничивается только бюджетным финансированием, а предполагает также оптимизацию отраслей с созданием корпоративных интегрированных структур. Такие структуры рассматривают в качестве базиса эффективной организации наукоемких машиностроительных производств [23].

*На мезоуровне* рассмотрения ИД в машиностроении действенным механизмом инновационного развития и одновременно примером эффективности корпоративных интегрированных структур является территориальная, промышленная и научно-инновационная кластеризация [24].

Мировая практика показывает, что крупные многопрофильные интегрированные промышленные структуры добиваются значительных успехов в сложившихся социально-экономических условиях. Примером может служить холдинг «Дженерал электрик», занимающий ведущее место в мировом авиадвигателестроении, объединяющий усилия 310 тыс. сотрудников и обеспечивающий годовой объем товаров и услуг на 134 млрд долл. США.

Кластерное образование позволяет при сохранении принципа конкуренции между входящими в него хозяйствующими субъектами обеспечить всех участников доступом к инновационным ресурсам и, самое главное, добиться синергетического эффекта в инновационной деятельности за счет глубокой специализации и кооперации предприятий, доступа к новым технологиям, использования высококвалифицированных специалистов, снижения транспортных и складских издержек и пр.

Как показывает мировой опыт функционирования наиболее успешных экономических систем, стабильный экономический рост и высокую конкурентоспособность обеспечивают факторы, стимулирующие распространение новых и опыт модернизации существующих технологий. Поэтому повышение конкурентоспособности предприятий за счет их кластеризации является базовым элементом стратегий развития на уровне

отраслей и многопрофильных интегрированных промышленных структур. Высокая конкурентоспособность передовых стран объясняется сильными позициями отдельных кластеров. Анализ работ, посвященных кластеризации отечественного машиностроения, указывает на относительно низкие темпы этого процесса. Если территориальная кластеризация продвигается достаточно успешно и ощущает, наряду с федеральной, региональную поддержку, то научно-техническая развивается медленно, что, в первую очередь, связано с состоянием фундаментальной и прикладной науки в нашей стране [18].

Следует отметить, что важную роль в машиностроении СССР на мезоуровне играли отраслевые научно-исследовательские институты (НИИ) как промежуточные звенья между «большой» наукой и производством. Часть таких организаций перестала существовать, а сохранившаяся, преимущественно в ОПК, работает малоэффективно по следующим причинам:

- отсутствует четкое определение их роли и места в структуре отрасли или крупного интегрированного образования;

- отсутствует четкое понимание и определение цели и задач их функционирования. Главная цель – создание научно-технического задела с привлечением новейших достижений науки и техники – подменена на решение общетехнических, институциональных, управленческих задач, аудита и пр.

*На микроэкономическом уровне* на первый план выдвигаются задачи оптимизации ИД предприятия по критерию максимальной эффективности его производственной деятельности. В этой связи первостепенное значение приобретают вопросы формализации ИД, разработки алгоритмов и методик достижения частных задач ИД, использования информационных технологий в инновационной деятельности предприятия.

В работе [2] разработана классификационная модель инноваций, включающая новые признаки – приоритетность реализации инноваций и влияние их на темп инновационного развития. Это позволяет осуществить ранжирование инноваций по значимости для предприятия и упорядочить процесс планирования инновационного развития, проанализировать их влияние на степень инновационного развития предприятия, более полно оценить их эффективность, и, в конечном счете, дает возможность выстроить адекватную систему управления инновационным развитием предприятия.

Практическое значение имеет методика управления инновационным развитием маши-

ностроительного предприятия, которая содержит систематизированный перечень и описание необходимых предприятию понятий, работ и документов. Моделирование инновационного развития предприятия с разработкой и применением системы индикаторов дает возможность повысить качество и точность не только разработки, но и реализации стратегии, планов и программ его развития. Эти разработки позволяют повысить качество и обоснованность принятия управленческих решений, направленных на инновационное развитие машиностроительного предприятия. Следует отметить, что существующие методики, апробированные на предприятии, неизбежно несут отпечаток специфики этого предприятия. Поэтому попытки использовать их на другом объекте без необходимых дополнений и изменений малоэффективны.

Важным является вопрос о методах стимулирования инноваций и источниках финансирования инновационной деятельности промышленных предприятий в современных условиях [5]. Основными источниками финансирования являются:

- бюджетные ассигнования федерального и регионального уровней;
- собственные средства предприятий;
- финансовые ресурсы инвестиционных компаний, коммерческих банков;
- иностранные инвестиции;
- средства научных фондов.

Суммируя результаты рассмотренных выше работ, можно заключить, что большая часть из них посвящена разработке и исследованию институциональных и финансовых механизмов стимулирования и развития инновационной деятельности в области машиностроения. В то же время и техническая и технологическая сторона инновационной деятельности остается, как правило, за рамками исследования.

Реальная ситуация на машиностроительных предприятиях указывает на острую необходимость в руководящих технических документах, регламентирующих конкретную инновационную деятельность по созданию новых и совершенствованию существующих технологий, поиск и реализацию путей повышения эффективности производства на основе новых технических решений в условиях дефицита ресурсов [2, 25–26].

Решение этой задачи осложняется инерционностью мышления специалистов отрасли, отсутствием на предприятиях эффективной инновационной среды, низкой подготовкой и отсутствием мотивации кадрового состава к творческой деятельности [27].

## Заключение

Машиностроение и металлообработка являются ядром промышленного производства, так как именно здесь создаются средства производства и аккумулируются основные научно-технические достижения и новации. Интенсивное развитие машиностроения, которое обеспечивает производство новыми технологиями и техническими средствами, является, одним из главных источников инновационного развития и дальнейшего экономического роста страны.

К особенностям инновационной деятельности в области машиностроения на макроуровне можно отнести:

- отсутствие корректной стратегии развития машиностроительного комплекса как сектора экономики России и, следовательно, стратегии ИД;
- необходимость, наряду с ИД, решать задачи восстановления производства, технологий, науки, инфраструктуры, то есть восстанавливать утраченные в период стагнации составляющие и элементы инновационного потенциала машиностроения.

На мезоуровне выделены следующие особенности:

- отставание интегрированных производственных структур в темпах развития кластеризации, слабый уровень научно-технической кластеризации;
- необходимость восстановления и укрепления связей этих структур с фундаментальной и прикладной наукой.

На микроуровне выделены следующие особенности:

- недостаток методологической базы ИД предприятия, отсутствие или невысокое качество имеющихся практических рекомендаций, алгоритмов действий, нормативно-справочной литературы, апробированных и привязанных к специфике предприятия методик и баз данных;
- низкая мотивация сотрудников на эффективное выполнение этапов и процедур инновационной деятельности;
- относительно низкий уровень профессиональной подготовки кадров к этому виду деятельности;
- необходимость восстановления и укрепления связей предприятий с фундаментальной и прикладной наукой, профильными высшими учебными заведениями. Поиск новых механизмов взаимовыгодного сотрудничества производства и науки в сложившихся условиях.

В условиях ограниченности ресурсов необходима научно обоснованная, ясная и понятная стратегия инновационного развития предприятия, которая базируется на системе технологиче-

ских и маркетинговых приоритетов, направлений научных исследований и разработок, основанных на соответствующих научно-производственных структурах, кадровом обеспечении, научном заделе и накопленном опыте. Обоснованное выде-

ление средств на инновационную деятельность в сложившейся ситуации требуется осуществлять не по остаточному принципу, а на основании целевого подхода путем концентрации ресурсов на приоритетных разработках и проектах [18, 28–31].

### Список литературы

1. Сухарев О.С., Стрижакова Е.Н. Индустриальная политика и развитие промышленных систем. М.: Ленанд; 2015. 160 с.
2. Плотников А.П. Инновационное развитие машиностроительных предприятий: теория, методология, практика. Саратов: Поволж. произв. изд.-полиграф. комп.; 2009. 167 с.
3. Ерыгин Ю.В., Лобков К.Ю. Проблемы совершенствования методологии планирования инновационной деятельности на машиностроительном предприятии. *Экономика и эффективность организации производства*. 2003;(2):39–41.
4. Рубвальтер Д.А. Научно-инновационный комплекс: сущность и методология исследования. *Сегодня и завтра российской экономики*. 2009;(28):32–39.
5. Шмелева Л.А. Инструменты поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий в современной России. *Управление экономическими системами*. 2014;(12):33.
6. Медынский В.Г. Инновационный менеджмент. М.: ИНФРА-М; 2011. 295 с.
7. Бойцева А.А., Павлова Е.А. Роль и место научных исследований в инновационном цикле. *Фундаментальные исследования*. 2016;(6-2):339–343.
8. Фирулев О.В., Ерыгин Ю.В. Современное состояние и перспективы совершенствования форм и методов участия государства в развитии инновационной деятельности на предприятиях ракетно-космической отрасли. *Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева*. 2014;(2):179–182.
9. Харитонов Н.Г. Институциональная среда поддержки инновационной деятельности в Российской экономике. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2012;(13):398–402.
10. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации от 7 июля 2011 года № 899. С изменениями, внесенными Указом Президента Российской Федерации от 16 декабря 2015 года № 623. Пояснительная записка к проекту Указа Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологии и техники в РФ и перечня критических технологий РФ». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514>
11. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике». URL: <https://base.garant.ru/70170954/>
12. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р «О Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.» URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/>
13. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2030 года. Минэкономразвития России. URL: [http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06](http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06)
14. Постановление Правительства РФ от 02.08.2010 г. № 588 «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации». URL: <https://base.garant.ru/198991/>
15. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 303 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70544068/>
16. Базров Б. Системный подход в организации машиностроительного производства. *Русский инженер*. 2017;(4):58–60.
17. Перечень технологических платформ. Утвержден решениями Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 1 апреля 2011 г., протокол № 2, от 5 июля 2011 г., протокол № 3, решением президиума Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 21 февраля 2012 г., протокол № 2. URL: [http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403\\_11](http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403_11)
18. Песков Д.Н. Национальная технологическая инициатива: цели, основные принципы и достигнутые результаты. М.: Агентство стратегических инициатив; 2015. 7 с. URL: <http://static.government.ru/media/files/T9Crayp8PsBQU6hdVA10SsDlu2XvCvYG.pdf>
19. Моргунов Ю.А., Саушкин Б.П. Машиностроение в условиях инновационной парадигмы развития производственных систем. М.: Изд-во Мосполитеха; 2019. 350 с.
20. Сухарев О.С. Экономическая теория индустриализации. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2015;(2):6–14.
21. Сухарев О.С., Стрижакова Е.Н. Структурный анализ развития промышленной системы. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2014;10(41):26–40.
22. Сухарев О.С. Экономическая политика реиндустриализации России: возможности и ограничения. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2013;9(24):2–24.
23. Авдонин Б.Н., Хрусталева О.Е. Методология реструктуризации радиоэлектронной промышлен-

ности. *Экономический анализ: теория и практика*. 2013;(43):2–15.

24. Ксенофонтова О.Л. Промышленные кластеры как фактор развития региона: теоретический аспект. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2015;(4):66–71.

25. Мосейко В.О., Коробов С.А., Тарасов А.В. Инструменты развития промышленных кластеров в России. Волгоград: Изд-во ВолГУ; 2016. 216 с.

26. Матузова И.В. Методика оценки инновационного потенциала промышленного предприятия. Теоретическое обоснование стратегий инновационного развития промышленных предприятий. *Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. Серия: Экономика*. 2012;(3):87–97.

27. Туккель И.Л., Голубев С.Ф., Сурина А.В., Цветкова Н.А. Методы и инструменты управления

инновационным развитием промышленных предприятий. СПб.: БХВ-Петербург; 2013. 208 с.

28. Ерыгин Ю.В., Саакян А.М., Голощапова О.С. Формы и методы стимулирования инновационной деятельности на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Красноярск: СГАУ; 2013. 150 с.

29. Егорова М.С. Технологические инновации, как основа изменения технологической структуры экономики. *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2013;(10):35.

30. Моргунов Ю.А. Инновационный потенциал и оценка резервов развития наукоемких технологий машиностроения. *Экономические стратегии*. 2019;21(2):126–136.

31. Моргунов Ю.А., Саушкин Б.П. Технологии машиностроения в условиях новой модели экономического развития. *Ритм машиностроения*. 2018;(4):18–26.

## References

1. Sukharev O.S., Strizhakova E.N. Industrial politics and development of industrial systems. Moscow: Lenand; 2015. 160 p. (In Russ.).

2. Plotnikov A.P. Innovative development of machine-building enterprises: Theory, methodology, practice. Saratov: Volga Publ. and Print. Co.; 2009. 167 p. (In Russ.).

3. Erygin Yu.V., Lobkov K.Yu. Problems of improving the methodology for planning innovative activities at a machine-building enterprise. *Ekonomika i effektivnost' organizatsii proizvodstva*. 2003;(2):39–41. (In Russ.).

4. Rubval'ter D.A. Scientific and innovative complex: essence and research methodology. *Segodnya i zavtra Rossijskoi ekonomiki*. 2009;(28):32–39. (In Russ.).

5. Shmeleva L.A. Instruments for supporting innovative activities of industrial enterprises in modern Russia. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami*. 2014;(12):33. (In Russ.).

6. Medynskii V.G. Innovative management. Moscow: INFRA-M; 2011. 295 p. (In Russ.).

7. Boytseva A.A., Pavlova E.A. The role and place of scientific research in the innovation cycle. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2016;(6-2):339–343. (In Russ.).

8. Firulev O.V., Erygin Yu.V. The modern state and perspectives for improving the forms and methods of state participation in the development of innovative activity in the rocket and space industry. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva*. 2014;(2):179–182. (In Russ.).

9. Kharitonova N.G. The institutional environment for supporting innovation in the Russian economy. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2012;(13):398–402. (In Russ.).

10. Decree of the President of the Russian Federation “On approval of priority directions for the development of science, technologies and technics in the Russian Federation and the list of critical

technologies of the Russian Federation dated July 7, 2011 No. 899. As amended by decree of the President of the Russian Federation dated December 16, 2015 No. 623. Explanatory note to the draft Presidential of the Russian Federation Decree “On approval of priority directions of development of science, technologies and technics in Russian Federation and list of critical technologies of the Russian Federation”. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514> (In Russ.).

11. Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2012 “On long-term state economic policy”. URL: <https://base.garant.ru/70170954/> (In Russ.).

12. Order of the Government of the Russian Federation of December 8, 2011 No. 2227-r “On the strategy of innovative development of the Russian Federation for the period up to 2020”. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/> (In Russ.).

13. Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2030 year. Ministry of Economic Development of Russia. URL: [http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06](http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06) (In Russ.).

14. Resolution of the Government of the Russian Federation dated August 2, 2012 No. 588 “On approval of the Procedure for developing, implementation and evaluation the effectiveness of state programs of the Russian Federation”. URL: <https://base.garant.ru/198991/> (In Russ.).

15. Resolution of the Government of the Russian Federation dated April 15, 2014 No. 303 “On approval of the state program of the Russian Federation “Development of the aviation industry for 2013–2025”. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70544068/> (In Russ.).

16. Bazrov B.M. A systematic approach to the organization of machine-building production. *Russkii inzhener*. 2017;(4):58–60. (In Russ.).

17. List of technology platforms. Approved by the decisions of the Government Commission on High



Technologies and Innovations dated April 1, 2011, Protocol No. 2, dated July 5, 2011, Protocol No. 3, by the decision of the Presidium of the Government Commission on High Technologies and Innovation dated February 21, 2012, Protocol No. 2. URL: [http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403\\_11](http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403_11) (In Russ.).

18. Peskov D.N. National technology initiative: Goals, key principles and results achieved. Moscow: The Agency for Strategic Initiatives; 2015. 7 p. URL: <http://static.government.ru/media/files/T9Crayp8PsBQU6hdVA10SsDlu2XvCvYG.pdf> (In Russ.).

19. Morgunov Yu.A., Saushkin B.P. Mechanical engineering in the context of the innovative paradigm of the development of production systems. Moscow: Moscow Polytechnic University; 2019. 350 p. (In Russ.).

20. Sukharev O.S. Economic theory of industrialization. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Perm University Herald. Economy.* 2015;(2):6–14. (In Russ.).

21. Sukharev O.S., Strizhakova E.N. Structural analysis of the development of industrial system. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'.* 2014;10(41):26–40. (In Russ.).

22. Sukharev O.S. Economic policy of reindustrialization of Russia: Opportunities and limitations. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'.* 2013;9(24):2–24. (In Russ.).

23. Avdonin B.N., Khrustalev O.E. Methodology of electronic industry restructuring. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika.* 2013;(43):2–15. (In Russ.).

24. Ksenofontova O.L. Industrial clusters as a factor in the development of the region: The

theoretical aspect. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regional'noe prilozhenie.* 2015;(4):66–71. (In Russ.).

25. Moseiko V.O., Korobov S.A., Tarasov A.V. Instruments for the development of industrial clusters in Russia. Volgograd: Volgograd State University; 2016. 216 p. (In Russ.).

26. Matuzova I.V. Methodology for assessing the innovative potential of an industrial enterprise. Theoretical substantiation of strategies for innovative development of industrial enterprises. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina. Seriya: Ekonomika.* 2012;(3):87–97. (In Russ.).

27. Tukkel' I.L., Golubev S.F., Surina A.V., Tsvetkova N.A. Methods and tools for managing the innovative development of industrial enterprises. St. Petersburg: BHV-Peterburg; 2013. 208 p. (In Russ.).

28. Erygin Yu.V., Sahakyan A.M., Goloshchapova S.O. Forms and methods of stimulating innovation at enterprises of the military-industrial complex. Krasnoyarsk: SSAU; 2013. 150 p. (In Russ.).

29. Egorova M.S. Technological innovation as the basis for changing the technological structure of the economy. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami.* 2013;(10):35. (In Russ.).

30. Morgunov Yu.A. Innovative potential and assessing reserves of the high-tech engineering technologies development. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies.* 2019;21(2):126–136. (In Russ.).

31. Morgunov Yu.A., Saushkin B.P. Mechanical engineering technologies in the context of a new model of economic development. *Ritm mashinostroeniya.* 2018;(4):18–26. (In Russ.).

### Информация об авторах

**Краснова Екатерина Витальевна** – аспирантка кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», Московский политехнический университет, 107023, Москва, Б. Семеновская ул., д. 38, katusha0112@yandex.ru

**Моргунов Юрий Алексеевич** – канд. техн. наук, профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», Московский политехнический университет, 107023, Москва, Б. Семеновская ул., д. 38, morgunov56@mail.ru

**Саушкин Борис Петрович** – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения», Московский политехнический университет, 107023, Москва, Б. Семеновская ул., д. 38, sbp47@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3273-6042>

**Хомякова Наталия Вячеславовна** – старший преподаватель кафедры «Материаловедение», Московский политехнический университет, 107023, Москва, Б. Семеновская ул., д. 38, homyakova\_natali@mail.ru

### Information about the authors

**Ekaterina V. Krasnova** – Graduate Student, Department of Technologies and Equipment of Mechanical Engineering, Moscow Polytechnic University, 38 Bol'shaya Semyonovskaya Str., Moscow 107023, Russian Federation, katusha0112@yandex.ru

**Yuriy A. Morgunov** – Ph.D (Eng.), Professor, Department of Technologies and Equipment of Mechanical Engineering Department, Moscow Polytechnic University, 38 Bol'shaya Semyonovskaya Str., Moscow 107023, Russian Federation, morgunov56@mail.ru

**Boris P. Saushkin** – Dr. Sci. (Eng.), Professor, Department of Technologies and Equipment of Mechanical Engineering Department, Moscow Polytechnic University, 38 Bol'shaya Semyonovskaya Str., Moscow 107023, Russian Federation, sbp47@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3273-6042>

**Natalia V. Khomyakova** – Senior Lecturer, Materials Science Department, Moscow Polytechnic University, 38 Bol'shaya Semyonovskaya Str., Moscow 107023, Russian Federation, homyakova\_natali@mail.ru

Поступила в редакцию 14.05.2020; поступила после доработки 03.02.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 14.05.2020; Revised 03.02.2021; Accepted 11.03.2021

## Перспективы использования данных отложенных ордеров для прогнозирования нефтяных цен в России

Д.В. Палеев, М.В. Черняев, Ю.В. Соловьева 

Российский университет дружбы народов,  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

 [solovyeva-yuv@rudn.ru](mailto:solovyeva-yuv@rudn.ru)

**Аннотация.** Современное ценообразование нефти обусловлено не столько себестоимостью и законом спроса и предложения, сколько биржевой конъюнктурой. На цену оказывает влияние огромное количество объективных и субъективных факторов, умение анализировать которые лежит в основе современной биржевой торговли. Таким образом, ключом к анализу нефтяного рынка в краткосрочной перспективе являются биржевые сводки. В статье рассматриваются современные тенденции в формировании и влиянии ценообразующих факторов нефтяного рынка. Показываются особенности применения ордеров как инструментов ценообразования. Приводятся российские реалии по отложенным ордерам на рынке нефти. Анализируются специфика и перспективы применения отложенных ордеров для анализа нефтяного рынка. Это позволяет предсказывать изменение конъюнктуры значительно быстрее традиционных статистических методов анализа сделок. Авторы приходят к выводу, что применение такого инструмента, как отложенный ордер, позволяет, во-первых, лучше понимать рыночную конъюнктуру по основной российской нефти марки Urals, во-вторых, сделать рынок более прогнозируемым и, возможно, управляемым со стороны государства, что смягчит последствия от резкого изменения цен на нефть и последующие изменения в стоимости энергоносителей и топлива, сделает экономику устойчивее к кризисам. Помимо этого, повышение точности прогнозов повысит доходы российских трейдеров от сделок. Научной основой публикации являются труды зарубежных исследователей в области биржевой торговли и анализа данных, а также материалы разработчиков программного обеспечения для анализа биржевых данных.

**Ключевые слова:** цена нефти, прогнозирование, отложенные ордера, лимитные ордера, «биржевой стакан», нефтяные фьючерсы

**Благодарности:** Статья подготовлена в рамках инициативной научно-исследовательской работы № 061606-0-000 по теме «Совершенствование механизмов контроля формирования цены на нефть марок Brent и Urals как условие укрепления энергетической безопасности России», выполняемой на базе кафедры Национальной экономики Экономического факультета РУДН.

**Для цитирования:** Палеев Д.В., Черняев М.В., Соловьева Ю.В. Перспективы использования данных отложенных ордеров для прогнозирования нефтяных цен в России. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):42–49. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-42-49>

## Prospects for using data from pending orders for forecasting oil prices in Russia

D.V. Paleev, M.V. Chernyaev, Yu.V. Solovyova 

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),  
6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation

 [solovyeva-yuv@rudn.ru](mailto:solovyeva-yuv@rudn.ru)

**Abstract.** Modern oil-pricing is more dependent on the stock market conditions than on the cost price or demand and supply laws. The price is influenced by a great number of objective and subjective factors. The ability to analyze these factors is the basis of the modern stock market trade. Thus, stock quotes are the key to analyzing oil market in the short-term perspective. The

authors study current trends informing pricing factors of the oil market and their influence. They point out the peculiarities of using orders as pricing tools, adduce Russian experience on pending orders at the oil market, analyze the specificity and prospects of using pending orders for analyzing oil market. So, changes of the conditions can be predicted much faster than by using traditional statistic methods of analyzing transactions. The authors conclude that using such a tool as a pending order will lead to better understanding of the market conditions for the main Russian oil brand (Urals). It will make the market more predictable and controllable by the government which will mitigate the consequences of drastic changes in oil prices and the changes of the cost of energy and fuel arising from that making the economy more resistant to crises. More accurate forecasts will increase the Russian traders' income from the transactions. The authors use international researches devoted to stock market trade and data analysis, and information from software developers who design programs for analyzing stock market data.

**Keywords:** oil price, forecasting, pending orders, limit orders, Depth of Market, oil futures

**Acknowledgements:** The article was written as part of proactive research work No. 061606-0-000 on the topic "Improving mechanisms of controlling oil pricing for Brent and Urals brands as the condition for reinforcement of energy security of Russia". The research is conducted by the Department of National Economy of RUDN University.

**For citation:** Paleev D.L., Chernyaev M.V., Solovyova Yu.V. Prospects for using data from pending orders for forecasting oil prices in Russia. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):42–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-42-49>

## 使用挂单数据预测俄罗斯油价的前景

D.V. 帕列耶夫, M.V. 切尔尼亚耶夫, Yu.V. 索洛维耶娃

俄罗斯人民友谊大学 (PFUR), 117198, 莫斯科, 米克卢哈-马克拉雅街6号

**摘要:** 现代石油的价格与其说是由成本和供求规律决定的, 不如说是由股票市场决定的。价格受众多客观及主观因素影响, 懂得分析这些因素是现代股票交易的基础。因此, 分析短期内石油市场的关键是股市行情表。

作者在本文中探讨了石油市场定价因素形成和影响的当前趋势。揭示了将订单作为定价工具的使用特征。介绍了俄罗斯石油市场挂单的现实情况。分析了使用挂单进行石油市场分析的具体细节和前景。与使用传统的统计方法进行市场分析相比, 该方法可以更快地预测市场变化。

作者得出的结论是, 使用挂单工具, 首先可以更好地了解乌拉尔品牌主要俄罗斯原油的市场状况, 其次, 使市场更具可预测性, 并可能由国家参与管理, 这将减轻由于油价剧烈变动以及由此导致的能源和燃料成本随之变化的后果, 使经济对危机的抵抗力更强。此外, 提高预测的准确性将提高俄罗斯交易者的交易收入。

该研究的科学依据是外国研究人员在市场交易和数据分析领域的工作, 以及软件开发人员分析市场数据方面的材料。

**关键词:** 挂单、限价单、市场深度、石油价格、预测、石油期货

### Ценообразующие факторы нефтяного рынка: современные тенденции

Ценообразование на нефтяном рынке зависит от двух основных групп факторов. Во-первых, это макроэкономическая ситуация и фундаментальные факторы, которые оказывают воздействие на спрос и, соответственно, цену нефти. Эти факторы объективны, их влияние обусловлено экономически и на ценовых графиках проявляется как общий тренд. Таких моделей существует очень много: от временной регрессии до сложных многофакторных функций. Перечень учитываемых факторов начинается от вполне логичных показателей ВВП страны, индексов де-

ловой активности [1], валютных курсов [2], уровня налогов и заканчивается влиянием циклов солнечной активности [3]. В любом случае, участники рынка должны изучить отчёты за период, убедиться в изменении макроэкономической динамики и отреагировать, поэтому изменение ценового тренда проявляется на рынке с некоторым временным лагом.

Вторая группа факторов обусловлена текущей конъюнктурой. Эти факторы бывают субъективными, часто они отражают рыночные ожидания, а не реальную ситуацию, а также связаны с коллективным восприятием различных событий, малозначимыми политическими, социальными

и иными явлениями. Именно эта группа создаёт постоянное колебание цен, которые накладываются на тренд. Искусство игры на бирже как раз и состоит в умении работать с такими текущими скачками цен вокруг тренда. Проблема осложняется тем, что однозначно разделить факторы на фундаментальные и конъюнктурные нельзя.

В теории главным фундаментальным фактором является соотношение спроса и предложения, но в мире не существует таких объективных данных. Эту информацию можно получить лишь косвенно по данным об изменении нефтяных запасов. Такую статистику регулярно публикуют в обзорах Американский институт нефти (API), Информационное агентство Департамента энергетики США (EIA), Международное энергетическое агентство (IEA). Однако эти данные не отличаются точностью, промышленные запасы относительно объективно оценены только для стран ОЭСР. Рост производственных и стратегических запасов косвенно свидетельствует о превышении предложения над спросом, что должно приводить к снижению цен.

Торговля сырой нефтью в абсолютном большинстве случаев осуществляется через биржевые механизмы. В частности, это торговля фьючерсами, которая быстро вытесняет традиционные сделки с реальным товаром. По статистике суммарный ежедневный объем фьючерсных контрактов на крупнейших нефтяных биржах мира NYMEX и LIPE на основные марки нефти *Light Sweet* и *Brent* превышает 200 тыс., а добыча нефти соответствующих сортов не превышает 700–800 баррелей в сутки [4]. Получается, что, виртуальный объем торгов примерно на два порядка больше, чем объем физически существующей нефти. Нефтяной рынок, по сути, разделился на две части: рынок физической нефти и рынок нефтяных фьючерсов, где предметом сделок выступает уже не товар, а его финансовое воплощение. Это особенность радикально влияет на ценообразование. Фьючерсы оторваны от реального физического товара. При прогнозировании цен на нефтяные фьючерсы считается, что они зависят от изменения спот цены товара; наличия нефти в хранилищах, издержек хранения и текущей безрисковой процентной ставки [5, 6].

Естественно желание трейдеров научиться своевременно выявлять всю совокупность факторов ценообразования и принимать обоснованные решения в торговле. Участники рынка имеют биржевые сводки, а конкретные способы обработки этих данных могут быть любыми. Обычно это регрессионные и иные математические методы анализа, но часто трейдеры вынуждены боль-

ше пользоваться эмпирическими закономерностями. Эти правила биржевой торговли хорошо известны участникам рынка, поэтому манера их поведения в конкретных случаях достаточно схожа. Реального успеха в торговле можно добиться только при наличии нового алгоритма анализ данных, неизвестному другим участникам или за счёт инсайдерской информации. Поэтому в мире постоянно пытаются найти новые инструменты поиска и анализа информации, и за счёт этого опередить конкурентов в принятии решений. Одним из таких инструментов стал анализ отложенных ордеров.

### Ордер как инструмент ценообразования

Специфической чертой нефтяного рынка является широкое использование фьючерсных контрактов. Если товар или фьючерс на него необходимо просто продать или купить в текущий момент времени, то брокер получает соответствующее указание выставить или приобрести лот по текущей цене. Такое поручение называют рыночным ордером (*Market Order*). В последнее время на нефтяном рынке получила распространение другая схема, когда открытие позиции откладывается на неопределённое время до момента наступления некоторого события. Такие поручения называют отложенными ордерами (*Pending Order*). Они бывают разных видов, но на нефтяных рынках наибольшую популярность приобрели так называемые лимитные отложенные ордера. В этом случае открытие позиции возможно, только если средние биржевые цены на аналогичные товары будут больше или меньше некоего лимитного уровня. Это удобно, поскольку брокер, получив указание, может пассивно ждать наступления события, а если оно не произойдёт, то и сделка автоматически не состоится. Например, после длительного падения цен на нефть, эксперты ожидают изменение тенденций и рост цен. Брокер со стороны покупателя заранее получает отложенный ордер типа *Buy Limit* на покупку фьючерса и ждёт момента падения цены до определённой величины. Как только условие выполняется, брокер совершает покупку. Далее необходимо дождаться ожидаемого роста цены, закрыть ордер и получить прибыль от ценовой разницы. Возможна обратная ситуация, когда сделка совершается по цене выше текущей *Sell Limit* в расчёте на её дальнейшее снижение.

Удобство использования отложенных ордеров для участников сделки очевидно, но этот инструмент также оказался крайне интересен для анализа рынка. Операции с ордерами происходят дистанционно, в результате формируется книга



ордеров, через которую покупатели подают заявки, а продавцы предлагают котировки с указанной ценой и количеством. Здесь нет определенного фиксированного предложения фьючерсных контрактов. Если на бирже появляется новый покупатель и продавец, то формируют новый фьючерсный контракт, который управляется через ордера. Важно, что информация об отложенных ордерах формируется заранее, ещё до самих сделок и эта информация может быть использована для анализа рынка. Учитывая, что все операции проводятся дистанционно, то информационная база обновляется мгновенно и это важно для оперативного анализа.

Если маркетинг на традиционных рынках более ориентирован на анализ взаимосвязи конъюнктуры с крупными общественными событиями, то электронные рынки особое внимание уделяют максимально быстрой реакции на малые и, казалось бы, незначительные события. Успех в торговле во многом связан со способностью быстрой идентификации и использования любой существующей релевантной информации. Отложенные ордера как раз содержат такую информацию [7]. Например, новый лимитный ордер на сделку с нефтью от крупного игрока по нехарактерной цене, может служить отправной точкой для углублённого анализа данной ситуации – возможно скоро на рынке произойдут изменения. Данные ордеров создают возможность по-новому анализировать процессы по обе стороны рынка. Момент анализа рынка и принятия решения сдвигается от реально совершённой сделки с известными характеристиками к моменту возникновения желания совершить эту сделку, что объективно отражается в отложенных ордерах ещё до совершения самой сделки. Данная технология напоминает экзит-поллы в канун выборов, результаты которых обычно близки к результатам выборов. Все другие инструменты анализа рынка основаны на ценовых показателях уже совершённых сделок, они изначально ретроспективны и всегда запаздывают за изменением тенденций. Понимание этого факта дает право использовать книгу ордеров в качестве источника торговых сигналов. Например, если известно, что растёт количество ордеров типа *Buy Limit* со стороны покупателей, то можно ожидать снижения цен на рынке. Таким образом, ордера можно обрабатывать классическими статистическими инструментами (частотный, корреляционный, регрессионный анализ и т.д.), но можно использовать и более продвинутые технологии высокочастотного анализа вплоть до учёта конкретных сделок. Теоретически важность отдельных знаковых собы-

тий для анализа рынка признавалась всегда, но автоматически выявлять и интерпретировать их на основе огромного массива быстро меняющейся информации долгое время не получалось.

Рост вычислительной мощности компьютеров позволил постепенно переходить от анализа ежемесячных данных по рынку к ежедневным и внутридневным. Например, такую возможность предоставляет платформа FXSSI для анализа настроений на рынке Форекс [8, 9]. Она интегрирована с терминалом *MetaTrader* и позволяет визуализировать особый графический индикатор – «биржевой стакан», или «глубину рынка». «Снимок» книги ордеров формируется каждые 20 мин.

«Биржевой стакан» как инструмент анализа рынка известен давно. В простейшем виде он включает в себя только лимитные ордера [10]. Это может быть таблица, в каждой строке которой содержится информация о цене и объеме выставленных на продажу или покупку активов. Более наглядным является «биржевой стакан» в виде гистограммы. Эти простые формы доступны почти на всех биржах мира. В той или иной форме этот инструмент присутствует в большинстве торговых терминалов *CQG*, *MetaTrader*, *NetTrade* и др. Проблема заключается в том, что с информацией в реальном масштабе времени, кроме упомянутого FXSSI, работают единицы. Для большинства прочих компаний обработка огромных массивов биржевой информации пока оказалась непосильной задачей.

FXSSI предлагает расширенный вариант «биржевого стакана» с разбивкой информации по всем типам отложенных ордеров. Кроме того, индикатор *OrderBook* отображает открытые сделки и отложенные ордера трейдеров в виде двусторонней гистограммы. Эта возможность появилась благодаря использованию клиентской базы отдельно взятого брокера. Большинство бирж сформировать двусторонний стакан не могут, т.к. не владеют необходимой информацией.

*OrderBook* представляет собой гистограмму (рис. 1), которая состоит из двух частей. В левой части (левый стакан) отображаются все отложенные ордера. Правая половина гистограммы отображает сделки участников рынка, которые на данный момент остаются открытыми. Все сделки распределяются по 10 ценовым уровням, что позволяет выполнить частотный анализ цен. Сумма сделок, размещенных на каждом из этих уровней, определяется в процентах от общего объема торгов. Для наглядности данные отображаются на гистограмме в осях уровень цены – процент объема [8]. Столбец гистограммы торгового объ-

ема обычно охватывает сделки, вмещающие от 0 до 2 %. Считается, что аналитическую ценность представляют сделки с объемом более 0,5 %. Более мелкие сделки в теории так же следует учитывать, но они требуют других, более сложных алгоритмов анализа, отсутствующих в программе.

Левая половина гистограммы отражает ордера на покупку, правая на продажу. Между двумя половинами может существовать некоторая взаимосвязь. Например, на спекулятивном рынке много двойных сделок, когда сначала товар покупается, а потом продается с маржой. Если в левой книге ордеров срабатывает стоп-лосс, то часть сделок из правой книги ордеров исчезает, но конкретный перечень исчезнувших сделок требует более углублённого анализа. Не все специалисты видят такую взаимосвязь или возможность её объективного анализа. В большинстве моделей существует допущение о том, что процессы, приводящие к появлению и отмене заказов по обе стороны рынка, являются независимыми. На практике это означает невозможность уловить влияние обратной связи, возникающее в результате реакции участников рынка на наблюдаемый поток заказов [11].

В любом случае, *OrderBook* не даёт однозначного указания на необходимое действие и требует специальных дополнительных методов анализа гистограммы. По сути, анализ сводится к поиску аномальных паттернов распределения в структуре продавцов и покупателей. На сайте разработчика платформы FXSSI имеется подробное руководство по анализу *OrderBook* [8].

В *OrderBook* происходит свёртка данных по ценовым уровням, т.е. отдельные сделки не рассматриваются, если только они не превышают по

объему 0,5 % рынка. Более сложные виды анализа с учётом единичных событий пока не нашли массового применения. Это связано со множеством нерешённых вопросов автоматической обработки больших массивов биржевых данных. Не всякая информация является объективной, важно выявить именно знаковое событие и отличить его от случайного или закономерного. Существует явление случайных ордеров без реального желания совершить сделку, их нужно игнорировать. Многие лимитные ордера не реализуются, поскольку нужное событие не произошло. Таким образом, для адекватного вывода нужно не просто анализировать появление новых ордеров, но и отслеживать, как ордера реально превращаются в сделки. Это требует сложных алгоритмов анализа, поэтому пока основным методом обработки данных является их сворачивание до аналитических таблиц и наглядных гистограмм с последующей визуальной оценкой.

### Российские реалии анализа по отложенным ордерам на рынке нефти

Анализ рынка по отложенным ордерам набирает популярность в России, этот инструмент активно рекламируется трейдерами как один из перспективных механизмов анализа рынка, существует и продвигается русская версия FXSSI. Интернет полон рекомендаций об использовании отложенных ордеров в биржевой торговле. Самая популярная торговая платформа для рынка Форекс, торговый терминал *Metatrader* предполагает широкие возможности работы с отложенными ордерами. Не отстают в технологиях и другие торговые платформы. Проблема в том,

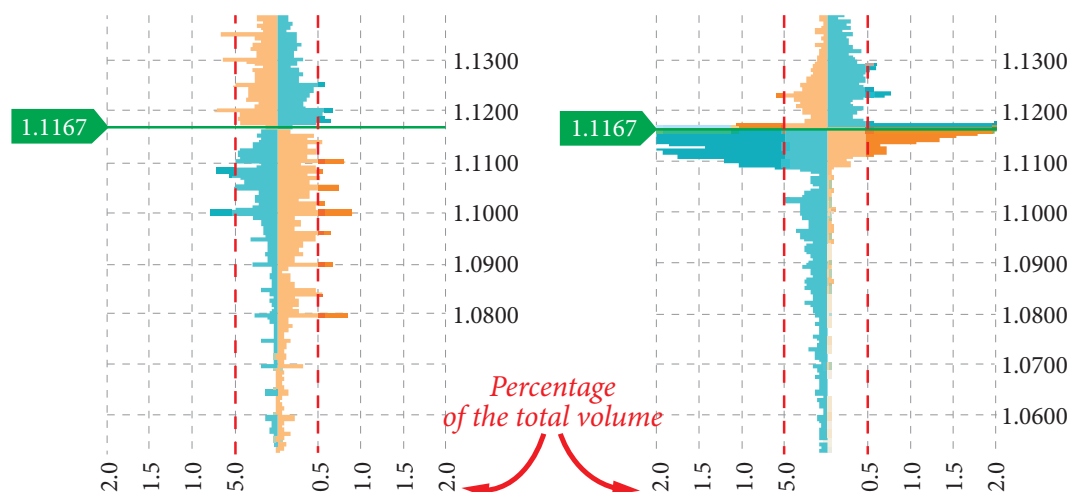


Рис. 1. Пример *OrderBook* (биржевой стакан)

Источник: Составлено по данным [4]

Fig. 1. *OrderBook* example (Depth of market)

что в России анализ по ордерам существует только благодаря встроенным возможностям биржевых терминалов. Мы копируем иностранный опыт, собственных исследований в этой области у нас нет, хотя за рубежом эта тема активно развивается уже более 10 лет. Рынку лимитных ордеров посвящён ряд специальных исследований [12–14]. Много работ касается алгоритмов обработки данных базы ордеров [15, 16] и документированию эмпирических закономерностей [17]. Существуют фундаментальные работы по анализу рынков на основе данных отложенных ордеров [17, 18] и использования «биржевого стакана». Отсутствие отечественных исследований на эту тему не позволяет объективно оценить перспективы применения такого анализа в РФ. Возможен только перенос на отечественный рынок материалов зарубежных исследований. Отставание России в применении анализа по отложенным ордерам можно частично объяснить тем, что для таких исследований необходимы крупные рынки с большим количеством сделок и развитой IT-инфраструктурой. В первую очередь, сюда следует отнести энергетические рынки и, в частности, нефтяной рынок. Московская биржа по масштабам нефтяной торговли пока далека от лидеров. Также следует отметить, что описанные инструменты FXSSI предназначены для биржи Форекс, а нефть больше торгуется на других площадках, для России это ММВБ. Её торговый терминал QUIK обеспечивает полный функционал работы с отложенными ордерами, но аналитические возможности ограничены отображением «биржевого стакана» простого вида.

Насколько применим и эффективен анализ на основе ордеров применительно к нефтяному рынку? В исследовании Мэрилендского университета [11] рассматриваются нефтяной рынок США, в частности это рынок фьючерсов на тexasкую нефть (WTI) на Чикагской товарной бирже (CME). Этот рынок является одним из самых активных, а значит имеет наиболее репрезентативную статистику. Рынок WTI тесно связан с крупнейшей экономикой мира. Собственно, по этой причине его используют в качестве индикатора макроэкономической ситуации. Безусловно, для России наибольший интерес представляет нефть *Urals*, и прямой перенос количественных показателей по WTI невозможен, но использование аналогичного качественного подхода к анализу вполне приемлемо. Кроме того, следует заметить, что на крупнейших мировых биржах торгуются только несколько сортов нефти – *Brent* и WTI, а установление цен на другие сорта происходит на основании премий и скидок к этим эталонам.

В исследовании Мэрилендского университета приводится разнообразная статистика и различные методы анализа данных. В частности утверждается, что в книге ордеров 97 % изменений не связаны с ранее наблюдаемыми сделками и только три процента событий способны повлиять на вектор котировочной цены в будущем. Примерно две трети сделок происходят сразу по лучшим котировкам и не влияют на ценовую ситуацию. Если же такое влияние отмечается, то оно касается главным образом уровня наилучших цен. В исследовании утверждается, что развитие информационных технологий делает доступным широкое использование новых методов анализа биржевой информации. Многие вопросы, связанные с развитием рынка нефти, ликвидности, прогнозированием цен могут найти ответы на основе высокочастотного анализа ордеров.

Второе важное направление – это развитие технологий визуализации данных, что позволяет получить гораздо более полное представление о рынке, его временной динамике, проследить взаимосвязь между движением котировок и глубиной рынка для покупателей и продавцов. Визуальное отображение позволяет анализировать паттерны и делать выводы о глубине рынка, его ликвидности, отзывчивости на различные события.

Современные электронные рынки позволяют отслеживать намерения участников через потерны реагирования с увязкой с последующими событиями. Иначе говоря, наиболее эффективные сделки происходят тогда, когда на рынке появляется тенденцию реагирования на новую информацию.

Важность информации из ордеров стимулирует биржи наращивать информативность своих баз данных. Так, Чикагская биржа стала предоставлять дополнительные данные о размещении заказов в очереди. Это должно иметь значительные последствия для качества анализа [19].

Вместе с тем, стоит отметить, что большинство предлагаемых конкретных алгоритмов анализа пока апробированы только на тестовых банках данных. Они пока не нашли массового применения, не вошли в состав аналитических пакетов, а это означает необходимость дальнейшего развития биржевых информационных технологий, в которых Россия может занять достойное место.

Торговля нефтью на российских биржах постоянно растёт, соответственно увеличивается торговля сопутствующими инструментами – фьючерсами. Рынок развивается и для него всё более актуальным становится использование новых маркетинговых инструментов. Таким инстру-

ментом является анализ по отложенным ордерам. Его применение позволит, во-первых, лучше понимать рыночную конъюнктуру по основной российской нефти марки *Urals*, во-вторых, сделать рынок более прогнозируемым и, возможно, управляемым со стороны государства, что смягчит последствия от резкого изменения цен на нефть и последующие изменения в стоимости энергоносителей и топлива, сделает экономику устойчивее к кризисам. Наконец, повышение точности прогнозов повысит доходы российских трейдеров от сделок.

Анализ нефтяных цен по отложенным ордерам в России вполне возможен и нужен, но он требует совершенствования IT-инфраструктуры. Ценность информации из ордеров определяется временем её появления, а это означает, что необходим постепенный переход на обработку информации в реальном масштабе времени. В РФ нет собственной аналитической платформы подобной FXSSI, а возможности отечественных торговых терминалов пока не достигают мирового уровня. Для российского бизнеса есть современный путь повышения своей эффективности.

### Список литературы

1. Шакирова А.И. Исследование и моделирование цены на нефть. *Символ науки*. 2015;(12-1):191–194.
2. Malik F., Umar Z. Dynamic connectedness of oil price shocks and exchange rates. *Energy Economics*. 2019;84:104501. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104501>
3. Белкин В.А. Прогнозирование цен на нефть на основе их средних значений по годам одиннадцатилетнего цикла солнечной активности (1970–2016). *Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки*. 2017;(2):43–51.
4. BP statistical review of world energy 2019. London: BP p.l.c.; 2019. 64 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (дата обращения: 7.03.2021).
5. Жуков С.В., Масленников А. О. Мировой рынок нефтяных деривативов: динамика развития в условиях ужесточения регулирования. *Деньги и кредит*. 2017;(12):91–96.
6. Organization of the Petroleum Exporting Countries official website. URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/](https://www.opec.org/opec_web/en/) (дата обращения: 7.03.2020).
7. Abergel F., Anane M., Chakraborti A., Jedidi A., Muni Toke I.M. Limit order books. Delhi: Cambridge University Press; 2016. 238 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316683040>
8. Стакан ордеров Оанда: Часть 1. Описание инструмента. FXSSI. 2020. URL: <https://ru.fxssi.com/stakan-orderov-oanda-chast1> (дата обращения: 7.03.2021).
9. Нефть URALS: цена на бирже и график Masterforex-V. URL: [www.masterforex-v.org/wiki/urals-a.html](http://www.masterforex-v.org/wiki/urals-a.html)
10. Что такое биржевой стакан и есть ли он на Форекс. FXSSI. 2020. URL: <https://ru.fxssi.com/chto-takoe-birzhevoj-stakan-i-est-li-on-na-foreks> (дата обращения: 20.09.2020).
11. Roberts J.S. High frequency market dynamics: An analysis of market depth and quoting behaviors in crude oil futures markets. Ph.D. diss. College Park, MD: The University of Maryland; 2018. 243 p. <https://doi.org/10.13016/M23T9D95P>
12. Gould M.D., Porter M.A., Howison S.D. Quasi-centralized limit order books. *Quantitative Finance*. 2015;17(6):831–853. <https://doi.org/10.1080/14697688.2016.1247980>
13. Gould M.D., Porter M.A., Williams S., McDonald M., Fenn D.J., Howison S.D. Limit order books. *Quantitative Finance*. 2013;13(11):1709–1742. <https://doi.org/10.1080/14697688.2013.803148>
14. Parlour C.A., Seppi D.J. Limit order markets: A survey. In: Thakor A., Boot A.W.A., eds. Handbook of financial intermediation and banking. Amsterdam: Elsevier Science; 2008:63–96.
15. Cont R., de Larrard A. Price dynamics in a Markovian limit order market. *SIAM Journal on Financial Mathematics*. 2013;4(1):1–25. <https://doi.org/10.1137/110856605>
16. Cont R., Stoikov S.F., Talreja R. A stochastic model for order book dynamics. *Operations Research*. 2010;58(3):549–563. <https://doi.org/10.1287/opre.1090.0780>
17. Ait-Sahalia Y., Saglam M. High frequency market making: Implications for liquidity. *SSRN Electronic Journal*. 2017. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2908438>
18. Rosu I. Liquidity and information in order driven markets. *SSRN Electronic Journal*. 2008. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1286193>
19. United States oil production: Trends and perspectives. URL: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=WCRFPUS2&f=%20W> (дата обращения: 29.09.2020).

### References

1. Shakirova A.I. Research and modeling of oil prices. *Simvol nauki*. 2015;(12-1):191–194. (In Russ.).
2. Malik F., Umar Z. Dynamic connectedness of oil price shocks and exchange rates. *Energy Economics*. 2019;84:104501. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104501>
3. Belkin V.A. Prediction of oil prices on the basis of their average values for years of eleven-year cycle



of solar activity (1970–2016). *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie nauki = Bulletin of Chelyabinsk State University. Economic Sciences*. 2017;(2):43–51. (In Russ.).

4. BP statistical review of world energy 2019. London: BP p.l.c.; 2019. 64 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (accessed on 7.03.2020).

5. Zhukov S.V., Maslennikov A.O. World oil derivatives market: Development amid stricter regulation. *Den'gi i kredit = Russian Journal of Money and Finance*. 2017;(12):91–96. (In Russ.).

6. Organization of the Petroleum Exporting Countries official website. URL: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/](https://www.opec.org/opec_web/en/) (accessed on 7.03.2021).

7. Abergel F., Anane M., Chakraborti A., Jedidi A., Muni Toke I.M. Limit order books. Delhi: Cambridge University Press; 2016. 238 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316683040>

8. OANDA order Book. Part 1. Description of the tool. FXSSI. 2020. URL: <https://ru.fxssi.com/stakan-oderov-oanda-chast1> (accessed on 7.03.2021). (In Russ.).

9. URALS oil: Price on stock exchange and Masterforex-V chart. URL: <https://www.masterforex-v.org/wiki/urals-a.html> (In Russ.).

10. What an order book is, and is it available on Forex. FXSSI. 2020. URL: <https://ru.fxssi.com/chto-takoe-birzhevoj-stakan-i-est-li-on-na-foreks> (accessed on 20.09.2020). (In Russ.).

11. Roberts J.S. High frequency market dynamics: An analysis of market depth and quoting behaviors in

crude oil futures markets. Ph.D. diss. College Park, MD: The University of Maryland; 2018. 243 p. <https://doi.org/10.13016/M23T9D95P>

12. Gould M.D., Porter M.A., Howison S.D. Quasi-centralized limit order books. *Quantitative Finance*. 2015;17(6):831–853. <https://doi.org/10.1080/14697688.2016.1247980>

13. Gould M.D., Porter M.A., Williams S., McDonald M., Fenn D.J., Howison S.D. Limit order books. *Quantitative Finance*. 2013;13(11):1709–1742. <https://doi.org/10.1080/14697688.2013.803148>

14. Parlour C.A., Seppi D.J. Limit order markets: A survey. In: Thakor A., Boot A.W.A., eds. *Handbook of financial intermediation and banking*. Amsterdam: Elsevier Science; 2008:63–96.

15. Cont R., de Larrard A. Price dynamics in a Markovian limit order market. *SIAM Journal on Financial Mathematics*. 2013;4(1):1–25. <https://doi.org/10.1137/110856605>

16. Cont R., Stoikov S.F., Talreja R. A stochastic model for order book dynamics. *Operations Research*. 2010;58(3):549–563. <https://doi.org/10.1287/opre.1090.0780>

17. Ait-Sahalia Y., Saglam M. High frequency market making: Implications for liquidity. *SSRN Electronic Journal*. 2017. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2908438>

18. Rosu I. Liquidity and information in order driven markets. *SSRN Electronic Journal*. 2008. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1286193>

19. United States oil production: Trends and perspectives. URL: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=WCRFPUS2&f=%20W> (accessed on 29.09.2020).

### Информация об авторах

**Палеев Денис Леонидович** – канд. техн. наук, доцент кафедры Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов (РУДН), 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, [paleev-dl@rudn.ru](mailto:paleev-dl@rudn.ru)

**Черняев Максим Васильевич** – канд. экон. наук, PhD (Economics and National Economy Management), доцент кафедры Национальной экономики, советник декана по ВЭД, зам. зав. кафедрой Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, [chernyaev-mv@rudn.ru](mailto:chernyaev-mv@rudn.ru)

**Соловьева Юлиана Владимировна** – канд. экон. наук, доцент кафедры Национальной экономики, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, [solovyeva-yuv@rudn.ru](mailto:solovyeva-yuv@rudn.ru). <https://orcid.org/0000-0002-1437-0008>

### Information about the authors

**Denis L. Paleev** – Ph.D (Eng.), Associate Professor, Department of National Economy, Faculty of Economics, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation, [paleev-dl@rudn.ru](mailto:paleev-dl@rudn.ru)

**Maksim V. Chernyaev** – Ph.D (Econ.), PhD (Economics and National Economy Management), Associate Professor, Department of National Economy, Dean's Advisor on the Foreign Economic Activity, Deputy Head of Department of National Economy, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation, [chernyaev-mv@rudn.ru](mailto:chernyaev-mv@rudn.ru)

**Yuliana V. Solovyova** – Ph.D (Econ.), Associate Professor, Department of National Economy, Faculty of Economy, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation, [solovyeva-yuv@rudn.ru](mailto:solovyeva-yuv@rudn.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1437-0008>

Поступила в редакцию 08.10.2020; поступила после доработки 10.02.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 08.10.2020; Revised 10.02.2021; Accepted 11.03.2021

## Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития

Н.А. Харитонов, Е.Н. Харитонов, В.Н. Пуляева 

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49

✉ [e.n.kharitonova@mail.ru](mailto:e.n.kharitonova@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены ключевые аспекты проблемы определения «углеродного следа» промышленного производства. Существенный рост выбросов парниковых газов за последние два столетия может привести к необратимым изменениям климата Земли. Различные отрасли промышленного производства, включая «производство и потребление энергии», формируют более половины «углеродного следа планеты Земля». Авторами представлен краткий аналитический обзор проблемы «углеродного следа» в контексте решения значимого вопроса потепления климата. Даны ссылки на актуальные исследования и публикации ученых из Италии, Китая и Испании. В частности, итальянскими учеными было доказано, что социальные инновации, как и переход к низкоуглеродным технологиям, могут быть эффективными в части сокращения «углеродного следа». Китайские ученые (на основании анализа данных за 45 лет о количестве разрабатываемых природных ресурсов, потребления энергии и роста населения, «углеродного следа» и выбросах углекислого газа в США) доказали, что потребление природных ресурсов и возобновляемых источников энергии улучшает качество окружающей среды в долгосрочной перспективе, в то время как рост населения и потребление невозобновляемых источников энергии способствуют его ухудшению. Испанские ученые исследовали связь «углеродного следа» с национальными особенностями жизни населения. В статье также изложены основные моменты современной энергетической трансформации мировой экономики (в сторону увеличения объемов возобновляемых источников энергии). Рассмотрены основные методики регулирования «углеродного следа» промышленного производства: за счет законодательных запретов или совершенствования механизма ценообразования. Изложена Стратегия долгосрочного развития России с низким уровнем парниковых газов до 2050 г. Представлена информация об отчетности о выбросах парниковых газов в России.

**Ключевые слова:** изменение климата, «углеродный след», энергетическая трансформация экономики, Стратегия долгосрочного развития России, учет выбросов парниковых газов, экологическая отчетность, законодательные инициативы

**Для цитирования:** Харитонов Н.А., Харитонов Е.Н., Пуляева В.Н. Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):50–62. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-50-62>

## Carbon footprint of Russia: realities and prospects of economic development

N.A. Kharitonova, E.N. Kharitonova, V.N. Pulyaeva 

Financial University under the Government of the Russian Federation,  
49 Leningradskiy Ave., Moscow 125167, Russian Federation

✉ [e.n.kharitonova@mail.ru](mailto:e.n.kharitonova@mail.ru)

**Abstract.** The article deals with the key aspects of the problem of determining the “carbon footprint” of industrial production. Rapidly increasing greenhouse gas emission within the past two centuries can cause irreversible changes in the Earth’s climate. Various manufacturing industries including “production and consumption of energy” create more than half of the

“Earth’s carbon footprint”. The authors present a brief analytical overview of the “carbon footprint” problem in the context of solving a significant issue of global warming. They suggest references to current research and publications of Italian, Chinese and Spanish scientists. For example, Italian researchers proved that social innovations as well as transition to low-carbon technologies can be of good effect in reducing the “carbon footprint”. Chinese researchers (by analyzing 45-year-long data on the quantity of developed natural resources, energy consumption and population growth, “carbon footprint” and carbon dioxide emissions in the USA) proved that in the long-term perspective consumption of natural resources and renewable energy sources can improve the quality of the environment while population growth and consumption of non-renewable energy sources can contribute to its deterioration. Spanish researchers explored the connection between the “carbon footprint” and national peculiarities of people’s life. They listed the basic features of current energy transformation of the global economy (towards increasing the volume of renewable energy sources). The authors considered basic methods of regulating the “carbon footprint” of industrial production: by means of legal prohibition or improvement of pricing mechanism. They introduce the “Strategy of long-term development of Russia with low level of greenhouse gases till 2050”. The article contains information on reporting of greenhouse gas emissions in Russia.

**Keywords:** climatic change, “carbon footprint”, energy transformation of economy, long-term development strategy, Russia, greenhouse gas emissions accounting, environmental reporting, legal initiatives

**For citation:** Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Pulyaeva V.N. Carbon footprint of Russia: realities and prospects of economic development. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):50–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1634-2021-1-50-62>

## российский след углерода: экономическое развитие и перспективы

**N.A. Харитоновна, E.N. Харитоновна, V.N. Пуляева**

российский федеральный финансовый университет, 125167, Москва, Ленинградский проспект 49

**Аннотация:** Исследование определило ключевые аспекты проблемы «углеродного следа» в промышленности. В последние два столетия, значительное увеличение выбросов парниковых газов привело к необратимым изменениям климата. Промышленные отрасли, включая «производство и потребление», составляют более половины «углеродного следа» планеты. Авторы рассматривают эту проблему в контексте глобального потепления. В статье анализируются «углеродный след» и его влияние на климат. Приведены исследования итальянских, китайских и испанских ученых. Итальянские ученые доказали, что социальные инновации и переход к низкоуглеродным технологиям могут эффективно снизить «углеродный след». Китайские ученые (на основе анализа 45-летних данных о количестве природных ресурсов, энергопотреблении и росте населения, «углеродном следе» и выбросах углекислого газа в США) доказали, что в долгосрочной перспективе потребление природных ресурсов и возобновляемых источников энергии может улучшить качество окружающей среды, в то время как рост населения и потребление невозобновляемых источников энергии могут способствовать ее ухудшению. Испанские ученые исследовали связь между «углеродным следом» и национальными особенностями жизни людей. Они перечислили основные черты нынешней трансформации мировой экономики (направленной на увеличение объема возобновляемых источников энергии). Авторы рассмотрели основные методы регулирования «углеродного следа» промышленного производства: с помощью законодательного запрета или совершенствования ценообразования. Авторы предлагают «Стратегию долгосрочного развития России с низким уровнем парниковых газов до 2050 года». В статье содержится информация о отчетности по выбросам парниковых газов в России.

**Ключевые слова:** изменение климата, след углерода, энергетическая трансформация, российская стратегия долгосрочного развития, учет выбросов парниковых газов, экологическая отчетность, законодательные инициативы

### Введение

В составе целей устойчивого развития (Sustainable Development Goals, далее SDGs), которые были определены Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций (далее – ООН) в 2015 г. [1], в качестве основных направлений международного сотрудничества на период до 2030 г., особое место из семнадцати позиций занимает предложение, отражающее необходимость препятствия изменению климата на планете, поскольку затрагивает все без

исключения страны, как развитые в экономическом отношении, так и развивающиеся. Приоритетность данного направления обусловлена тем, что в случае глобального изменения климатических условий на планете Земля решение ряда социально-экономических проблем, таких как гендерное равенство, качество образования, достойный уровень заработной платы, экономический рост, борьба с нищетой, хорошее здоровье и устойчивое благополучие, могут оказаться менее актуальными для человечества вследствие

приоритетности возникающих глобальных экологических проблем.

Необходимость сохранения привычных для человека климатических условий обусловлена в первую очередь тем, что выбросы в атмосферу парниковых газов<sup>1</sup> (преимущественно CO<sub>2</sub> и эквиваленты CO<sub>2</sub>), количественная оценка которых, получившая название «углеродный след», становится все более опасной для человечества в целом. Указанный выше показатель отражает степень воздействия на климатические условия планеты Земля процессов производственной и сельскохозяйственной деятельности, а также направленных на создание комфортной среды обитания в результате сжигания топлива для отопления помещений и приготовления пищи, использования различных видов транспорта (рис. 1).



Рис. 1. Структура показателя «углеродный след планеты Земля»

Источник: Составлено авторами на основе данных об углеродном следе планеты Земля [3]

Fig. 1. The structure of the indicator “carbon footprint of the Earth”

<sup>1</sup> Состав парниковых газов: углекислый газ – 55 %, метан – 0,15 %, оксиды азота – 6 %, озоноразрушающие вещества – 24 % [2].

Следует подчеркнуть, что «углеродный след» присутствует на каждом этапе жизненного цикла продукции или услуги, начиная от добычи полезных ископаемых до переработки отходов, образующихся в производственном процессе или в результате жизнедеятельности человека. Вносят свой вклад в уровень значения указанного показателя и естественные процессы гниения, имеющие место в окружающей человека природной среде.

Несмотря на то, что выбросы парниковых газов в результате жизнедеятельности человека не столь существенны по сравнению с естественными процессами, однако последние, являясь неотъемлемой частью нашей экосистемы, находятся с ней в равновесии, тогда как количество углекислого газа в составе земной атмосферы, произведенного человечеством, в настоящее время неуклонно возрастает (табл. 1).

### Аналитический обзор проблемы «углеродного следа»

Показатель «углеродный след» принято рассчитывать как на единицу продукции или услуги, так и в пересчете на одного человека, организацию или объединение хозяйствующих субъектов, а также страну в целом (рис. 2).

Для межстранового сравнения целесообразно определять производный показатель как частное от деления количества выбрасываемых парниковых газов в целом по стране к валовому внутреннему продукту конкретного государства (табл. 2).

На валовый объем выбросов углекислого газа оказывают влияние разнообразные факторы: рост ВВП, структура и энергоемкость материального производства, традиции в области питания, стремление к более комфортным условиям проживания населения не только в развитых, но и развивающихся странах. В результате экономического роста и увеличения масштабов деятельности в сферах производства и потребления

Таблица 1 / Table 1

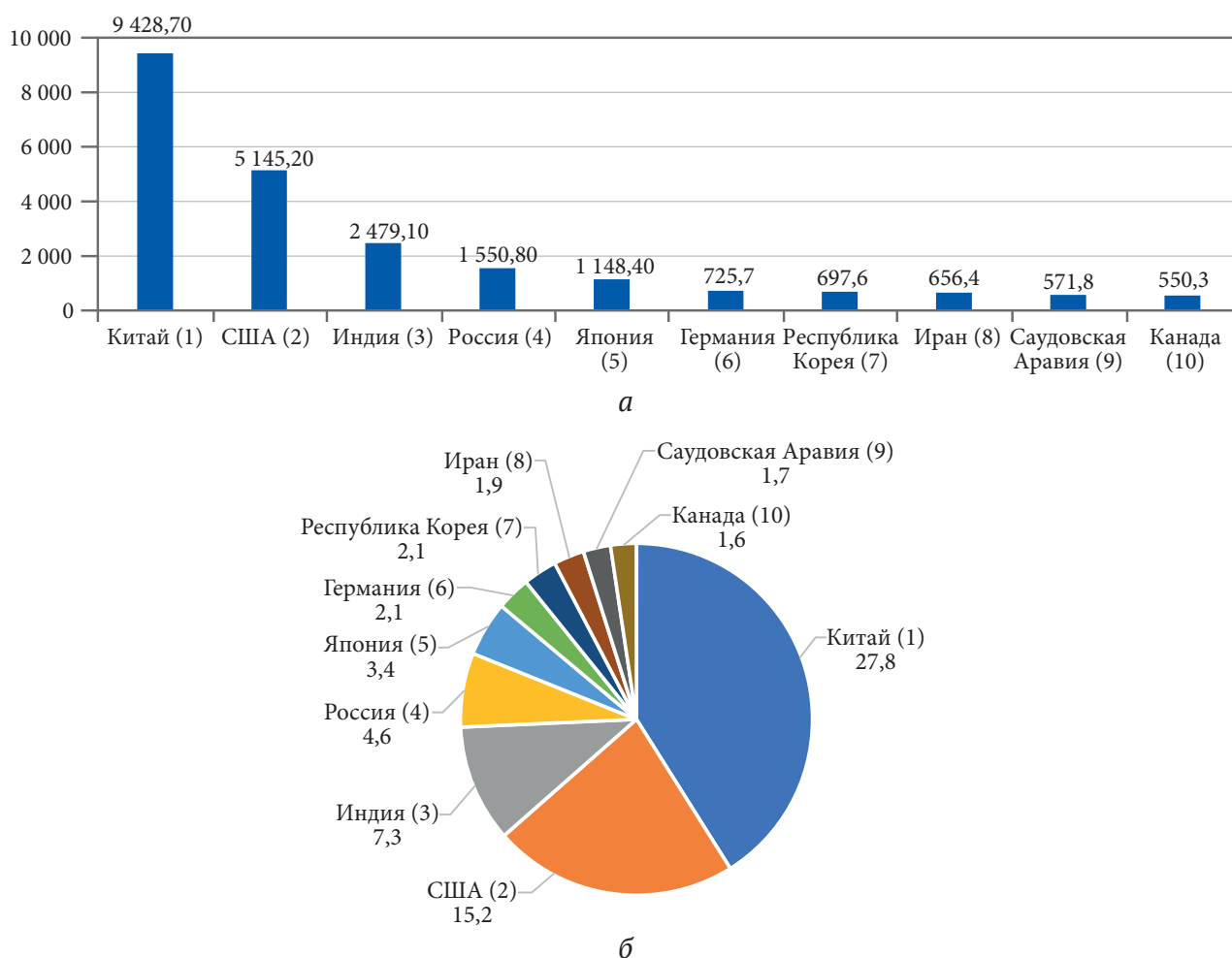
### Прогноз изменения концентрации углекислого газа в атмосфере с 1850 по 2050 гг.

Forecast of changes in the concentration of carbon dioxide in the atmosphere from 1850 to 2050

| Период        |      | Концентрация CO <sub>2</sub> , млн т [4] | Динамика показателей к уровню 1850 г. |                             |                  |
|---------------|------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Век           | Годы |                                          | Абсолютное отклонение, млн т          | Относительное отклонение, % | Темп прироста, % |
| XIX           | 1850 | 260                                      | –                                     | –                           | –                |
|               | 1900 | 290                                      | 30                                    | 111,54                      | 11,54            |
| XX            | 1970 | 321                                      | 61                                    | 123,46                      | 23,46            |
|               | 1979 | 335                                      | 75                                    | 128,85                      | 28,85            |
|               | 1990 | 360                                      | 100                                   | 138,46                      | 38,46            |
|               | 2000 | 380                                      | 120                                   | 146,15                      | 46,15            |
| XXI (прогноз) | 2030 | 450–600                                  | 190–340                               | 173,08–230,77               | 73,08–130,77     |
|               | 2050 | 700–750                                  | 440–490                               | 269,23–288,46               | 169,23–188,46    |

Источник: Рассчитано авторами на основании исходных данных [4]





**Рис. 2 Рейтинг стран по выбросам парникового газа, представленный в аналитическом отчете компании BP (British Petroleum, <https://www.bp.com/>) за 2019 г.:**

*а* – годовой объем выбросов парниковых газов, млн. т; *б* – доля выбросов парниковых газов в общемировом объеме, %

*Источник:* Представлено авторами на основании исходных данных [5]

**Fig. 2. The ranking of countries in terms of greenhouse gas emissions presented in the analytical report of the BP Company for 2019**

Таблица 2 / Table 2

**Рейтинг стран по уровню углеродоемкости ВВП**  
Ranking of countries by the level of carbon intensity of GDP

| № п/п | Страна            | Углеродоемкость ВВП страны, т /тыс. долл. США | Место в рейтинге по выбросам парниковых газов |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Германия          | 0,183                                         | 6                                             |
| 2     | Япония            | 0,230                                         | 5                                             |
| 3     | США               | 0,250                                         | 2                                             |
| 4     | Канада            | 0,321                                         | 10                                            |
| 5     | Республика Корея  | 0,405                                         | 7                                             |
| 6     | Китай             | 0,705                                         | 1                                             |
| 7     | Саудовская Аравия | 0,726                                         | 9                                             |
| 8     | Индия             | 0,912                                         | 3                                             |
| 9     | Россия            | 0,936                                         | 4                                             |
| 10    | Иран              | 1,472                                         | 8                                             |

*Источник:* Рассчитано авторами на основании официальных данных о выбросах парниковых газов и ВВП по рассматриваемым странам.

энергетических ресурсов, на долю которых приходится четвертая часть выбросов углекислого газа, ежегодный прирост негативного воздействия на природу прогнозируется во всем мире. Однако согласно данным Международного энергетического агентства, выбросы CO<sub>2</sub> в мировом энергетическом секторе не увеличились в 2019 г. против ранее зафиксированного уровня, что обусловлено активным использованием возобновляемых источников энергии, более широким применением природного газа и энергии атома при выработке тепловой и электрической энергии [6].

Учеными Италии (*André Cieplinski, Simone D'Alessandro, Pietro Guarnieri*) было доказано, что не только переход к низкоуглеродным технологиям может быть эффективным в части сокращения «углеродного следа», но и социальные инновации. Так, например, социальные инновации в области политики занятости, сокращения продолжительности рабочего времени и увеличения уровня почасовой оплаты труда, с одной стороны, будут способствовать замедлению темпов роста ВВП, но, с другой стороны, будут содействовать росту внутреннего потребления возобновляемых источников энергии относительно экспорта углеродосодержащих энергетических ресурсов [7].

Авторы из Китая (*Irfan Khan, Fujun Hou, Hoang Phong Le*) изучили влияние количества разрабатываемых природных ресурсов, потребления энергии и роста населения на экологический след и выбросы CO<sub>2</sub>, используя данные Соединенных Штатов Америки (США) с 1971 по 2016 годы и доказали обратную зависимость потребления природных ресурсов и возобновляемых источников энергии от экологического следа и выбросов CO<sub>2</sub>, в то время как потребление невозобновляемой энергии, рост населения и биоемкость имеют положительную связь с экологическим следом и выбросами CO<sub>2</sub> [8]. В целом, их результаты показывают, что потребление природных ресурсов и возобновляемых источников энергии улучшает качество окружающей среды в долгосрочной перспективе, в то время как рост населения и потребление невозобновляемых источников энергии способствуют его ухудшению [8]. Теоретические изыскания ученых подтверждаются практикой. В частности, в США поощряется разработка политики, которая контролирует чрезмерное использование природных ресурсов, продвигает устойчивый образ жизни, развивает энергоэффективное ценообразование на выбросы углерода и устанавливает экологический бюджет в целях обеспечения устойчивого будущего для страны. Результат – заметное сокращение в 2019 г. вклада США в мировой «углеродный след» [8].

Испанские ученые (*Xavier Esteve-Llorens; Maria Teresa Moreira; Gumersindo Feijoo; Sara González-García*), исследовавшие связь «углеродного следа» с кулинарными традициями и приверженностью населения к рациональному сбалансированному питанию, отражающему здоровый образ жизни, пришли к выводам, что указанные обстоятельства также могут сказаться на уровне «углеродного следа» как в рамках отдельных стран, так и в общемировом масштабе [9].

Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что приростом выбросов углекислого газа можно управлять, тем самым предупреждая глобальные изменения в атмосферном воздухе.

### Энергетическая трансформация мировой экономики

Основным документом в области контроля и предупреждения глобального потепления климата является Киотский протокол от 11.12.1997 г. [10] к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата [11]<sup>2</sup>, подписанный Российской Федерацией еще 11.02.1999 г., что подтверждает приверженность страны общемировой тенденции в указанном вопросе.

Заметной вехой в решении проблемы потепления климата на планете Земля явилось принятие ООН Парижского соглашения об изменении климата от 12.12.2015 г. [12]<sup>3</sup>. Россия подписала Парижское соглашение на основании распоряжения Правительства РФ от 14.04.2016 г. № 670-р и подтвердила его принятие Постановлением Правительства РФ от 21.09.2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения» [13].

В мае 2019 г. в Сколково был подготовлен «Прогноз энергетики мира и России – 2019», акцентировавший внимание на осуществляемую в мировом масштабе трансформацию энергетики в направлении сокращения использования углеродосодержащих топливно-энергетических ресурсов, в котором было отмечено, что климатическая повестка и, как следствие, борьба с выбросами парниковых газов не потеряют свою актуальность в обозримом будущем [14].

Необходимо отметить, что около 75 % генерирующих мощностей в 2019 г. в мире было

<sup>2</sup> Framework Convention on Climate Change (UN FCCC, Рамочная конвенция ООН об изменении климата) – это ключевой документ по экологической политике, подписанный более чем 180 странами [11].

<sup>3</sup> Указанный документ направлен на достижение общей цели по сдерживанию темпов глобального потепления благодаря снижению уровня выбросов парниковых газов в разных странах. Стратегические цели Парижского соглашения – ограничения роста глобальной средней температуры воздуха относительно доиндустриальных показателей [12].

введено именно в возобновляемой энергетике, а в I кв. 2020 г. в Европе был достигнут рекорд производства электрической энергии в распределенной энергетике.

Однако с декабря 2019 г. в мире началась борьба с COVID-19, что привело к резкому снижению экономической активности экономик многих стран, снижению потребности в топливно-энергетических ресурсах и резкому падению цен на них. Серьезнее других оказались подвержены внешним влияниям российские рынки нефти и газа, поскольку одновременно происходит падение спроса и снижение цен на энергоносители. В ближайшей перспективе последствиями происходящих событий может явиться сокращение нефтегазовых доходов бюджета России, а в отдаленной – это переход на низкоуглеродное топливо в мировом масштабе и передел энергетических рынков в пользу децентрализованных возобновляемых источников энергии.

В настоящее время Евросоюз предполагает осуществить восстановление экономики, развиваясь по «низкоуглеродному сценарию», что подтверждает приверженность руководителей стран «зеленому курсу» на полную климатическую нейтральность к 2050 г. [14].

Безусловно, энергетическая трансформация мировой экономики потребует регулярных и целенаправленных инвестиций со стороны мирового сообщества. Так, в августе 2020 г. активы под управлением фондов, соблюдающих принципы социально ответственной политики (*environmental, social and governance – ESG*), впервые за всю историю прямых инвестиций превысили 1 трлн долл. США [15].

Интерес инвесторов понятен: доходность акций компаний, которые соответствуют ключевым критериям социально ответственной политики (устойчивого развития), нередко превышает доходность других компаний. В этой связи, компаниям, поставляющим энергетические ресурсы во всем мире, необходимо адаптироваться к изменяющимся условиям, обеспечивая учет выбросов парниковых газов, трансформацию стратегий и бизнес-планов в соответствии с требованием экологичности, создавая условия для перехода к «зеленым» технологиям потребления, переработки и добычи ископаемого топлива.

#### **Методики регулирования «углеродного следа»**

В настоящее время правительства стран-импортеров углеводородного топлива вплотную подошли к необходимости внедрения в практику международной торговли механизмов пограничного углеродного регулирования по-

средством специального сбора на энергоемкие виды импортируемой продукции (*Carbon Border Adjustment Mechanism*), например, дополнительного сбора на некоторые виды импортируемой энергоемкой продукции, который бы учитывал ее «углеродный след». В результате появится возможность оградить экономику от более дешевых, но одновременно и более углеродоемких импортируемых видов продукции.

Реализация указанной инициативы потребует повсеместного применения методики оценки «углеродного следа», основные принципы которой заложена Международным стандартом по управлению «углеродным следом» ISO 14067:2018 «*Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification*», разработанным Международной организацией по стандартизации (*The International Organisation for Standardisation, ISO*) [16].

Российский аналог указанного стандарта – ГОСТ Р 56276-2014/ISO/TS 14067:2013 «Газы парниковые. Углеродный след продукции» [17] был введен в действие в 2016 г. Он определил ключевые требования по количественному определению «углеродного следа» и предоставлению соответствующей информации, необходимой для оценки выбросов парниковых газов.

Возможны два подхода к стимулированию снижения выбросов парниковых газов: посредством законодательных ограничений и запретов, либо за счет совершенствования механизмов ценообразования.

В настоящее время отсутствует единый механизм реализации климатической политики в международном масштабе. Однако, по мнению авторов, различия на национальном уровне в решении проблемы потепления климата обуславливают тот факт, что конкуренция между отдельными производителями, например, энергетических ресурсов может существенно деформироваться для компаний, работающих в условиях более жесткого природоохранного законодательства или действию высоких цен на выбросы углерода. Данный тезис нашел подтверждение в работе ученых Европейского университета Виадрины (Германия), которые, смоделировав трехэтапную игру, рассматривающую «ценовую конкуренцию за углерод», пришли к выводу, что только благодаря повсеместной жесткой экологической политике можно избежать ситуации, когда страны с более высокими «ценами на углерод» будут оказываться в менее выгодных условиях [18]. В этой связи целесообразно в общемировом масштабе переходить к более строгому экологическому регулированию.

Несмотря на то, что отчетность по уровню «углеродного следа» не является обязательной, все большее количество крупных компаний, в том числе и в России, предпринимают стратегическое управление углеродными выбросами, рассчитывая «корпоративный углеродный след» или «углеродный след производимой продукции», а также предпринимая конкретные действия по стимулированию его сокращения. По оценкам Всемирного банка, планомерно расширяется количество введенных инициатив по углеродному ценообразованию; существенное число компаний учитывают в своих бизнес-планах внутрикорпоративные цены на выбросы углерода [19].

В настоящее время известны два механизма углеродного ценообразования: углеродный налог и торговля квотами на выбросы. В первом случае компании рассчитывают углеродный налог с каждой тонны CO<sub>2</sub>, который определяется через содержание выбросов парниковых газов в ископаемом топливе и установленную налоговую ставку. В случае торговли квотами на выбросы фиксируется определенный уровень целевых выбросов, который может постепенно снижаться. Через механизмы аукционной торговли либо бесплатно компании получают квоты на выбросы парниковых газов с возможностью дальнейшей перепродажи.

В России в настоящее время отсутствует плата за выбросы парниковых газов. Кроме того, рекомендательный характер носит публичное раскрытие информации об объеме имеющих место выбросов. Безусловно, введение нового налога «на выбросы парниковых газов» способствовало бы достижению целей Парижского соглашения по климату, однако такой сбор увеличивает финансовую нагрузку как на компании, так и на конечного потребителя. Данное обстоятельство сдерживает принятие Правительством Российской Федерации соответствующего решения, что может, в свою очередь, спровоцировать ввод новой импортной пошлины торговыми партнерами России (прежде всего ЕС) и нанести урон российской экономике.

### Перспективы низкоуглеродного пути развития России

Минэкономразвития России в начале 2020 г. в развитие Парижского соглашения по климату подготовило Стратегию долгосрочного развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов [20], в которой представлено несколько сценариев развития отечественной экономики: без мер государственной поддержки, инерционный, базовый и интенсивный (табл. 3 и 4). Считается, что основными из разработанных стра-

Таблица 3 / Table 3

### Сценарии стратегий низкоуглеродного развития России [20]

Scenarios for Russian low-carbon development strategies

| Сценарии развития                 | Годы                         |                     |         |                     |         |                     |         |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
|                                   | 1990 (исходный уровень 100%) | 2017, снижение      |         | 2030, снижение      |         | 2050, снижение      |         |
|                                   |                              | Абсолютное значение | Доля, % | Абсолютное значение | Доля, % | Абсолютное значение | Доля, % |
| Без мер государственной поддержки | 3 113,4                      | 1 577,8             | 50,68   | 2 381               | 76,48   | 2 802               | 90,00   |
| Инерционный                       | x                            | x                   | x       | 2 077               | 66,71   | 2 372               | 76,19   |
| Базовый                           | x                            | x                   | x       | 2 077               | 66,71   | 1 993               | 64,01   |
| Интенсивный                       | x                            | x                   | x       | 1 996               | 64,11   | 1 619               | 52,00   |

Таблица 4 / Table 4

### Меры по снижению углеродоемкости ВВП [20]

Measures to reduce the carbon intensity of GDP

| Сценарий развития | Меры по снижению углеродоемкости ВВП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовый           | 1. Массовое внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий в энергетике, промышленности.<br>2. Стимулирование производства и использования продукции с высоким уровнем энергоэффективности.<br>3. Восстановление крупных полигонов для хранения отходов; увеличение объемов переработки отходов.<br>4. Сокращение сплошных вырубок лесов.                                                                                |
| Интенсивный       | 1. Ценовое регулирование (с помощью налогов и сборов) уровня выбросов парниковых газов.<br>2. Существенное увеличение выработки возобновляемых источников энергии.<br>3. Масштабная цифровизация технологических процессов в отраслях промышленного производства.<br>4. Повсеместное внедрение прогрессивной технологии, связанной с возможной переработкой углекислого газа.<br>5. Полный отказ от сплошных вырубок лесов. |



тегий должны явиться базовый и интенсивный сценарии.

Следует подчеркнуть, что выход из кризисной ситуации, сложившейся в конце двадцатых годов XXI в., для стран-импортеров углеводородного сырья возможен исключительно при условии внедрения жестких стандартов за контролем образующегося «углеродного следа». Однако процесс не может пройти безболезненно и требует адресной государственной поддержки. Так, для России, по мнению авторов, потребуются поддержка инвестиционных проектов организаций ТЭК, направленных не только на сохранение достигнутого уровня эффективности хозяйствования, но и совершенствование структуры производимой продукции и оказываемых услуг в направлении снижения их углеродоемкости, а также совершенствования механизма ценообразования на энергоносители.

Необходимо отметить, что для российской экономики в настоящее время открывается возможность превратить вызов в шанс, проведя глобальное изменение в энергоемких отраслях экономики, что позволит перейти на инновационные пути развития. Кроме того, необходимы рыночные механизмы для стимулирования вложений инвесторов в дальнейшее развитие энергоэффективности различных отраслей экономики. Указанное обстоятельство предполагает предоставление средств бюджетов разных уровней и банковской поддержки энергоэффективных проектов, способных снизить «углеродный след» и выйти из кризиса с современной структурой национальной экономики.

#### **Отчетность о выбросах парниковых газов в России**

С 2015 г. в России заложены основы для развития единой национальной системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в связи с утверждением распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.04.2015 г. № 716-р (в ред. от 30.04.2018 г.) соответствующей Концепции [21]. Согласно основным положениям «Концепции формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации», с 2016 г. наиболее крупные энергетические и промышленные компании, включая транспортные организации, осуществляющие авиа- и железнодорожные перевозки (с объемом прямых выбросов парниковых газов более 150 тыс. т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год) должны ежегодно предоставлять сведения о выбросах парниковых газов.

С 2017 г. норматив объемов выбросов для предоставления информации сократился до 50 тыс. т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год. Расширился также перечень организаций, обязанных предоставлять отчетность, в частности, к ним добавлены организации, осуществляющие морские и речные перевозки.

Приказ Минприроды России от 30.06.2015 г. № 300 утвердил Методические указания и руководство по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации [22]. Следует подчеркнуть, однако, что данные Указания учитывают только прямые выбросы парниковых газов.

Приказом Минприроды России от 27.09.2016 г. № 499 утверждены изменения в форму заявки о постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [23]. Согласно данному приказу, в заявке следует указывать фактическую массу выбросов парниковых газов в пересчете на углекислый газ (в CO<sub>2</sub>-эквиваленте), определенную (рассчитанную) в соответствии с Методическими указаниями Минприроды РФ [22].

Кроме того, приказом Минприроды России от 29.06.2017 г. № 330 утверждены методические указания по количественному определению объема косвенных энергетических выбросов парниковых газов [24].

В настоящее время действует ряд стандартов (табл. 5), определяющих порядок учета и инвентаризации выбросов парниковых газов, а также валидации и верификации представляемой отчетности.

Кроме указанных стандартов, дополнительно Приказом Министерства финансов Российской Федерации от 24.10.2016 г. № 192н утвержден Международный стандарт заданий, обеспечивающих уверенность 3410 «Задания, обеспечивающие уверенность, в отношении отчетности о выбросах парниковых газов» [31], который позволяет проводить аудиторские процедуры, связанные с выбросами парниковых газов.

Целесообразно отметить лучшие российские практики по публичному представлению отчетов, отражающих фактический уровень образующегося «углеродного следа», которые должны получить широкое распространение в различных отраслях промышленного производства: ПАО «Газпром»; ПАО «Нижнекамскнефтехим»; ПАО «Трубная металлургическая компания»; АО «Группа ИЛИМ» (включая 6 филиалов); АО «Монди Сыктывкарский ЛПК»; АО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат» и др.

Таблица 5 / Table 5

**Российские государственные стандарты, регламентирующие учет и отчетность по выбросам парниковых газов**

Russian State standards governing accounting and reporting of greenhouse gas emissions

| Шифр стандартов                     | Год утверждения, ссылка в списке литературы | Наименование национальных стандартов Российской Федерации                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ Р ИСО 14064-1-2007             | 2007 [25]                                   | Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и удалении парниковых газов на уровне организации.                                                               |
| ГОСТ Р ИСО 14064-2-2007             | 2007 [26]                                   | Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественной оценке, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их удаления на уровне проекта. |
| ГОСТ Р ИСО 14064-3-2007             | 2007 [27]                                   | Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации утверждений, касающихся парниковых газов.                                                                                                    |
| ГОСТ Р ИСО 14065-2010               | 2010 [28]                                   | Газы парниковые. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов для их применения при аккредитации или других формах признания.                                                                          |
| ГОСТ Р ИСО 14066-2013               | 2013 [29]                                   | Парниковые газы. Требования к компетентности групп по валидации и верификации парниковых газов.                                                                                                                            |
| ГОСТ Р 56267-2014/ISO/TR 14069:2013 | 2014 [30]                                   | Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Определение количества выбросов парниковых газов в организациях и отчетность. Руководство по применению стандарта ИСО 14064-1.                                |
| ГОСТ Р 56276-2014/ISO/TS 14067:2013 | 2014 [17]                                   | Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации.                                                                                  |

### Заключение

В целях успешной реализации поставленных на правительственном уровне задач в решении проблемы предотвращения потепления климата необходимо продолжить разработку нормативных правовых актов, обеспечивающих подготовку и представление организациями публичной информации о выбросах парниковых газов.

Следует подчеркнуть, что в представлении «климатической отчетности» заинтересованы, прежде всего, импортеры углеводородного топлива, а также те организации, которые планируют получить инвестиции на свое развитие. Вместе с тем, принятие нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок взаимодействия организаций с окружающим сообществом в части прямых и косвенных выбросов

парниковых газов, должно явиться решающим шагом в решении вопроса сокращения отрицательного воздействия на природу вообще и климат в частности.

Представляется целесообразным объединение усилий инженеров, экологов, социологов, медиков, диетологов и экономистов для формирования более совершенного механизма взаимодействия человека с природой. Особая роль в этом партнерстве отведена экономистам, которым предстоит создать эффективный механизм, регулирующий социально-экономические и финансовые отношения между обществом и бизнесом в целях реализации задач, вытекающих из принимаемой повсеместно концепции устойчивого развития как мировой экономики в целом, так и экономики отдельных стран.

### Список литературы

1. Цели в области устойчивого развития. Официальный сайт ФАО ООН. URL: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-1/ru/> (дата обращения: 20.11.2020.).
2. Последствия парникового эффекта. Leksii.org. URL: <https://leksii.org/14-6459.html> (дата обращения: 20.11.2020.).

3. Как уменьшить свой углеродный след. Picabu. URL: [https://pikabu.ru/story/kak\\_umenshit\\_svoy\\_uglerodnyiy\\_sled\\_6513656](https://pikabu.ru/story/kak_umenshit_svoy_uglerodnyiy_sled_6513656) (дата обращения: 19.11.2020.).
4. Причины, последствия и пути решения глобального потепления, повышение CO<sub>2</sub> в атмосфере. URL: <https://uglekislygaz.ru/dioksid->

ugleroda/globalnoe-poteplenie/ (дата обращения: 19.11.2020.).

5. BP statistical review of world energy 2019. 68 ed. London: BP p.l.c.; 2019. 64 p. URL: <https://www.europeangashub.com/wp-content/uploads/2019/06/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (дата обращения: 20.11.2020.).

6. Невельский А., Оверченко М. Глобальные выбросы углекислого газа перестали расти в 2019 году. Ведомости. 11.02.2020. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/02/11/822790-vibrosi-co2-2019> (дата обращения: 20.11.2020.).

7. Cieplinski A., D'Alessandro S., Guarnieri P. Environmental impacts of productivity-led working time reduction. *Ecological Economics*. 2021;179: 106822. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106822>

8. Khan I., Hou F., Le H.P. The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. *Science of the Total Environment*. 2020;754:142222. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142222>

9. Esteve-Llorens X., Moreira M.T., Feijoo G., González-García S. Could the economic crisis explain the reduction in the carbon footprint of food? Evidence from Spain in the last decade. *Science of the Total Environment*. 2020;755(Pt. 2):142680. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142680>

10. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. ООН. 11.12.1997. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/kyoto.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml) (дата обращения: 20.11.2020.).

11. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. ООН. 09.05.1992. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/climate\\_framework\\_conv.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml) (дата обращения: 20.11.2020.).

12. Парижское соглашение об изменении климата – итоговой документ 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКООН-ИК). ООН. 12.12.2015. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conv\\_climate.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conv_climate.shtml) (дата обращения: 20.11.2020.).

13. Об участии России в Парижском соглашении по климату. Правительство России. 23.09.2019. URL: <http://government.ru/docs/37917/> (дата обращения: 20.11.2020.).

14. Макаров А.А., Митрова Т.А., Кулагин В.А., ред. Прогноз развития энергетики мира и России 2019. М.: ИнЭИ РАН; Моск. школа управления СКОЛКОВО; 2019. 210 с. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_Forecast\\_2019\\_Rus.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Forecast_2019_Rus.pdf) (дата обращения: 20.11.2020.).

15. Meredith S. Sustainable investment funds just surpassed \$1 trillion for the first time on record. CNBC. Aug. 11, 2020. URL: <https://www.cnbc.com/2020/08/11/coronavirus-esg-and-sustainable-funds-surpass-1-trillion-for-the-first-time.html> (дата обращения: 20.11.2020.).

16. ISO 14067:2018. Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and guidelines for quantification. URL: <https://www.iso.org/standard/71206.html> (дата обращения: 20.11.2020.).

17. ГОСТ Р 56276-2014/ISO/TS 14067:2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации. Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2014 г. № 1862-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117795> (дата обращения: 20.11.2020.).

18. Hecht M., Peters W. Border adjustments supplementing nationally determined carbon pricing. *Environmental and Resource Economics*. 2019;73(6):93–109. <https://doi.org/10.1007/s10640-018-0251-y>

19. Тарификация выбросов углерода. Всемирный банк. 01.12.2017. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/results/2017/12/01/carbon-pricing> (дата обращения: 20.11.2020.).

20. Минэкономразвития России подготовило проект Стратегии долгосрочного развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. Минэкономразвития РФ. 23.03.2020. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya\\_rossii\\_podgotovilo\\_proekt\\_strategii\\_dolgosrochnogo\\_razvitiya\\_rossii\\_s\\_nizkim\\_urovnem\\_vybrosov\\_parnikovyh\\_gazov\\_do\\_2050\\_goda\\_.html](https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rossii_podgotovilo_proekt_strategii_dolgosrochnogo_razvitiya_rossii_s_nizkim_urovnem_vybrosov_parnikovyh_gazov_do_2050_goda_.html) (дата обращения: 20.11.2020.).

21. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № 716-р (в ред. от 30.04.2018 г.) “Об утверждении Концепции формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации”. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie\\_pravitelstva\\_rossiyskoy\\_federacii\\_ot\\_22\\_aprelya\\_2015\\_g\\_716\\_r.html](https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie_pravitelstva_rossiyskoy_federacii_ot_22_aprelya_2015_g_716_r.html) (дата обращения: 20.11.2020.).

22. Приказ Минприроды России от 30.06.2015 г. № 300 “Об утверждении методических указаний и руководства по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации”. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-30062015-n-300/> (дата обращения: 20.11.2020.).

23. Приказ Минприроды России от 27.09.2016 г. № 499 “О внесении изменений в форму заявки о постановке объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на государственный учет, содержащей сведения для внесения в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в том числе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной подписью, утвержденную приказом Минприроды России от 23 декабря 2015 г. № 554”. Зарегистрировано в Минюсте

России 14.10.2016 г. № 44051. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201610180013> (дата обращения: 20.11.2020.).

24. Приказ Минприроды России от 29.06.2017 г. № 330 “Об утверждении методических указаний по количественному определению объема косвенных энергетических выбросов парниковых газов”. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/37099> (дата обращения: 20.11.2020.).

25. ГОСТ Р ИСО 14064-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и удалении парниковых газов на уровне организации. Утвержден и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 27.12.2007 г. № 433-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077407>

26. ГОСТ Р ИСО 14064-2-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественной оценке, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их удаления на уровне проекта. Утвержден и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 27.12.2007 г. № 434-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077680>

27. ГОСТ Р ИСО 14064-3-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации утверждений, касающихся парниковых газов. Утвержден и введен в действие Прика-

зом Ростехрегулирования от 27.12.2007 г. № 435-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077410>

28. ГОСТ Р ИСО 14065-2010. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Требования к органам по валидации и верификации парниковых газов для их применения при аккредитации или других формах признания. Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.11.2010 г. № 595-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082706>

29. ГОСТ Р ИСО 14066-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Парниковые газы. Требования к компетентности групп по валидации и верификации парниковых газов. Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2013 г. № 2274-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108768>

30. ГОСТ Р 56267-2014/ISO/TR 14069:2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Определение количества выбросов парниковых газов в организациях и отчетность. Руководство по применению стандарта ИСО14064-1. Утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 26.11.2014 г. № 1853-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118638>

31. Международный стандарт заданий, обеспечивающий уверенность 3410 “Задания, обеспечивающие уверенность, в отношении отчетности о выбросах парниковых газов”. Введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 24.10.2016 г. № 192н. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207119/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207119/)

## References

1. Sustainable development goals. UNDP official website. URL: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html> (accessed on 20.11.2020.).

2. Consequences of the greenhouse effect. Leksii.org. URL: <https://leksii.org/14-6459.html> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).

3. How to reduce your carbon footprint. Picabu. URL: [https://pikabu.ru/story/kak\\_umenshit\\_svoy\\_uglerodnyi\\_sled\\_6513656](https://pikabu.ru/story/kak_umenshit_svoy_uglerodnyi_sled_6513656) (accessed on 19.11.2020.). (In Russ.).

4. Causes, consequences and solutions to global warming, increase in CO<sub>2</sub> in the atmosphere. URL: <https://uglekislygaz.ru/dioksid-ugleroda/globalnoe-poteplenie/> (accessed on 19.11.2020.). (In Russ.).

5. BP statistical review of world energy 2019. 68<sup>th</sup> ed. London: BP p.l.c.; 2019. 64 p. URL: <https://www.europeangashub.com/wp-content/uploads/2019/06/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (accessed on 20.11.2020.).

6. Nevel'skii A., Overchenko M. Global carbon dioxide emissions stopped rising in 2019. Vedomosti. Feb. 11, 2020. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/02/11/822790-vibrosi-co2-2019> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).

7. Cieplinski A., D'Alessandro S., Guarnieri P. Environmental impacts of productivity-led working time reduction. *Ecological Economics*. 2021;179:106822. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106822>

8. Khan I., Hou F., Le H.P. The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. *Science of the Total Environment*. 2020;754:142222. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142222>

9. Esteve-Llorens X., Moreira M.T., Feijoo G., González-García S. Could the economic crisis explain the reduction in the carbon footprint of food? Evidence from Spain in the last decade. *Science of the Total Environment*. 2020;755(Pt. 2):142680. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142680>

10. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Dec. 11, 1997. URL: [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-a&chapter=27&clang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-a&chapter=27&clang=en) (accessed on 20.11.2020.).

11. United Nations Framework Convention on Climate Change. May 9, 1992. URL: <https://legal.un.org/avl/ha/ccc/ccc.html> (accessed on 20.11.2020.).



12. The Paris Agreement – UNFCCC. UN. 2015. URL: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) (accessed on 20.11.2020.).
13. On Russia's participation in the Paris Agreement on climate. Russian Government. Sept. 9, 2019. URL: <http://government.ru/docs/37917/> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
14. Makarov A.A., Mitrova T.A., Kulagin V.A., eds. Forecast for the development of energy in the world and in Russia 2019. Moscow: ERI RAS; SKOLKOVO Moscow School of Manag.; 2019. 210 p. URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_Forecast\\_2019\\_Rus.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Forecast_2019_Rus.pdf) (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
15. Meredith S. Sustainable investment funds just surpassed \$1 trillion for the first time on record. CNBC. Aug. 11, 2020. URL: <https://www.cnbc.com/2020/08/11/coronavirus-esg-and-sustainable-funds-surpass-1-trillion-for-the-first-time.html> (accessed on 20.11.2020.).
16. ISO 14067:2018. Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and guidelines for quantification. ISO. URL: <https://www.iso.org/standard/71206.html> (accessed on 20.11.2020.).
17. GOST R 56276-2014/ISO/TS 14067: 2013. Greenhouse gases. Carbon footprint of products. Requirements and guidelines for quantification and communication. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117795> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
18. Hecht M., Peters W. Border adjustments supplementing nationally determined carbon pricing. *Environmental and Resource Economics*. 2019;73(6):93–109. <https://doi.org/10.1007/s10640-018-0251-y>
19. Carbon pricing. The World Bank. Dec. 01, 2017. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2017/12/01/carbon-pricing> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
20. The Ministry of Economic Development of Russia has prepared a draft Strategy for the long-term development of Russia with a low level of greenhouse gas emissions up to 2050. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Mar. 23, 2020. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya\\_rossii\\_podgotovilo\\_proekt\\_strategii\\_dolgosrochnogo\\_razvitiya\\_rossii\\_s\\_nizkim\\_urovnem\\_vybrosov\\_parnikovyh\\_gazov\\_do\\_2050\\_goda\\_.html](https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rossii_podgotovilo_proekt_strategii_dolgosrochnogo_razvitiya_rossii_s_nizkim_urovnem_vybrosov_parnikovyh_gazov_do_2050_goda_.html) (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
21. Order of the Government of the Russian Federation dated April 22, 2015 No. 716-r (as amended on April 30, 2018) "On approval of the Concept for the formation of a monitoring, reporting and verification system for greenhouse gas emissions in the Russian Federation". URL: [https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie\\_pravitelstva\\_rossiyskoy\\_federacii\\_ot\\_22\\_aprelya\\_2015\\_g\\_716\\_r.html](https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie_pravitelstva_rossiyskoy_federacii_ot_22_aprelya_2015_g_716_r.html) (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
22. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated June 30, 2015 No. 300 "On approval of methodological instructions and guidelines for quantifying the volume of greenhouse gas emissions by organizations carrying out economic and other activities in the Russian Federation". URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-30062015-n-300/> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
23. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated Sept. 27, 2016 No. 499 On amending the application form for placing objects that have a negative impact on the environment, on state registration, containing information for entering into the state register of objects that have a negative impact on the environment, including the form of electronic documents signed with an enhanced qualified signature, approved by order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated Dec. 23, 2015 No. 554". Registered in the Ministry of Justice of Russia on Oct. 14, 2016 No. 44051. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201610180013> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
24. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated June 29, 2017 No. 330 "On approval of methodological guidelines for the quantitative determination of the volume of indirect energy emissions of greenhouse gases". URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/37099> (accessed on 20.11.2020.). (In Russ.).
25. GOST R ISO 14064-1-2007. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Part 1. Specification with guidance at the organizational level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. Approved and put into effect by the Order of Rostekhnregulirovanie dated Dec. 27, 2007 No. 433-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077407> (In Russ.).
26. GOST R ISO 14064-2-2007. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Part 2. Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements. Approved and put into effect by the Order of Rostekhnregulirovanie dated Dec. 27, 2007 No. 434-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077680> (In Russ.).
27. GOST R ISO 14064-3-2007. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Part 3. Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions. Approved and put into effect by the Order of Rostekhnregulirovanie dated Dec. 27, 2007 No. 435-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077410> (In Russ.).
28. GOST R ISO 14065-2010. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition. Approved and put into effect by the Order of Rosstandart dated Nov. 30, 2010 No. 595-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082706>
29. GOST R ISO 14066-2013. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Competence

requirements for greenhouse gas validation teams and verification team. Approved and put into effect by the Order of Rosstandart dated Dec. 17, 2013 No. 2274-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108768>

30. GOST R 56267-2014/ISO/TR 14069:2013. National standard of the Russian Federation. Greenhouse gases. Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations. Guidance for the application of ISO 14064-1. Approved and

put into effect by the Order of Rosstandart dated Nov. 26, 2014 No. 1853-st. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118638>

31. International Standard of Assurance 3410 “Assurance engagements for greenhouse gas reporting. Put into effect on the territory of the Russian Federation by Order of the Ministry of Finance of Russia dated Oct. 24, 2016 No. 192n. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_207119/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207119/) (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Харитонova Наталья Анатольевна** – д-р экон. наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49, [kharitonovana1951@gmail.com](mailto:kharitonovana1951@gmail.com)

**Харитонova Екатерина Николаевна** – д-р экон. наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49, [e.n.kharitonova@mail.ru](mailto:e.n.kharitonova@mail.ru)

**Пуляева Валентина Николаевна** – канд. экон. наук, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125167, Москва, Ленинградский просп., д. 49, <https://orcid.org/0000-0001-8012-0368>

#### Information about the authors

**Natalya A. Kharitonova** – Dr. Sci.(Econ.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49 Leningradskiy Ave., Moscow 125167, Russian Federation. [kharitonovana1951@gmail.com](mailto:kharitonovana1951@gmail.com)

**Ekaterina N. Kharitonova** – Dr. Sci.(Econ.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, 49 Leningradskiy Ave., Moscow 125167, Russian Federation, [e.n.kharitonova@mail.ru](mailto:e.n.kharitonova@mail.ru)

**Valentina N. Pulyaeva** – Ph.D (Econ.), Financial University under the Government of the Russian Federation, 49 Leningradskiy Ave., Moscow 125167, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8012-0368>

Поступила в редакцию 23.12.2020; поступила после доработки 21.01.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 23.12.2020; Revised 21.01.2021; Accepted 11.03.2021

## Управление производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок

И.Л. Беилин  

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
420015, Казань, ул. К. Маркса, д. 68  
 [i.beilin@rambler.ru](mailto:i.beilin@rambler.ru)

**Аннотация.** Приводится обзор факторов, влияющих на волатильность нефтяных котировок в условиях перепроизводства нефти, вызванного неопределенностями соглашения ОПЕК+ в начале марта 2020 г. и усилившегося снижением потребления нефтепродуктов на фоне новой коронавирусной инфекции. Показано, что понимание того, как происходит управление открытой фьючерсной позицией до наступления даты ее экспирации, положительно влияет на эффективность торговли, как в ситуации контанго, так и в ситуации бэквордации. Установлено, что риск является основным сдерживающим фактором производных финансовых инструментов базовых активов и на товарно-сырьевом, и на фондовом рынке. Для нефтегазовых компаний, налог на прибыль которых играет важнейшую роль в формировании бюджетов нефтегазовых регионов, а налог на добычу полезных ископаемых и экспортная пошлина направляется в федеральный бюджет, необходимы государственные формы поддержки хеджирования рисков на основе прямых бюджетных демпферных механизмов или косвенных мер, таких как стимулирование развития финансово-промышленных групп. Они способны располагать достаточным инвестиционным потенциалом для хеджирования рисков деривативов в условиях высокой волатильности нефтяных котировок. В статье представлен кластерный анализ внешнеэкономической деятельности нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа, основу которой составляет, прежде всего, продукция топливно-энергетического комплекса, а также товары химической промышленности, пластические массы и синтетический каучук. На основе симплексного метода разработана оптимизационная карта изолиний рисков изменения будущей стоимости нефтяных деривативов, потеря при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности и рисков, связанных с волатильностью стоимости базового актива.

**Ключевые слова:** экономика промышленности, моделирование, нефтегазохимический кластер, региональная экономика, производственная диверсификация, управление технологическими инновациями

**Для цитирования:** Беилин И.Л. Управление производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):63–75. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-63-75>

## Management of industrial development of oil and gas region in conditions of high oil price volatility

I.L. Beilin  

Kazan National Research Technological University,  
68 Karla Marksa Str., Kazan 420015, Russian Federation  
 [i.beilin@rambler.ru](mailto:i.beilin@rambler.ru)

**Abstract.** The article observes the factors which influence oil price volatility in reproduction of oil caused by ambiguity of the OPEC Plus agreement in early March 2020 and intensified by reduction of oil products consumption with the new coronavirus infection at the background. The authors point out that understanding of the process of managing an open futures position until its expiration date has positive effects on the trading efficiency both in contango and backwardation situations. They also reveal that risks are the main constraining factor for derivative financial tools of underlying assets in both commodity and stock markets. Oil and gas companies, whose income

tax is an essential part of oil and gas regions' budgets and whose mineral extraction tax and export duty go to the federal budget, require government support for hedging risks. The support should be provided by means of direct budget damper mechanisms or indirect measures such as stimulation of development of financial and industrial groups. They can possess enough investment potential for hedging risks of derivatives in conditions of high oil price volatility. The article presents cluster analysis of foreign economic activity of oil and gas regions of the Privolzhsky (Volga) Federal District. The activity is focused mainly on products of fuel and energy complex as well as chemicals, plastic and synthetic rubber. By means of simplex method the author developed the optimization isoline map for risks of changing future prices of oil derivatives, losses when covering a margin account to maintain ownership and risks connected with price volatility of the underlying asset.

**Keywords:** industrial economics, modeling, oil-gas and chemical cluster, regional economics, production diversification, technological innovation management

**For citation:** Beilin I.L. Management of industrial development of oil and gas region in conditions of high oil price volatility. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):63–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-63-75>

## 在石油价格波动大的条件下管理油气地区的生产发展

I.L. 贝林

喀山国立研究技术大学, 420015, 喀山, 卡尔·马克思68号

**摘要：**本文概述了石油价格波动的因素，这些因素是由于2020年3月初OPEC +协议的不确定性以及在新冠病毒感染背景下石油产品消费下降加剧而导致石油生产过剩。结果表明，无论是在升水还是在贴水情况下，了解未平仓期货头寸在到期日之前的管理方式对交易效率有积极影响。研究发现，风险是商品和股票市场中基础资产衍生金融工具的主要制约因素。对于石油和天然气公司来说，其利得税在石油和天然气地区预算的形成中发挥关键作用，而矿产开采税（MET）和出口税上缴联邦预算，需要由政府通过直接的预算阻尼机制或间接措施（例如刺激金融和工业集团的发展）支持风险对冲。使油气公司在油价高波动的环境下有足够的投资潜力来对冲衍生品的风险。本文对伏尔加联邦区石油和天然气地区的石化产业集群对外经济活动进行了分析，主要基于燃料和能源综合体的产品以及化学工业产品、塑料和合成橡胶。基于单纯形法，开发出与石油衍生品未来价值变动、为保持所有权而抵补保证金账户的损失以及基础资产的价值波动相关的风险等值线优化图。

**关键词：**产业经济、建模、石化产业集群、区域经济、产业多元化、技术创新管理

### Введение

Инновационное производственное развитие нефтегазового региона предполагает, прежде всего, существование государственных механизмов поддержки компенсации нефтегазовым компаниям, налог на прибыль которых составляет значительную часть регионального бюджета, рисков высокой волатильности нефтяных цен на мировых товарно-сырьевых биржах. Наиболее резких колебаний эта величина достигает в период экспирации фьючерсных контрактов. Причем, если поступления в федеральный бюджет, включающие налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), экспортную пошлину и акцизы на нефтепродукты, в значительной степени компенсируются специальными и регулярно корректируемыми демпферными механизмами, то поступления в региональные бюджеты налога на прибыль практически лишены эквивалентного федеральному уровню регулирования. Иннова-

ционное производственное развитие регионов является главным условием ускорения темпов экономического роста государства, основными «точками роста» которого являются, прежде всего, территории добычи и переработки нефтяных и газовых ресурсов [1–3]. К основным причинам диспропорций российского экономического развития относят недостаточную эффективность использования нефтегазовой ренты, которую следовало бы в большей мере направлять по инклюзивному пути распределения, на развитие наукоемких высокотехнологичных производств продукции с высокой добавленной стоимостью, с совершенствованием путей защиты конкуренции и регулирования тарифов естественных монополий [4–6]. Основанная на согласовании научно-технологических и территориальных приоритетах развития, эффективная региональная экономическая стратегия может приводить к значительным синергетическим эффектам



в масштабе федеративного государственного устройства [7–9]. Одной из основных задач такого устройства является исправление дисбалансов уровня экономического развития, которое может быть достигнуто в результате создания благоприятных условий для формирования межрегиональных межотраслевых производственных комплексов и финансово-промышленных групп, с привлечением нефтегазовых регионов-доноров как базовых территорий для такой кооперации [10–12]. Экономические особенности ресурсной модели развития в ряде развивающихся стран мира показали, что продолжение экспорта сырья ведет к рентной экономике с разветвленными экстрактивными институтами [13]. Целью данного исследования является разработка оригинальных авторских методологических подходов к моделированию основных экономических эффектов от внешнеэкономической деятельности нефтегазовых регионов для индикативного управления их производственным развитием в условиях высокой волатильности нефтяных котировок.

#### Аналитический обзор

В настоящее время на мировых товарно-сырьевых рынках цены на нефть преимущественно определяются не балансом спроса и предложения, а результатами вычислительной работы специальных компьютерных алгоритмов, которые в наибольшей степени зависимы от торговых операций с нефтяными производными финансовыми инструментами, такими как фьючерсы, форварды, опционы и другими, и объем рынка которых в десятки раз превышает рынок базового актива (в данном случае нефти), а более 90 % таких контрактов заключается только с целью последующей их продажи. Результатом этого могут быть инфляционные «пузыри» и формирование отрицательных нефтяных котировок, что прямым образом оказывает влияние на доходную часть бюджетных систем нефтегазовых регионов и стран. В связи с этим очень важно, чтобы при переносе фьючерсной позиции на следующий контрактный месяц, все необходимые для этого операции происходили одновременно, что позволит избежать временного зазора между сделками. Ведь временной зазор между закрытием текущей позиции и открытием новой может привести к «проскальзыванию» (slippage) и потенциальному убытку в результате рыночных движений, произошедших в этот момент. Использование подобного переноса фьючерсной позиции на следующий контрактный месяц в одной транзакции снижает риск такого проскальзывания. Переносом фьючерсных позиций, или как еще говорят «роллингованием»,

часто пользуются долгосрочные трейдеры, не намеренные терять свои рыночные позиции.

Исполнением фьючерсного контракта (*settlement*) считается выполнение юридических обязательств по поставке, связанных с этим контрактом. Именно обязательство, а не право, как с опционами, и это обязательство должно быть выполнено. По некоторым контрактам выполнение обязательств происходит в форме физической поставки базового актива. Несмотря на то, что физическая поставка выполняет важную экономическую функцию, связывая фьючерсный рынок некоторых видов энергоресурсов, металлов и сельскохозяйственных товаров с их реальными физическими рынками, лишь незначительная часть товарных фьючерсов заканчивается поставкой. В большинстве случаев исполнение фьючерсного контракта принимает форму расчета наличными (*cash settlement*). Когда контракт является расчетным (*cash-settled*), его исполнение происходит в виде предоставления кредита или списания денежных сумм в размере стоимости фьючерса по достижению его даты экспирации. Среди самых распространенных финансовых проектов, по которым осуществляется расчет наличными, относятся фьючерсы фондовых индексов и процентные фьючерсы. Помимо этого, расчеты наличными могут производиться также по фьючерсам на цветные металлы (*precious metals futures*), валютным фьючерсам (*foreign exchange futures*) и некоторым фьючерсам на сельскохозяйственные товары (*agricultural futures*). Торгуя на фьючерсном рынке, всегда есть несколько вариантов действий в случае экспирации фьючерсного контракта. Понимание того, как происходит управление открытой фьючерсной позицией до наступления даты ее экспирации, положительно влияет на эффективность торговли. Контанго подразумевает текущую цену актива ниже, чем она будет в определенной временной перспективе. То есть, фьючерс (по определению своему, предполагающий поставку товара через определенное время) стоит дороже, чем текущая цена базового актива.

Сейчас предположения о том, будут ли нефтяные и газовые цены расти, падать, консолидироваться или обваливаться, активно выдвигаются многими аналитиками. Точные прогнозы в этой сфере сложны и рискованны. Деривативы предлагают защититься от «перегретости» рынка и привлечь больше игроков.

Нефтяные деривативы имеют три основных риска. Самый распространенный из них заключается в том, что совершенно невозможно заранее знать реальную стоимость каждого производного инструмента, так она определя-

ется стоимостью базовых активов. Второй риск обусловлен тем, что 2–10 % суммы контракта должно быть направлено на специальный маржинальный счет, обеспечивающий поддержание прав собственности. Его покрытие может привести к огромным потерям. Третий риск связан с непредсказуемостью спроса на базовый актив, который обуславливается не только экономическими (потребление), но и политическими (например, разрыв сделки ОПЕК+ в марте 2020 г.), а также, другими непредсказуемыми причинами (например, снижение потребления нефтепродуктов в связи с распространением COVID-19).

К наиболее значительным научным исследованиям экономики российских нефтегазовых регионов на современном этапе можно отнести работы ученых Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН. Так, на основе кластерного подхода ими был представлен «анализ компаний нефтяной промышленности по параметрам налоговой нагрузки. Основными факторами, повлиявшими на увеличение налоговых отчислений, являются рост курса доллара, увеличение базовой ставки налога на добычу полезных ископаемых, увеличение объемов добычи и экспорта нефти, повлиявшими на уменьшение – падение цены на нефть. Дана количественная оценка влияния этих факторов на изменение налоговых платежей компаний. Нефтяные компании разделены на три кластера по показателям налоговой нагрузки и даны рекомендации» [14]. В другой работе этой же научной группы авторов показан анализ устойчивых тенденций развития региональных и организационных структур нефтеперерабатывающей отрасли России. «Проанализирована динамика основных показателей в области переработки нефти: объем первичной переработки, загрузка мощностей, глубина переработки, а также структура выпуска нефтепродуктов. Показано, что в региональной структуре происходят рост обеспеченности регионов собственными перерабатывающими мощностями и приближение центров переработки к центрам потребления» [15]. Исследованы варианты совершенствования инструментария прогнозирования нефтяной ренты. В рамках авторского подхода к анализу факторов, влияющих на процессы, связанные с нефтяной рентой, предлагается усовершенствованный алгоритм ее расчета. Далее обосновывается система параметров, включаемых в оценку, и проводится расчет величин нефтегазовой ренты. Временной интервал рассматривается до 2035 г. в условиях реализации оптимистического, пессимистического и базового сценариев [16]. Согласно структурному анализу доходов от до-

бычи, переработки, транспорта и использования углеводородного сырья» «рассчитаны интегральные значения выручки нефтегазового комплекса России в целом за период исследования. Рассчитан коэффициент эффективности добычи углеводородов по показателю выручки, позволяющий ранжировать компании относительно среднего по отрасли значению [17].

Принципы регионального взаимодействия активов нефтяной промышленности и ее организационной структуры были показаны в работах академика В.А. Крюкова. Внимание авторов акцентировано на количественных и качественных характеристиках ресурсной базы, в основном, на объемах извлекаемых запасов и их выработанности в нефтегазовых регионах России. «Анализ организационной структуры отрасли основывается на оценках уровней концентрации компаний в добыче нефти. Выполненный анализ позволяет сделать вывод, что в большинстве российских субъектов Федерации организационная структура нефтяной промышленности не соответствует состоянию активов. Например, в ряде регионов наблюдается высокая концентрация компаний при высокой истощенности запасов» [18].

### Данные и метод

Одним из основных источников информации для настоящего исследования послужили сведения Росстата об инвестициях в основной капитал, инвестициях в основной капитал на душу населения, а также об индексе физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов (НГР) Приволжского федерального округа (ПФО). К ним относятся: Республика Башкортостан (РБ), Республика Татарстан (РТ), Удмуртская Республика (УР), Пермский край (ПК), Оренбургская область (ОО) и Самарская область (СО). Показатели инвестиций в основной капитал можно считать наиболее объективными характеристиками инновационного производственного развития региона, учитывающими колебания котировок на мировых товарно-сырьевых рынках (табл. 1–3).

Одними из наиболее перспективных и информативных методов исследования особенностей производственного развития нефтегазового региона, применяющихся в современной экономической науке, являются кластерный анализ и симплексная оптимизация. Прежде всего, наибольшим научным вкладом в развитие данных и других экономико-математических методов внесли нобелевские лауреаты: Л.В. Канторович и Т. Купманс – за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов; Г. Саймон – за новаторские исследования процесса принятия ре-

Таблица 1 / Table 1

**Инвестиции в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО, млрд руб.**

Investments in fixed assets of oil and gas regions of the Volga Federal District, billion rub.

| Регион             | 2005  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| РБ                 | 84,5  | 153,6 | 188,5 | 233,7 | 266,4 | 283,5 | 317,8 | 355,1 | 278,6 | 267,9 |
| РТ                 | 139,4 | 328,9 | 393,6 | 470,8 | 525,7 | 542,8 | 617,1 | 636,5 | 637,6 | 629,7 |
| УР                 | 26,9  | 51,1  | 62,3  | 64,2  | 82,7  | 91,6  | 81,8  | 87,1  | 83,7  | 97,9  |
| ПК                 | 56,8  | 139,7 | 144,8 | 162,2 | 219,5 | 207,6 | 226,2 | 239,4 | 245,1 | 238,0 |
| ОО                 | 40,0  | 103,6 | 116,7 | 151,3 | 152,9 | 154,0 | 169,2 | 167,3 | 184,9 | 204,2 |
| СО                 | 67,2  | 154,4 | 182,6 | 213,0 | 269,7 | 321,8 | 302,9 | 256,8 | 259,5 | 259,2 |
| Среднее по НГР ПФО | 69,1  | 155,2 | 181,4 | 215,9 | 252,8 | 266,9 | 285,8 | 290,4 | 281,6 | 282,8 |
| Среднее по ПФО     | 43,5  | 102,7 | 121,6 | 143,8 | 164,4 | 170,3 | 176,0 | 174,1 | 173,5 | 176,3 |

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Таблица 2 / Table 2

**Инвестиции в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО, тыс. руб.**

Investments in fixed capital per capita in the oil and gas regions of the Volga Federal District, thousand rubles

| Регион             | 2005 | 2010 | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|--------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| РБ                 | 20,7 | 37,7 | 46,3  | 57,5  | 65,5  | 69,7  | 78,0  | 87,3  | 68,5  | 66,0  |
| РТ                 | 37,0 | 86,9 | 103,7 | 123,5 | 137,3 | 141,1 | 159,8 | 164,2 | 163,9 | 161,6 |
| УР                 | 17,3 | 33,6 | 41,0  | 42,3  | 54,5  | 60,4  | 53,9  | 57,4  | 55,3  | 64,8  |
| ПК                 | 20,8 | 52,9 | 55,0  | 61,6  | 83,3  | 78,7  | 85,8  | 90,9  | 93,3  | 90,9  |
| ОО                 | 19,0 | 50,9 | 57,5  | 74,9  | 76,0  | 76,8  | 84,7  | 84,0  | 93,2  | 103,7 |
| СО                 | 20,8 | 48,0 | 56,8  | 66,3  | 84,0  | 100,2 | 94,4  | 80,1  | 81,1  | 81,3  |
| Среднее по НГР ПФО | 22,6 | 51,7 | 60,1  | 71,0  | 83,4  | 87,8  | 92,8  | 94,0  | 92,6  | 94,7  |
| ПФО                | 19,9 | 48,0 | 57,0  | 67,6  | 77,3  | 80,2  | 83,0  | 82,2  | 82,1  | 83,7  |

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Таблица 3 / Table 3

**Индекс физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО, % к предшествующему году**

The index of the physical volume of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District, % to the previous year

| Регион             | 2005  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| РБ                 | 110,6 | 99    | 107,2 | 108,4 | 107,9 | 103,4 | 100,5 | 102,5 | 74,7  | 92,4  |
| РТ                 | 121,1 | 113,6 | 109,9 | 110,1 | 106,2 | 100   | 100   | 100   | 99,3  | 96,5  |
| УР                 | 154,3 | 122,1 | 119,6 | 97,7  | 115,8 | 105,6 | 80,6  | 103,3 | 96    | 110,4 |
| ПК                 | 96,8  | 101,7 | 105,2 | 104,6 | 123,5 | 90,6  | 97,1  | 97,7  | 97,2  | 92,4  |
| ОО                 | 122,7 | 105,5 | 103,5 | 125   | 92    | 97,8  | 103,7 | 90,8  | 104,1 | 110,9 |
| СО                 | 100,5 | 135,5 | 111,5 | 109,1 | 114,8 | 114,5 | 88,3  | 78,3  | 98,9  | 97,1  |
| Среднее по НГР ПФО | 117,7 | 112,9 | 109,5 | 109,2 | 110,0 | 102,0 | 95,0  | 95,4  | 95,0  | 100,0 |
| ПФО                | 114,7 | 108,1 | 110,1 | 109,5 | 106,9 | 100,1 | 93,1  | 92,9  | 96,7  | 98,3  |

Источник: Составлено автором по данным Росстата

шений в рамках экономических организаций; Л. Клейн – за разработку экономических моделей анализа колебаний экономических циклов и экономической политики и их практическое применение. Из нобелевских лауреатов XXI в. в данной области можно назвать М. Спенса и Д. Стиглица, разработавших модель анализа рынков с асимметричной информацией; Л. Гурвича, Э. Мэскина, Р. Майерсона, создавших основы теории оптимальных механизмов в экономике<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <https://www.nobelprize.org/>

В работе Е. И. Пискуна и В.В. Хохлова использован факторно-кластерный анализ в исследовании экономического развития регионов Российской Федерации. В частности, «с целью кластеризации регионов Российской Федерации предлагается использовать эксплораторный факторный анализ. Данный метод позволяет провести процедуру идентификации классификационных структур в случаях, с большим числом объектов классификации и каждый из них описывается десятками переменных. Проводится проверка гипотезы о том, что каждый регион

в определенный момент времени или за период времени описывается некоторым набором взаимосвязанных переменных» [19].

### Результаты исследования и их практическая значимость

В настоящее время приоритетными направлениями экономического развития являются диверсификация и модернизации промышленности по инновационному пути, достижение уровня экономически развитых стран по доле инновационных продуктов; достижение фактических значений экологических показателей мировым стандартам. Для нефтегазовых регионов это в первую очередь представляется выполнимым за счет инклюзивного распределения нефтегазовых доходов [20–23]. Нефтегазовые регионы Приволжского федерального округа обеспечивают ему при втором месте в стране после Уральского по объемам добычи нефти и природного газа первое место по производственному потенциалу в нефтегазовой отрасли. Это находит свое отражение в высоких значениях их основных экономических характеристиках (табл. 4).

Чрезвычайно похожими регионами по всем пяти анализируемым показателям оказались Республика Башкортостан, Самарская область и Пермский край. Следовательно, на базе данных трех регионов представляется целесообразным создание межрегиональной управленческой структуры по развитию и диверсификации нефтегазового сектора. В условиях как необходимости ее финансирования из федерального бюджета, так и присутствия крупнейших вертикально-интегрированных нефтяных компаний Роснефть (в Башкортостане и Самарской области)

и ЛУКОЙЛА (в Пермском крае) такой структурой должна стать финансово-промышленная группа.

Согласно структуре объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» в нефтегазовых регионах Приволжского федерального округа до 90 % в этом показателе составляет добыча сырой нефти и газа, а оставшиеся проценты приходится на предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых. Выделяется из общего отмеченного нами правила Республика Башкортостан, на добычу металлических руд и прочих полезных ископаемых которой приходится 11 %, а на предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых 32 % (табл. 5).

Важнейшим инструментом и индикатором эффективности управления производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок могут являться инвестиции в основной капитал. Инвестиционная привлекательность является объективной характеристикой развития промышленности на данном этапе и, особенно, в перспективе, а новые инвестиции сами при этом увеличивают потенциал экономического роста. Динамика инвестиций в основной капитал и динамика инвестиций в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО показывают устойчивый рост и высокое совпадение. При этом следует отметить, что в обоих случаях объем инвестиций в основной капитал прямо пропорционален объемам добываемой нефти в регионах, среднее значение по нефтегазовым регионам значительно выше среднего по ПФО, но этот показатель в Оренбургской области и Удмуртской Республике совпадает и ниже среднего в ПФО, соответственно (рис. 1 и 2).

Таблица 4 / Table 4

### Основные экономические характеристики нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа в 2018 г.

Key economic characteristics of the oil and gas regions of the Volga Federal District in 2018

| Регион             | ВРП,<br>в %<br>от ВРП<br>ПФО | Инвестиции в<br>основной<br>капитал,<br>млрд руб. | Основные фонды<br>в экономике (по<br>полной учетной<br>стоимости; на<br>конец года),<br>млрд руб. | Объем отгруженных товаров собственного<br>производства, выпол-<br>ненных работ и услуг собственны-<br>ми силами по виду экономической<br>деятельности «Добыча полезных<br>ископаемых», млрд руб. | Объем<br>добытой<br>нефти, %<br>от общего<br>россий-<br>ского |
|--------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| РБ                 | 12,7                         | 267,9                                             | 3380,2                                                                                            | 314,5                                                                                                                                                                                            | 3,0                                                           |
| РТ                 | 19,2                         | 629,7                                             | 5033,9                                                                                            | 689,6                                                                                                                                                                                            | 6,9                                                           |
| УР                 | 5,0                          | 97,9                                              | 1290,6                                                                                            | 253,4                                                                                                                                                                                            | 2,0                                                           |
| ПК                 | 10,8                         | 238,0                                             | 3576,3                                                                                            | 387,1                                                                                                                                                                                            | 2,9                                                           |
| ОО                 | 7,5                          | 204,2                                             | 2378,2                                                                                            | 542,5                                                                                                                                                                                            | 3,8                                                           |
| СО                 | 12,2                         | 259,2                                             | 3479,6                                                                                            | 368,2                                                                                                                                                                                            | 3,1                                                           |
| Среднее по НГР ПФО | 11,2                         | 282,8                                             | 3189,8                                                                                            | 425,9                                                                                                                                                                                            | 3,6                                                           |
| Среднее по ПФО     | 7,1                          | 176,3                                             | 2072,4                                                                                            | 186,5                                                                                                                                                                                            | 1,6                                                           |

Источник: Составлено автором по данным Росстата



Таблица 5 / Table 5

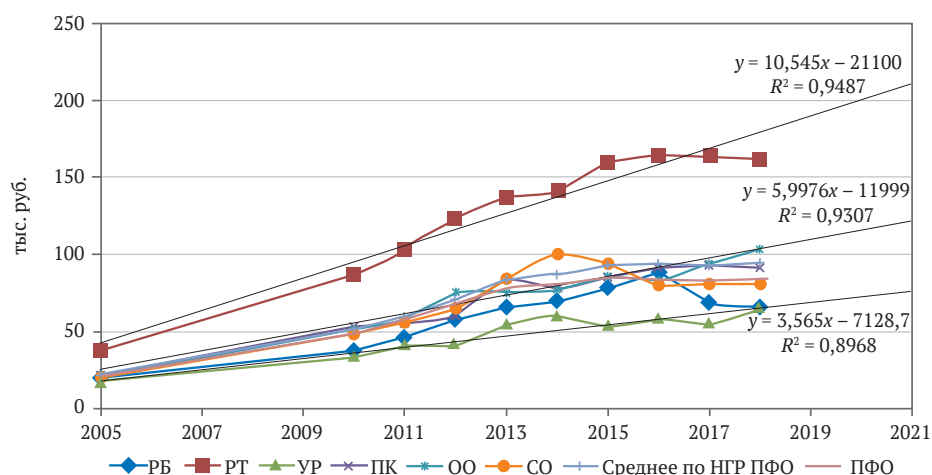
**Структура объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности  
«добыча полезных ископаемых» в 2018 г., %**

Structure of the volume of shipped products (works, services) by type of economic activity “mining” in 2018 (in percent)

| Регион | Добыча полезных ископаемых, всего | Добыча сырой нефти и природного газа | Добыча металлических руд | Добыча прочих полезных ископаемых | Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых |
|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| РБ     | 100                               | 56,4                                 | 9,0                      | 2,0                               | 32,6                                                      |
| РТ     | 100                               | 89,8                                 | –                        | *                                 | 9,5                                                       |
| УР     | 100                               | 89,6                                 | –                        | 0,2                               | 10,2                                                      |
| ПК     | 100                               | 90,5                                 | 0,6                      | 1,9                               | 7,0                                                       |
| ОО     | 100                               | 83,1                                 | 5,2                      | *                                 | 9,5                                                       |
| СО     | 100                               | 90,8                                 | –                        | 0,8                               | 8,4                                                       |
| ПФО    | 100                               | 84,0                                 | 2,2                      | 1,6                               | 12,2                                                      |

Примечание: \* Сведения не указываются для выполнения условий конфиденциальности на основании Федерального закона от 29.11.2007 г. № 282-ФЗ.

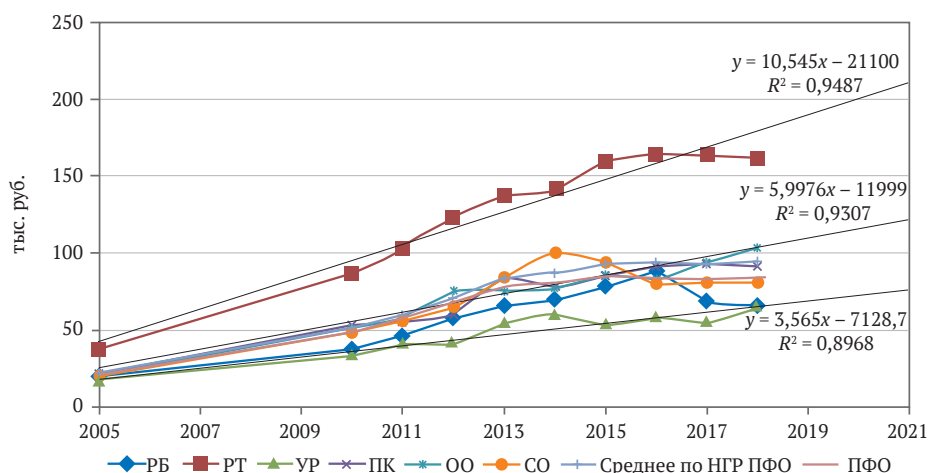
Источник: Составлено автором по данным Росстата



**Рис. 1. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО**

Источник: Составлено автором

Fig. 1. Dynamics and forecast of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District  
(Source: Compiled by the author)



**Рис. 2. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО**

Источник: Составлено автором

Fig. 2. Dynamics and forecast of investments in fixed assets per capita in the oil and gas regions of the Volga Federal District  
(Source: Compiled by the author)

Отставание Оренбургской области и Удмуртской Республики по объему инвестиций в основной капитал от других нефтегазовых регионов ПФО может объясняться чрезмерной сырьевой специализацией, а управление их производственным развитием должно включать мероприятия межрегиональной отраслевой интеграции с нефтегазовыми регионами обеспеченными как инвестициями, так и диверсифицированной производственной деятельностью. В большой степени высокая волатильность нефтяных котировок является препятствием для инвестирования в производственное развитие территорий добычи нефти, но с относительно малой долей результатов деятельности обрабатывающих производств в ВРП. Отрицательная динамика индекса физического объема инвестиций в основной капитал всех нефтегазовых регионов ПФО и характер полиномиальной линии тренда, выбор которой обусловлен наибольшей достоверностью величины аппроксимации, соответствует средней по ПФО. Это может свидетельствовать об отсутствии влияния высокой волатильности нефтяных котировок на производственное развитие нефтегазовых регионов ПФО. При этом, убывающий индекс физического объема инвестиций в основной капитал при наличии таких ликвидных ресурсов как нефть и газ, может являться сигналом о необходимости развития го-

сударственных условий формирования структур, связывающих инвестиции и промышленность в единую систему управления, такую как финансово-промышленная группа (рис. 3).

Региональная структура добычи российской нефти охватывает 17 субъектов, среди которых наибольшее значение имеют Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, на их долю приходится до 60 % нефтедобычи страны. Второе место в России по нефтедобыче и первое по нефтепереработке занимает Приволжский федеральный округ. Здесь можно выделить шесть нефтегазовых регионов: Татарстан, Оренбургская область, Башкортостан, Самарская область, Пермский край и Удмуртская республика, добывающие в совокупности до 25 % нефти страны. Поставки на экспорт осуществляются через морские порты Новороссийск (около 40 %) и Приморск (25 %), а также по системе трубопроводов «Дружба», которые эксплуатируются компанией Транснефть. В Китай нефть Urals доставляется по системе магистральных трубопроводов. Часть нефти доставляется напрямую до границы с Китаем, другая часть через порт Козьмино в Приморском крае. По итогам 2019 г. российская нефть составила долю 15 % в импорте Китая. Для России доля китайского рынка в поставках сырой нефти составила в том же году около 30 %.

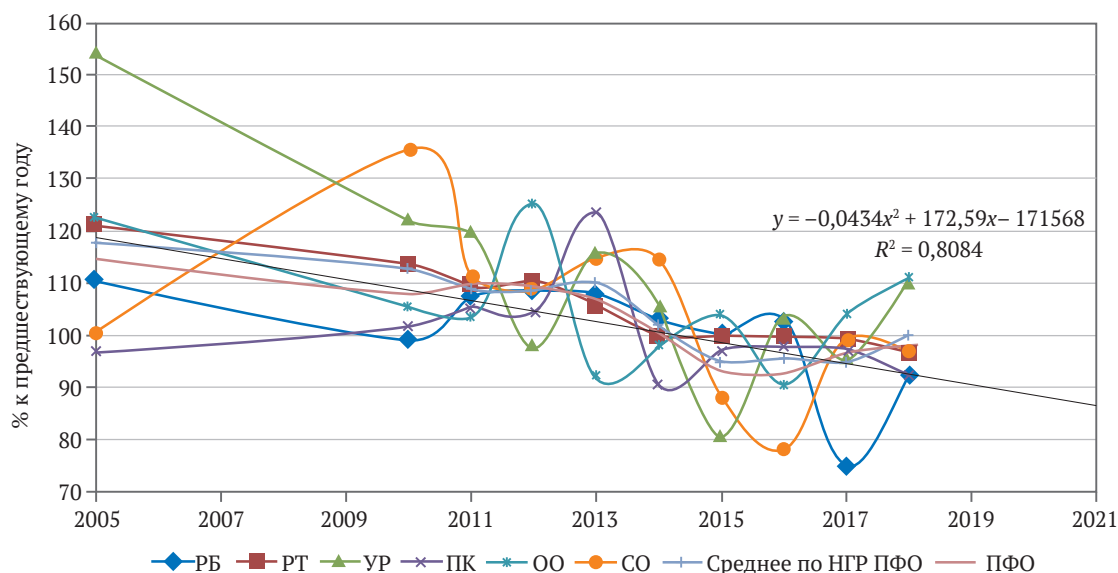
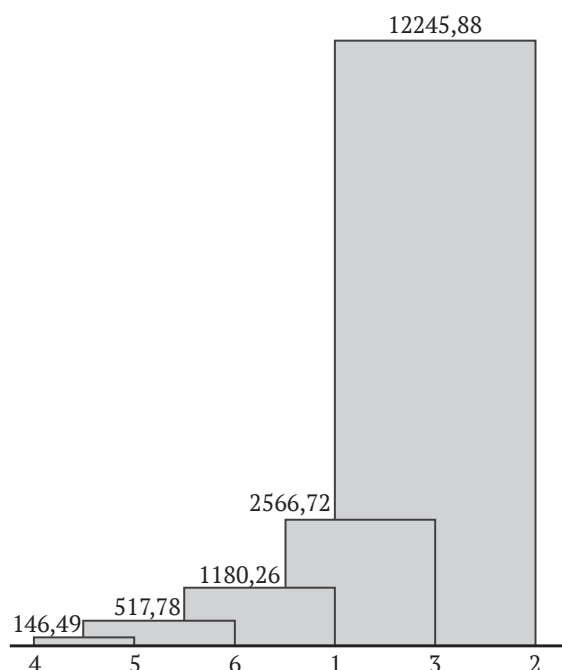


Рис. 3. Динамика и прогноз индекса физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО

Источник: Составлено автором

Fig. 3. Dynamics and forecast of the index of the physical volume of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District  
 (Source: Compiled by the author)

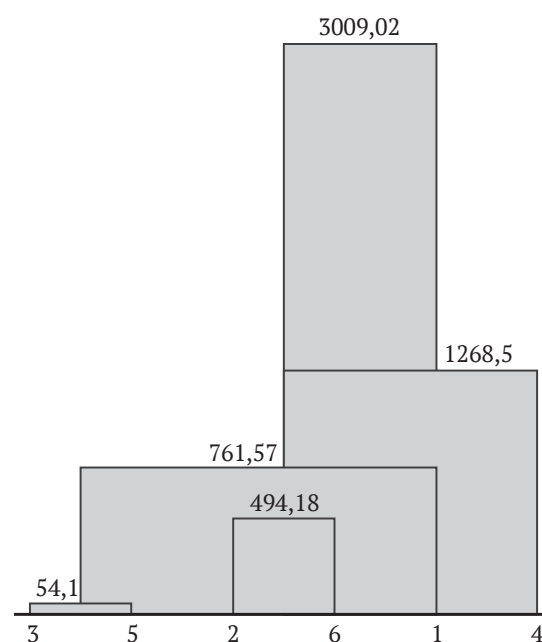
В настоящее время через систему специального налогообложения налог на добычу полезных ископаемых и экспортная пошлина практически в полном объеме направляется в федеральный бюджет. Однако налог на прибыль нефтегазовых компаний составляют большую долю региональных бюджетов. Соответственно, изменения на мировом товарно-сырьевом рынке и волатильность «бумажной» нефти может оказывать влияние не только на российскую национальную экономическую систему, но и на экономики нефтегазовых регионов. В условиях нефтяного кризиса весны 2020 г. и вызванной им высокой волатильности цены на «бумажную» нефть, нам представилось целесообразным провести кластеризацию нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа (рис. 4 и 5). Источником данных для кластерного анализа послужила товарная структура продукции топливно-энергетического комплекса (группа 27) и продукции химической промышленности и каучука (группы 28–40), данные по которым представлены в табл. 6.



**Рис. 4. Результаты иерархической классификации нефтегазовых регионов ПФО методом «дальнего соседа» кластерного анализа по экспорту и импорту продукции топливно-энергетического комплекса (группа 27)**

Источник: Составлено автором

Fig. 4 The results of the hierarchical classification of the oil and gas regions of the Volga Federal District by the method of the “distant neighbor” of cluster analysis for the export and import of products of the fuel and energy complex (group 27) (Source: Compiled by the author)



**Рис. 5. Результаты иерархической классификации нефтегазовых регионов ПФО методом «дальнего соседа» кластерного анализа по экспорту и импорту продукции химической промышленности и каучука (группы 28–40)**

Источник: Составлено автором

Fig.5. The results of the hierarchical classification of the oil and gas regions of the Volga Federal District by the “far neighbor” method of cluster analysis for the export and import of chemical products and rubber (groups 28–40) (Source: Compiled by the author)

Таблица 6 / Table 6

**Данные товарной структуры экспорта и импорта нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа в 2018 г., млн долл. США**

Data on the commodity structure of exports and imports of oil and gas regions of the Volga Federal District in 2018 (USD mln)

| Регион                  | Продукция топливно-энергетического комплекса (группа 27) |        | Продукция химической промышленности, каучук (группы 28–40) |        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------|--------|
|                         | экспорт                                                  | импорт | экспорт                                                    | импорт |
| Республика Башкортостан | 2586,3                                                   | 10,1   | 771,7                                                      | 158,4  |
| Республика Татарстан    | 12265,3                                                  | 66,1   | 2201,2                                                     | 641,3  |
| Удмуртская Республика   | 19,6                                                     | 0,2    | 21,2                                                       | 29,0   |
| Пермский край           | 1470,1                                                   | 3,2    | 3027,8                                                     | 149,7  |
| Оренбургская область    | 1413,0                                                   | 138,1  | 57,3                                                       | 69,3   |
| Самарская область       | 1913,7                                                   | 6,2    | 1780,7                                                     | 381,7  |

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Из рис. 4 и 5 видно, что в случае внешней торговли продукцией топливно-энергетического комплекса наибольшая зависимость от волатильности на мировых товарно-сырьевых биржах, которая особенно сильно проявляется в период экспирации фьючерсов, среди регионов ПФО характерна для Республики Татарстан. Для внешней торговли продукцией химической промышленности и каучуком из нефтегазовых регионов ПФО получено два кластера  $S_{(1,3,5)}$  и  $S_{(2,6,4)}$ , расстояние между которыми равно  $P = 3009,02$ . Это свидетельствует о том, что прибыль производственных нефтегазохимических комплексов и, соответственно, наполняемость бюджетов Республики Башкортостан, Удмуртской Республики и Оренбургской области значительно в меньшей степени зависят от волатильности мировых цен на энергоносители чем в Республике Татарстан, Пермском крае и Самарской области.

Инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов значительно зависит от рисков на рынках нефтегазовых деривативов. Налог на прибыль, как вертикально интегрированных нефтяных компаний (ВИНК), так и независимых от добычи и переработки углеводородного сырья в нефтегазовых регионах формирует значительную часть соответствующих региональ-

ных бюджетов. Инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов, прежде всего, значительно зависит от мер государственной поддержки этого, бюджетообразующего сектора экономики. Примерами совместной федеральной и региональной поддержки нефтегазохимического комплекса региона являются три инновационных производственных кластера в области нефтегазопереработки и нефтехимии в Республике Татарстан, Республики Башкортостан и Нижегородской области.

Таким образом, инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов, как напрямую через ВИНК, так и косвенно через федеральный и региональный бюджеты зависимо от рисков и неопределенностей на рынках нефтегазовых деривативов, которые по своему объему значительно превосходят рынки базовых товарно-сырьевых активов. Прогнозирование величины таких рисков и их соотношения может значительно повысить эффективность перераспределения нефтегазовой ренты компаний и бюджета в инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов. Одним из наиболее объективных методов прогнозирования взаимного влияния рисков представляется симплексная оптимизация (рис. 6).

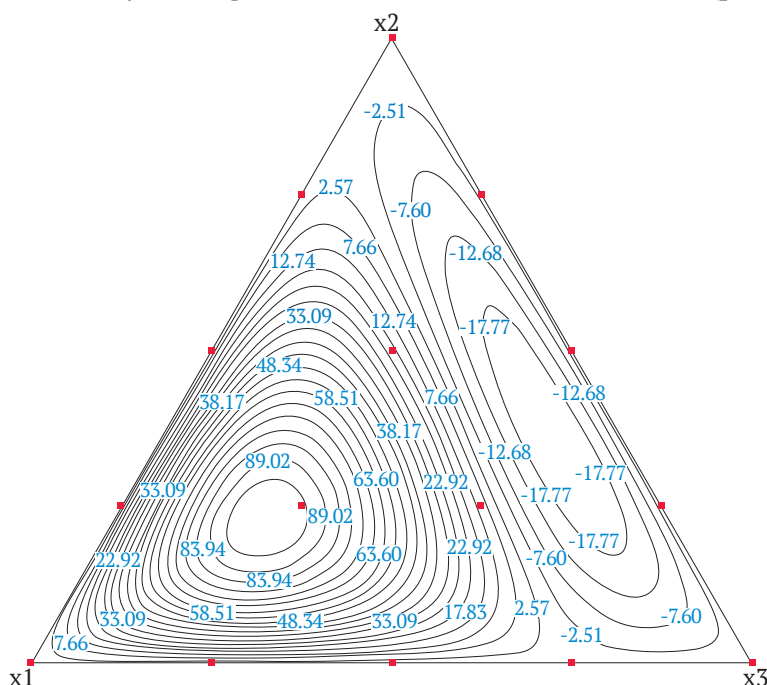


Рис. 6. Карта изолиний симплексной оптимизации риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов ( $x_1$ ), риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности ( $x_2$ ) и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив ( $x_3$ ), %

Источник: Составлено автором

Fig. 6. Isolines map of simplex optimization of the risk of changes in the future value of oil derivatives ( $x_1$ ), the risk of losses when covering the margin account to maintain ownership ( $x_2$ ) and the risk associated with the volatility of prices for the underlying asset ( $x_3$ ), % (Source: Compiled by the author)



В результате использования метода симплексной оптимизации обнаружено, что наибольшее влияние (до 90 %) неопределенностей нефтегазовых деривативов на инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов находится при соотношениях риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов ( $x_1$ ), риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности ( $x_2$ ) и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив ( $x_3$ ) в области около 65 % : 25 % : 10 %.

### Заключение

Рынок нефти по-прежнему остается во власти высокой неопределенности, поскольку не только спекулятивные планы крупнейших финансовых игроков на мировой товарно-сырьевой бирже оказывают на него непредсказуемое влияние, но и характер протекания пандемии новой коронавирусной инфекции существенно ограничивает точность прогнозирования восстановления спроса на нефтепродукты. В таких условиях производственное развитие нефтегазового региона и значительным образом зависящая от этого вся региональная экономическая система нуждаются в новых, адекватных высокой волатильности нефтяных котировок, принципах управления. Величина инвестиций в основной капитал может являться одной из самых адекват-

ных характеристик уровня производственного развития региона и важнейшим индикатором его потенциала. В управлении нефтегазовым регионом проблемы неопределенности неразрывно связаны с волатильностью нефтяных котировок на мировых товарно-сырьевых рынках и основным инструментом решения таких проблем могут быть стимулирование создания структур для привлечения и диверсификации инвестиций в производственном секторе, таких как межрегиональные финансово-промышленные группы.

По результатам анализа основных экономических характеристик, структуры объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых», данных о товарной структуре экспорта и импорта продукции топливно-энергетического комплекса, химической промышленности и каучука нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа можно предложить один из подходов решения проблемы. Этот подход основан на кластерном анализе нефтегазовых регионов по данным характеристикам с дальнейшей симплексной оптимизацией риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов, риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив.

### Список литературы

1. Лаврикова Ю.Г., Акбердина В.В., Суворова А.В. Совершенствование системы мониторинга инновационного развития промышленности. *Экономика и управление*. 2020;26(7):698–707. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-7-698-707>
2. Аганбегян А.Г. О преодолении стагнации, рецессии и достижении пятипроцентного роста. *Экономическое возрождение России*. 2019;(2):17–23.
3. Аганбегян А.Г. О драйверах социально-экономического роста. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2019;218(4):180–209.
4. Аганбегян А.Г. О неотложных мерах по возобновлению социально-экономического роста. *Проблемы прогнозирования*. 2019;(1):3–15.
5. Глазьев С.Ю. Приоритеты опережающего развития российской экономики в условиях смены технологических укладов. *Экономическое возрождение России*. 2019;(2):12–16.
6. Ивантер В.В. Странности российского экономического развития и способы повышения темпов экономического роста. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2018;214(6):234–248.
7. Лаврикова Ю.Г., Акбердина В.В., Суворова А.В. Согласование приоритетов научно-технологического и пространственного развития индустриальных регионов. *Экономика региона*. 2019;15(4):1022–1035. <https://doi.org/10.17059/2019-4-5>
8. Аганбегян А.Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов (методические заметки). *Среднерусский вестник общественных наук*. 2019;14(4):15–28. <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28>
9. Аганбегян А.Г. О целевой направленности региональной стратегии социально-экономического развития. *Экономические стратегии*. 2020;22(1):6–17. <https://doi.org/10.33917/es-1.167.2020.6-17>
10. Гранберг А.Г., Михеева Н.Н., Суслов В.И., Новикова Т.С., Ибрагимов Н.М. Результаты экспериментальных расчетов по оценке эффективности инвестиционных проектов с использованием межотраслевых межрегиональных моделей. *Регион: экономика и социология*. 2010;(4):45–72.
11. Гринберг Р.С., Пылин А.Г. Евразийский экономический союз: основные тренды развития на фоне глобальной неопределенности. *Экономика региона*. 2020;16(2):340–351. <https://doi.org/10.17059/2020-2-1>
12. Гринберг Р., Алексашенко С., Дробышевский С., Миронов В. Нефтяным курсом. *Прямые инвестиции*. 2009;(7):8–13.

13. Гуриев С.М., Плеханов А., Сонин К.И. Экономический механизм сырьевой модели развития. *Вопросы экономики*. 2010;(3):4–23. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-3-4-23>

14. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Комарова А.В. Кластерный анализ компаний нефтяной промышленности по параметрам налоговой нагрузки. *Экономика в промышленности*. 2018;11(4):377–386. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386>

15. Проворная И.В., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Немов В.Ю. Устойчивые тенденции развития нефтепереработки в России: региональная и организационная структура отрасли. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2019;(1):20–30. [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1\(169\)-20-30](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1(169)-20-30)

16. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В. Совершенствование инструментария прогнозирования нефтяной ренты. *Экологический вестник России*. 2019;(1):1–9.

17. Эдер Л.В., Немов В.Ю., Мишенин М.В. Структурный анализ доходов от добычи, переработки, транспорта и использования углеводородного сырья. *Экологический вестник России*. 2019;(10):28–37.

18. Крюков В.А., Токарев А.Н. Взаимосвязь активов и организационной структуры в нефтяной

промышленности: региональные аспекты. *Экономика региона*. 2018;14(4):1076–1087. <https://doi.org/10.17059/2018-4-2>

19. Пискун Е.И., Хохлов В.В. Экономическое развитие регионов Российской Федерации: факторно-кластерный анализ. *Экономика региона*. 2019;15(2):363–376. <https://doi.org/10.17059/2019-2-5>

20. Beilin I.L., Khomenko V.V. Theoretical bases of project management in conditions of innovative economy based on fuzzy modeling. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018;1015(3):032013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1015/3/032013>

21. Беилин И.Л., Хоменко В.В. Управление себестоимостью инновационного химического проекта на основе подходов нечеткой логики. *Вопросы инновационной экономики*. 2017;7(4):437–448. <https://doi.org/10.18334/vinec.7.4.38663>

22. Beilin I.L. Economic optimization in chemical enterprises. *International Journal of Economic Perspectives*. 2017;11(4):670–677.

23. Беилин И.Л. Трехфакторная модель управления устойчивостью инновационного химического проекта в условиях экономической неопределенности. *Вопросы инновационной экономики*. 2018;8(1):141–154. <https://doi.org/10.18334/vinec.8.1.38859>

## References

1. Lavrikova Yu.G., Akberdina V.V., Suvorova A.V. Improving the monitoring system for innovative industrial development. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(7):698–707. (In Russ.) <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-7-698-707>

2. Aganbegyan A.G. On overcoming stagnation, recession and achieving 5% growth. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2019;(2):17–23. (In Russ.).

3. Aganbegyan A.G. Drivers of socio-economic growth. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2019;218(4):180–209. (In Russ.).

4. Aganbegyan A.G. On immediate actions to reinvigorate social and economic growth. *Studies on Russian Economic Development*. 2019;30(1):1–9. <https://doi.org/10.1134/S1075700719010027> (In Russ.: Problemy prognozirovaniya. 2019;(1):3–15).

5. Glaz'ev S.Yu. Priorities of the Russian economy's accelerated development during the transition to a new technological mode. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2019;(2):12–16. (In Russ.).

6. Ivanter V.V. Irregularities of Russia's economic development and methods raising economic growth rate. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2018;214(6):234–248. (In Russ.).

7. Lavrikova Yu.G., Akberdina V.V., Suvorova A.V. Coordinating the priorities of

scientific, technological and spatial development of industrial regions. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(4):1022–1035. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-4-5>

8. Aganbegyan A.G. Analysis and forecasting of socio-economic development of regions (methodical notes). *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk = Central Russia Journal of Social Sciences*. 2019;14(4):15–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28>

9. Aganbegyan A.G. On the target orientation of a regional strategy for socio-economic development. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2020;22(1):6–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.33917/es-1.167.2020.6-17>

10. Granberg A.G., Mikheeva N.N., Suslov V.I., Novikova T.S., Ibragimov N.M. Assessing the efficiency of investment projects by application of the intersectoral interregional models: Results of experimental calculations. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*. 2010;(4):45–72. (In Russ.).

11. Grinberg R.S., Pylin A.G. Eurasian Economic Union: Key development trends amid global uncertainty. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2020;16(2):340–351. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2020-2-1>

12. Grinberg R., Aleksashenko S., Drobyshevsky S., Mironov V. Following the oil course. *Pryamye investitsii*. 2009;(7):8–13. (In Russ.).

13. Guriev S.M., Plekhanov A., Sonin K.I. The economic mechanism of the raw material development

model. *Voprosy ekonomiki*. 2010;(3):4–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-3-4-23>

14. Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V., Komarova A.V. Cluster analysis of the companies of the oil industry for the parameters of the tax load. *Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;11(4):377–386. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386>

15. Provornaya I.V., Eder L.V., Filimonova I.V., Nemov V.Yu. Sustainable trends in the development of oil refining in Russia: Regional and organizational structure of the industry. *Problemy ekonomiki upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2019;(1):20–30. (In Russ.). [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1\(169\)-20-30](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1(169)-20-30)

16. Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V. Improving the tools for forecasting oil rent. *Ekologicheskii vestnik Rossii = Environmental Bulletin of Russia*. 2019;(1):1–9. (In Russ.).

17. Eder L.V., Nemov V.Yu., Mishenin M.V. Structural analysis of revenues from production, processing, transportation and use of hydrocarbons. *Ekologicheskii vestnik Rossii = Environmental Bulletin of Russia*. 2019;(10):28–37. (In Russ.).

18. Kryukov V.A., Tokarev A.N. Relationship between assets and organizational structure in the

oil industry: Regional aspects. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2018;14(4):1076–1087. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-4-2>

19. Piskun E.I., Khokhlov V.V. Economic development of the Russian Federation regions: Factor-cluster analysis. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(2):363–376. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-2-5>

20. Beilin I.L., Khomenko V.V. Theoretical bases of project management in conditions of innovative economy based on fuzzy modeling. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018;1015(3):032013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1015/3/032013>

21. Beilin I.L., Khomenko V.V. Cost management of an innovative chemical project based on fuzzy logical approaches. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2017;7(4):437–448. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.7.4.38663>

22. Beilin I.L. Economic optimization in chemical enterprises. *International Journal of Economic Perspectives*. 2017;11(4):670–677.

23. Beilin I.L. Three-factor model for managing the sustainability of an innovative chemical project in conditions of economic uncertainty. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2018;8(1):141–154. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.8.1.38859.

#### Информация об авторе

**Беилин Игорь Леонидович** – канд. экон. наук, доцент, докторант, Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Казань, ул. К. Маркса, д. 68, i.beilin@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>

#### Information about the author

**Igor L. Beilin** – Ph.D (Econ.), Assoc. Prof., Doct. Student, Kazan National Research Technological University, Russian Federation, i.beilin@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>

Поступила в редакцию 27.10.2020; поступила после доработки 04.02.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 27.10.2020; Revised 04.02.2021; Accepted 11.03.2021

## Сценарии развития нового миропорядка и переход к углеродно-нейтральной безотходной экономике-2050

О.Т. Шипкова  , З.В. Вдовенко

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,  
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

 [shipkova.ot@misis.ru](mailto:shipkova.ot@misis.ru)

**Аннотация.** В статье проведен анализ моделей стратегических изменений в развитых и развивающихся странах мира до 2050 г. Особое внимание уделено основным глобальным трендам современности и прогнозу изменений в химической промышленности. Рассмотрена прогнозная модель стратегических решений Европейского союза, основанная на стратегическом долгосрочном видении развития современной конкурентоспособной экономики. Проанализированы сценарии перехода к новым безотходным и эффективным технологиям, предлагаемые Европой. На основе проведенного исследования разрабатываемых моделей, сценариев, стратегий, программ изменений в различных странах мира и перехода к углеродно-нейтральной безотходной экономике, с учетом научно-технологического развития, выявлены основные ориентиры развития химической промышленности России. Рассмотрены прогнозные сценарии развития российской химической промышленности.

**Ключевые слова:** безотходная экономика, углеродно-нейтральная экономика, безотходные технологии, возобновляемые источники энергии, химическая промышленность, стратегия развития, прогноз

**Для цитирования:** Шипкова О.Т., Вдовенко З.В. Сценарии развития нового миропорядка и переход к углеродно-нейтральной безотходной экономике-2050. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):76–88. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-76-88>

## Development scenarios of new world order and transition to carbon-neutral waste-free economics-2050

O.T. Shipkova  , Z.V. Vdovenko

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

 [shipkova.ot@misis.ru](mailto:shipkova.ot@misis.ru)

**Abstract.** The authors analyze the patterns of strategic transformations in developed and developing countries by 2050. They paid special attention to basic global present-day trends and forecasting the changes in chemical industry. The article examines the predictive model of strategic solutions of the European Union based on strategic long-term vision of the modern competitive economy's prosperity. The authors present the analysis of scenarios of transition to waste-free and effective technologies suggested by Europe. They take into consideration scientific and technological development and determine major reference points for development of chemical industry in Russia by means of examination of the developed models, scenarios, strategies, programs of transformation in different countries of the world and transition to carbon-neutral waste-free economics. The authors consider predictive scenarios of development of Russia's chemical industry.

**Keywords:** waste-free economy, carbon-neutral economy, zero-waste technologies, chemical industry, renewable energy sources, development strategy, forecast

**For citation:** Shipkova O.T., Vdovenko Z.B. Development scenarios of new world order and transition to carbon-neutral waste-free economics-2050. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):76–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-76-88>



## 发展新的世界秩序和向2050年碳中和无废物经济过渡的方案

O.T. 希普科娃, Z.V. 弗多文科

国立研究型技术大学 MISiS, 罗门茨工业企业经济与管理研究所经济系,  
119049, 莫斯科, 列宁斯基大街4号

**摘要：**对到2050年世界发达国家和发展中国家的战略变革模型进行了分析。特别关注了对当今全球主要趋势和化学工业变化的预测。研究了基于现代竞争性经济繁荣的战略长期远景的欧盟战略决策预测模型。分析了欧洲提出的向新的无废物高效率技术过渡的设想。根据对世界各国正在开发的模型、情景、战略、变革方案以及向碳中和无废物经济过渡的研究，并考虑到科学和技术发展，确定了俄罗斯化学工业发展的主要指导原则。研究了俄罗斯化学工业发展的预测方案。

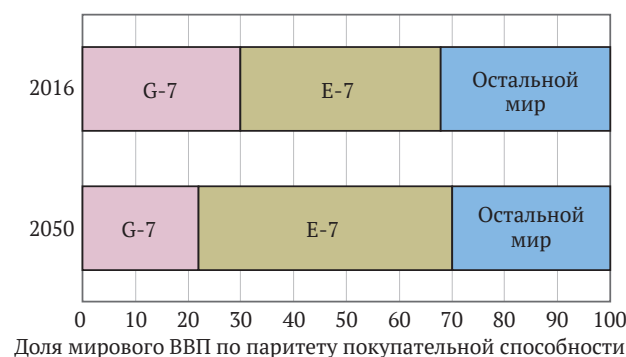
**关键词：**无废物经济、化学工业、发展战略、预测

### Введение

В период глобальных экономических трансформаций сложно, или даже невозможно строить прогнозы развития экономик мирового сообщества на длительный временной период. Тем не менее, на наш взгляд, возможно с определенной вероятностью проследить пошаговые изменения экономик отдельных стран, включая изменения в отдельных сферах промышленного производства, оказывающих влияние на дальнейшее развитие. Так, например, исследования германской консалтинговой компании *Roland Berger* выявили основные глобальные тренды развития в сфере химической промышленности. По их оценкам, мировой рынок химической продукции к 2035 г. вырастет в 2 раза. Развивающиеся рынки по-прежнему останутся «локомотивами» глобального роста. А в 2020 г. более половины мировых продаж будет приходиться на развивающиеся страны [1]. Наличие собственного сырья останется одним из основных драйверов развития отрасли. Кроме того, энергия, по аналогии с пищей и водой, является ключевой потребностью, которая способствует укреплению экономики и сохранению стабильности социально-политических систем. Именно эта потребность в ближайшие несколько десятилетий будет создавать серьезные вызовы для изменения мировой инфраструктуры, институциональных структур и моделей поведения. Поэтому, для того чтобы рекомендовать себя в качестве лидера рынка возобновляемых источников энергии (ВИЭ), Россия должна быть готова играть по все более жестким рыночным правилам и осуществлять венчурные инвестиции, в том числе в смежные технологические сегменты, такие как хранение энергии, виртуальные электростанции, управление спросом, и принимать управленческие решения с использованием искусственного интеллекта.

### Мировые тенденции

По данным консалтинговой компании **PwC** (*PricewaterhouseCoopers*) в мире наблюдается тенденция к смещению экономической мощи от старых центров промышленного развития – стран Европы с развитой экономикой – в сторону развивающихся стран Азии и других стран мира. Как показано на **рис. 1**, E7 (E7 – семь крупнейших стран с развивающейся экономикой) может составить почти 50 % мирового ВВП к 2050 г., в то время как доля G7 (G7 – «большая семерка») снизится с 30 до 20 %.



**Рис. 1. Прогнозируемые изменения долевого соотношения мирового ВВП в период 2016–2050 гг.**

Fig. 1. Projected changes in the share ratio of world GDP in the period 2016–2050

Мировая экономика к 2042 г. вырастет вдвое и будет расти в период между 2016 и 2050 гг. в среднем на 2,6 %. По ожиданиям экспертов PwC, этот рост будет обусловлен развитием Бразилии, Китая, Индии, Индонезии, Мексики, России и Турции, которые будут расти среднегодовыми темпами около 3,5 % в течение следующих 34 лет. А среднегодовой рост стран «Большой семерки»: Канады, Франции, Германии, Италии, Японии,

Великобритании и США – будут составлять около 1,6 %. В **табл. 1** представлены топ-10 стран мира, которые по прогнозам PwC будут доминировать на рынке в 2050 г. В качестве показателей взяты ВВП по ППС (валовой внутренний продукт, рассчитанный по паритету покупательной способности) [1].

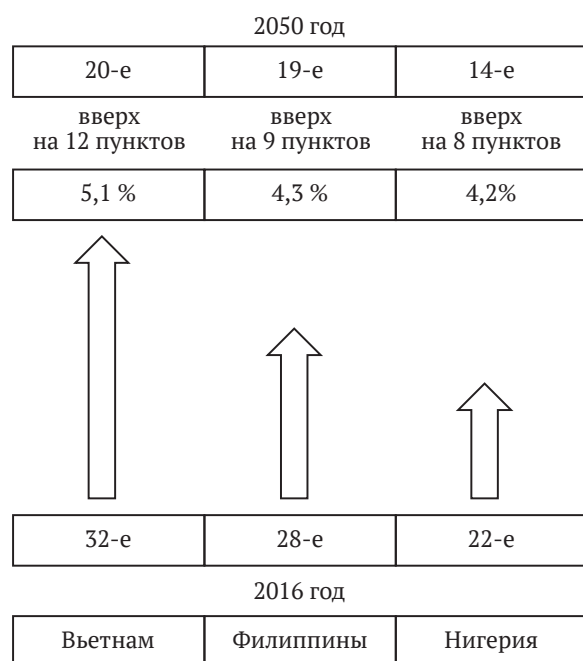
Таблица 1 / Table 1

**Динамика рейтинга  
развитых и развивающихся стран  
на основе показателей ВВП по ППС [1]**

Dynamics of the ranking of developed and developing countries based on GDP PPP indicators

| Страны                  | 2016 | 2050 |
|-------------------------|------|------|
| Китай                   | 1    | 1    |
| США                     | 2    | 3    |
| Индия                   | 3    | 2    |
| Япония                  | 4    | 8    |
| Германия                | 5    | 9    |
| Россия                  | 6    | 6    |
| Бразилия                | 7    | 5    |
| Индонезия               | 8    | 4    |
| Соединенное Королевство | 9    | 10   |
| Мексика                 | 12   | 7    |

На **рис. 2** показано изменение рейтинга к 2050 г. наиболее динамично развивающихся стран: Вьетнама, Филиппин и Нигерии.



Средний ежегодный рост ВВП, 2016–2050 гг.

**Рис. 2. Изменение рейтинга экономического роста наиболее динамичных стран к 2050 г.**

Fig. 2. Changing in the economic growth rating of the most dynamic countries by 2050

В табл. 2 приведен прогноз изменения ВВП стран по рыночному обменному курсу на 2030 и 2050 гг. По данным прогноза компании PwC очевидно сохранение тенденции опережающего развития Китая в сравнении с развитием США, а Индия, Индонезия, Бразилия и Мексика займут топовые места в рейтинге 2050 г.

Необходимо отметить, для того чтобы осуществлять прогнозные расчеты на долгосрочную перспективу, следует учитывать тенденции в развитии таких важных сфер экономики, как энергетическая, климатическая и экологическая составляющие деятельности промышленности, что и представлено Европейской комиссией (Комиссия) в ноябре 2018 г. в стратегическом долгосрочном видении процветания современной, конкурентоспособной экономики Европы к 2050 г. (Стратегия) [3]. В Стратегии показано, как Европейский союз (ЕС) может стать климатически нейтральным через такие инструменты, как инвестирование в реальные технологические решения, расширение прав и возможностей граждан, через согласование действий в ключевых областях промышленной политики, финансах и исследованиях, обеспечивая при этом социальную справедливость.

**Прогнозные ориентиры  
для химической промышленности ЕС**

Основная миссия Стратегии – это приглашение институтам ЕС, национальным Парламентам, деловому сектору, неправительственным организациям, городам и сообществам претворять в жизнь решения по предотвращению изменения климата Планеты, которые приняты и прописаны в статьях «Парижского соглашения» [4]. В Стратегии Комиссии показано, как важно применять новейшие технологии, полностью реализуя потенциал безотходной экономики, для достижения идеи лидерства ЕС в зеленых технологиях. При этом наибольший вклад в энергосбережение и сокращение выбросов парниковых газов принадлежат технологиям замкнутого цикла (рециклинга) [5], что позволяет в будущем провести декарбонизацию в рамках энергетической стратегии ЕС и Парижского соглашения по климату. Комиссия планирует контролировать государственную финансовую поддержку технологий, направленных на предотвращение образования отходов, раздельный сбор и повторное использование. Данные технологии основаны на таких процессах, как анаэробное сбраживание биоразлагаемых отходов, переработка газов сточных вод, что совмещается с получением энергии для дальнейшего промышленного использования [6].

Анализ отчетов исследований в области климата и энергосберегающих технологий показал, что нефтехимические продукты, основные неорганические и полимерные производства ответственны в пределах от 50 до 70 % за выбросы парниковых газов, и поэтому, именно, на этих направлениях должны быть сосредоточены исследования в области технологий

производства. В отчетах показано значительно сократить выбросов в 2050 г. по сравнению с 2010 г. (на 55–60 %) за счет повышения энергоэффективности [5–10]. Сравнительный анализ вариантов технологические решений для снижения выбросов и повышение энергоэффективности в промышленности приведены в **табл. 3 и 4.**

Таблица 2 / Table 2

ВВП по рыночному обменному курсу, в постоянных ценах 2016 г., млрд долл. США [2]

GDP at market exchange rates, constant 2016 prices, USD billion

| Рейтинг стран, распределенных по ВВП, рассчитанному по РОК | Рейтинг 2016 г.   |            | Рейтинг 2030 г.   |                                  | Рейтинг 2050 г.   |                                  |
|------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|                                                            | Страна            | ВВП по РОК | Страна            | Прогнозируемый размер ВВП по РОК | Страна            | Прогнозируемый размер ВВП по РОК |
| 1                                                          | США               | 18562      | Китай             | 26499                            | Китай             | 49853                            |
| 2                                                          | Китай             | 11392      | США               | 23475                            | США               | 34102                            |
| 3                                                          | Япония            | 4730       | Индия             | 7841                             | Индия             | 28021                            |
| 4                                                          | Германия          | 3495       | Япония            | 5468                             | Индонезия         | 7275                             |
| 5                                                          | Великобритания    | 2650       | Германия          | 4347                             | Япония            | 6779                             |
| 6                                                          | Франция           | 2488       | Великобритания    | 3530                             | Бразилия          | 6532                             |
| 7                                                          | Индия             | 2251       | Франция           | 3186                             | Германия          | 6138                             |
| 8                                                          | Италия            | 1852       | Бразилия          | 2969                             | Мексика           | 5563                             |
| 9                                                          | Бразилия          | 1770       | Индонезия         | 2449                             | Великобритания    | 5369                             |
| 10                                                         | Канада            | 1532       | Италия            | 2278                             | Россия            | 5127                             |
| 11                                                         | Южная Корея       | 1404       | Южная Корея       | 2278                             | Франция           | 4705                             |
| 12                                                         | Россия            | 1268       | Мексика           | 2143                             | Турция            | 4087                             |
| 13                                                         | Австралия         | 1257       | Россия            | 2111                             | Южная Корея       | 3539                             |
| 14                                                         | Испания           | 1252       | Канада            | 2030                             | Саудовская Аравия | 3495                             |
| 15                                                         | Мексика           | 1064       | Испания           | 1863                             | Нигерия           | 3282                             |
| 16                                                         | Индонезия         | 941        | Австралия         | 1716                             | Италия            | 3115                             |
| 17                                                         | Турция            | 830        | Турция            | 1705                             | Канада            | 3100                             |
| 18                                                         | Нидерланды        | 770        | Саудовская Аравия | 1407                             | Египет            | 2990                             |
| 19                                                         | Саудовская Аравия | 638        | Польша            | 1015                             | Пакистан          | 2831                             |
| 20                                                         | Аргентина         | 542        | Нидерланды        | 1007                             | Испания           | 2732                             |
| 21                                                         | Польша            | 467        | Иран              | 1005                             | Иран              | 2586                             |
| 22                                                         | Нигерия           | 415        | Аргентина         | 967                              | Австралия         | 2564                             |
| 23                                                         | Иран              | 412        | Египет            | 908                              | Филиппины         | 2536                             |
| 24                                                         | Таиланд           | 391        | Нигерия           | 875                              | Вьетнам           | 2280                             |
| 25                                                         | Египет            | 340        | Филиппины         | 871                              | Бангладеш         | 2263                             |
| 26                                                         | Филиппины         | 312        | Таиланд           | 823                              | Польша            | 2103                             |
| 27                                                         | Малайзия          | 303        | Пакистан          | 776                              | Аргентина         | 2103                             |
| 28                                                         | Пакистан          | 284        | Малайзия          | 744                              | Малайзия          | 2054                             |
| 29                                                         | ЮАР               | 280        | Бангладеш         | 668                              | Таиланд           | 1995                             |
| 30                                                         | Колумбия          | 274        | Вьетнам           | 624                              | ЮАР               | 1939                             |
| 31                                                         | Бангладеш         | 227        | Колумбия          | 586                              | Колумбия          | 1591                             |
| 32                                                         | Вьетнам           | 200        | ЮАР               | 557                              | Нидерланды        | 1496                             |

Таблица 3 / Table 3

Низкоуглеродистые проекты в металлургии (производство железа и стали) [11]

Low carbon projects in metallurgy (iron and steel production)

| Технологические альтернативы                                                                                       | Примеры                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уровень готовности технологии (по шкале NASA) | Максимальное снижение выбросов                                                                                                                   | Внедрение на рынок |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Прямое восстановление железа из железной руды водородом (DRI RES – H <sub>2</sub> (Direct Reduced Iron Recycling)) | – Гибридные энергосберегающие технологии (HYBRIT),<br>– солнечная и ветровая энергии (GrINHy),<br>– водородная энергетика (H <sub>2</sub> Future),<br>– ŠuSteel,<br>– улавливание CO <sub>2</sub> при производстве чугуна и стали (SALCOS Salzgitter Low CO <sub>2</sub> Steelmaking) | 7                                             | до 80 %                                                                                                                                          | 2030/2035          |
| DRI RES-Electrolysis<br>Возобновляемые технологии рециклинга с применением электролиза (DRI RES-Electrolysis)      | Химические технологии производства (производство хлора и др.) (SIDERWIN, UL-COWIN)                                                                                                                                                                                                    | 6                                             | до 90 %                                                                                                                                          | 2025/2030          |
| Процесс прямого восстановления железа                                                                              | Производство чугуна и стали (HIsarna)                                                                                                                                                                                                                                                 | 5–6                                           | до 20 %                                                                                                                                          | 2025               |
| Рециклинг газа                                                                                                     | Возобновляемые технологии производства (ULCOS-BF, IGAR)                                                                                                                                                                                                                               | 7                                             | до 30 %                                                                                                                                          | 2020/2025          |
| Улавливание и использование двуокиси углерода                                                                      | Технологии производства чугуна и стали (Carbon <sub>2</sub> Chem, Steelanol)                                                                                                                                                                                                          | 5–7                                           | В зависимости от конкретного случая: необходима оценка жизненного цикла каждого проекта для определения потенциального снижения парниковых газов | 2025/2030          |
| Производство плоского проката                                                                                      | Технологии производства чугуна и стали (Castrip, Salzgitter, ARVEDI ESP)                                                                                                                                                                                                              | 8–9                                           | до 60 %                                                                                                                                          | 2015               |

Таблица 4 / Table 4

Низкоуглеродистые проекты в химическом производстве [12]

Low carbon projects in chemical production

| Технологические альтернативы                                            | Примеры                                                                                       | Уровень готовности технологии (по шкале NASA) | Максимальное снижение выбросов                                                | Внедрение на рынок  |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Улавливание и использование двуокиси углерода для получения метанола    | Carbon International (Исландия)                                                               | 6–7                                           | использование возобновляемой энергии для улавливания выбросов CO <sub>2</sub> | 2030                |
| Улавливание и хранение двуокиси углерода (УХУ) при производстве аммиака | Улавливание при процессе производства синтез-газа (уже осуществляется)                        | 6–7                                           | 2/3 процессов производства аммиака, которые выделяют CO <sub>2</sub>          | 2025                |
| Синтез аммиака из водорода                                              | Возобновляемая водородная энергия (H <sub>2</sub> ) в производстве аммиака (NH <sub>3</sub> ) | 6                                             | (Практически) все выбросы                                                     | В ближайшем будущем |



Для промышленного сектора в ЕС ранее, в конце прошлого столетия, были разработаны сценарии перехода к новым безотходным и эффективным технологиям, различающимся по типу уровня амбиций и смягчения последствий от парниковых газов [13].

1. Сценарий группы 1 – постепенное улучшение.

2. Сценарий группы 2 – лучшие доступные методы.

3. Сценарий группы 3 – сценарии декарбонизации (~80 % к 1990 г.) с различной технологической направленностью, включая инновации, улавливание и утилизацию углерода; электронный газ (возобновляемый водород и синтетический метан); биоэкономика и безотходная (циркулярная, замкнутая) экономика и др.). Философия сценарного подхода ЕС представлена в табл. 5.

При разработке сценариев учитывались основные тенденции, определяющие будущее развитие экономики и общества ЕС, такие как изменение климата и окружающей среды, вопросы цифровизации и эффективность использования ресурсов (табл. 6).

Необходимо отметить, в Стратегии Комиссии указывается, что промышленная деятельность, обеспечивающая около 16 % ВВП ЕС, выделяет парниковых газов около 15 % от всех выбросов газа. Однако энергопотребление в энергоемких отраслях промышленности уже сокращено примерно на 20 %, что напрямую связано с политической поддержки возобновляемой энергетики в странах ЕС, что позволило ежегодно в период 2004–2016 гг. увеличивать долю возобновляемых источников энергии в среднем на 6 %. (рис. 3) [14–15].

Таблица 5 / Table 5

**Обзор прогнозных сценариев ЕС по переходу к безотходным технологиям**

Review of EU forecast scenarios for the transition to zero waste technologies

| Название сценария                                                                                                    |                                              | Основная философия сценария                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Без инноваций                                                                                                        | 1. Базовый                                   | Существующие технологии и существенные изменения в области энергетической эффективности и используемом топливе переключаются на природный газ и биомассу. Медленное продолжение существующих трендов по рециклингу.                                                                                                                         |
|                                                                                                                      | 2. Наилучшие доступные технологии            | Похож на сценарий 1, но с полным распространением существующих на сегодняшний день наилучших доступных технологий в области энергетической эффективности, где это технически возможно. Быстрое развитие рециклинга.                                                                                                                         |
|                                                                                                                      | 3а. Улавливание и хранение двуокиси углерода | Декарбонизация, с акцентом на улавливание и хранение двуокиси углерода, а также использование других способов снижения вредного воздействия (инновации в области энергетической эффективности и наилучшие доступные технологии).                                                                                                            |
| Снижение выбросов парниковых газов более 80 % (к 1990 г.), включая инновации с уровнем готовности технологии более 4 | 3б. Чистый воздух                            | Декарбонизация, с акцентом на возобновляемый водород и синтетический метан, а также использование других способов снижения вредного воздействия (радикальные процессные инновации и наилучшие доступные технологии).                                                                                                                        |
|                                                                                                                      | 3в. Биоэкономика и циркулярная экономика     | Декарбонизация, с акцентом на биомассу в качестве топлива и сырья. Комплексное внедрение процессов экономики замкнутого цикла и эффективность нефтепереработки в области использования материалов, а также использование других способов снижения вредного воздействия (радикальные процессные инновации и наилучшие доступные технологии). |
|                                                                                                                      | 3г. Электрификация                           | Декарбонизация, с акцентом на прямое использование электричества, также использование других способов снижения вредного воздействия (радикальные процессные инновации и наилучшие доступные технологии).                                                                                                                                    |
|                                                                                                                      | 4а. «Сбалансированный микс» – 80 %           | Сбалансированное использование различных способов снижения вредного воздействия с учетом затрат и потенциала декарбонизации сценариев 3а–3г. Целевое снижение: 80 % с выходом на более глубокую декарбонизацию после 2050 г. Не используя технологии улавливания и хранения двуокиси углерода и ограничения на использование биомассы.      |
|                                                                                                                      | 4б. «Сбалансированный микс» – 95 %           | Сбалансированное использование различных способов снижения вредного воздействия с учетом затрат и потенциала декарбонизации сценариев 3а–3г. Целевое снижение: 95 %, технологии улавливания и хранения двуокиси углерода допустимы, но ограниченное использование биомассы.                                                                 |

Таблица 6 / Table 6

**Благоприятные условия для реализации прогнозных сценариев ЕС [13]**

Favorable conditions for the implementation of the EU forecast scenarios

| Направление                                               | Задачи                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Энергетический союз и климатические действия              | Привести в соответствии коммерческие правила с развитием новых технологий в области энергетики, строительства и мобильности.     |
| Налогообложение                                           | Обеспечить эффективное ценообразование в области действия внешних эффектов и справедливое распределение трансакционных издержек. |
| Бюджет и устойчивые финансы                               | Подготовить развертывание ключевой инфраструктуры и стимулировать инвестиции в бизнес-модели устойчивого развития.               |
| Локальное законодательство                                | Способствовать трансформации регионов и отдельных секторов экономики.                                                            |
| Исследования и инновации                                  | Выявить ключевые технологии для передачи и ускорение процесса доказательства их эффективности.                                   |
| Стратегия развития промышленности и циркулярная экономика | Способствовать распространению технологий, созданию стратегических цепочек ценности и увеличению замкнутости цикла.              |
| Свободная, но справедливая торговля                       | Работа в направлении глобального уровня конкурентоспособности игроков.                                                           |
| Социальная опора                                          | Обеспечить граждан необходимыми компетенциями для новых бизнес-моделей.                                                          |
| Единый цифровой рынок                                     | Создание цифровой «операционной системы» для обеспечения системной интеграции и развития новых бизнес-моделей.                   |
| Конкурентная политика и государственная поддержка         | Обеспечить согласованность целей с политикой в области охраны окружающей среды и борьбе с изменением климата.                    |



**Рис. 3. Доля возобновляемой энергии в валовом конечном потреблении энергии в ЕС, %**

Fig. 3. Share of renewable energy in gross final energy consumption in the EU, %

Экономическая политика ЕС предполагает и дальнейшую интеграцию промышленности и сельского хозяйства. При этом ключевыми факторами управления данной системой станут использование интеллектуальной нормативно-правовой базы и инструментов цифровизации. Вместе с тем, необходимо учитывать, что несмотря на дальнейший переход к безотходной экономике и повсеместному использованию электронной энергии, в переходном периоде, вплоть до 2050 г., будут функционировать и использоваться существующие нефте- и газовые трубопроводы, а также инфраструктура, способная передавать и хранить значительные объемы

энергии, инфраструктура энергосетей, газа, жидкого топлива, отопления и охлаждения [16].

Секторальное взаимодействие и интеграция промышленности, энергетики, отопления и производства новых видов топлива, а также, строительство и другие отрасли, энергия которых после преобразования сможет храниться и распределяться в новых видах топлива представлены на **рис. 4**.

Кроме того, при переходе к чистой энергии, в Стратегии Комиссии определен важнейший принцип энергоэффективности: «сохрани, прежде чем строить, рассматривая топливо, прежде всего, как источник энергии, в который правительства могут инвестировать» [17]. Применение этого принципа поможет улучшить способность Европы, создавать менее дорогостоящую, богатую рабочими местами, низкоуглеродную энергетическую систему. На **рис. 5** и **6** показано развитие мощностей производства новых видов топлива: ветровой, солнечной и водородной энергетики (Е-газ – электронный газ твердого тела), включая и безотходные промышленные технологии хранения и накопления энергии с использованием гидроаккумулирующего оборудования. Отметим, что десять государств-членов ЕС объявили о поэтапном отказе от угля. Данную инициативу поддержали европейские коммунальные предприятия, члены EURElectric, которые объявили о своем намерении не инвестировать в новые угольные заводы после 2020 г. [17, 18].

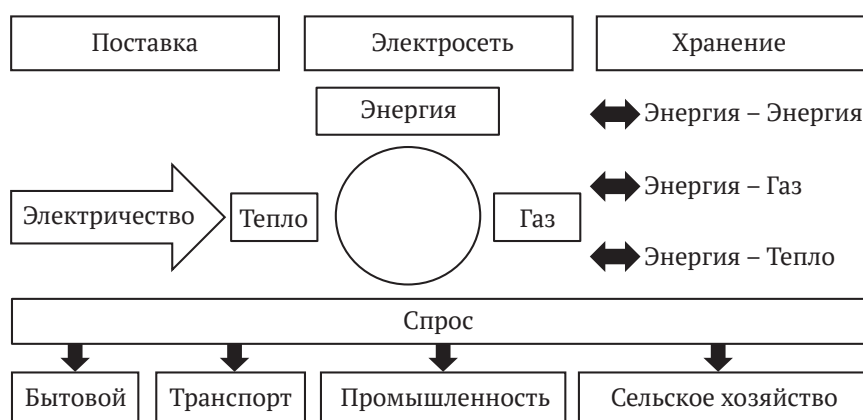


Рис. 4. Интеграция энергетических векторов

Fig. 4. Integration of energy vectors

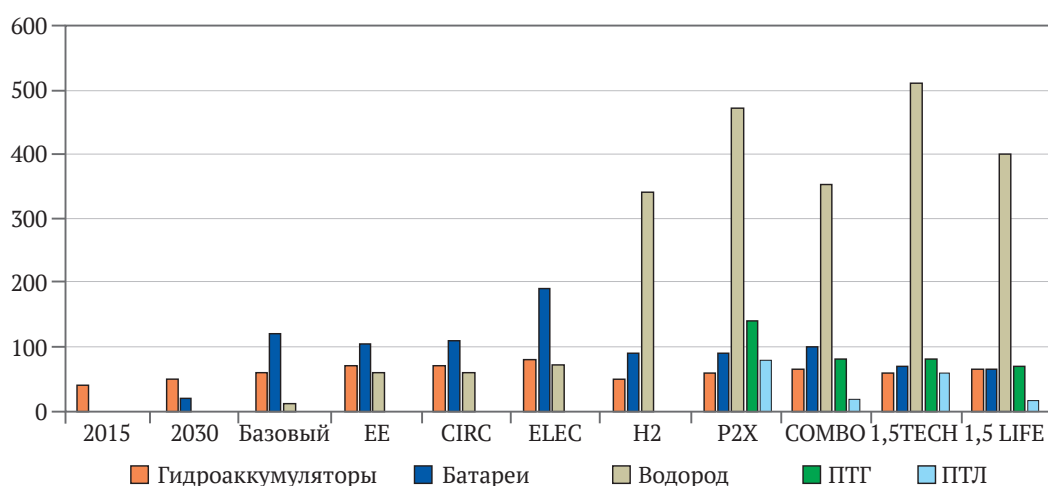


Рис. 5. Оценка мощностей по хранению электроэнергии и производства новых видов топлива (2050 г.), ГВт

Fig. 5. Assessment of capacities for storage of electricity and production of new types of fuel (2050), GW

Обозначения (здесь и далее): EE – энергетическая эффективность (Energy Efficiency); CIRC – циркулярная экономика (Circular Economy); ELEC – электрификация (Electricity); H2 – использование водорода (Hydrogen); P2X – E-топливо (E-fuels); COMBO – комбинирование предыдущих; 1,5TECH – COMBO с акцентом на энергетическую эффективность и наилучшие доступные технологии; 1,5 LIFE – COMBO с акцентом на CIRC и изменением стиля жизни.

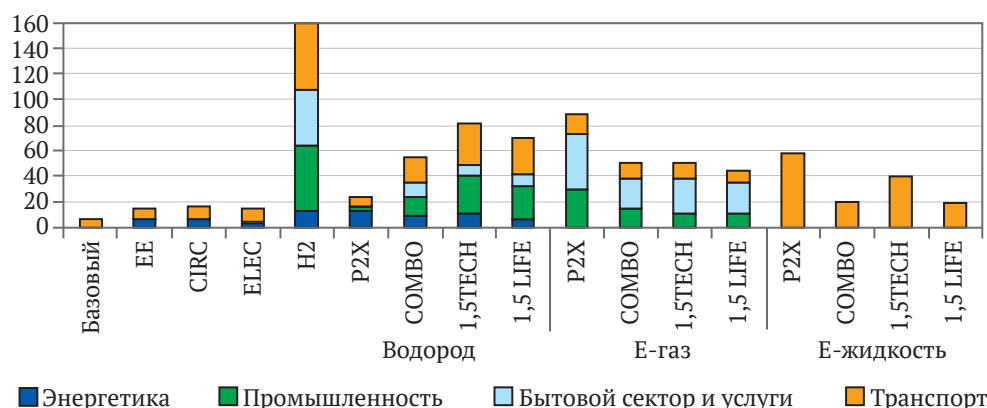


Рис. 6. Потребление новых видов топлива по секторам в 2050 г., мтнэ (млн т нефтяного эквивалента)

Fig. 6. Consumption of new fuels by sector in 2050, mtoe (million tonnes of oil equivalent)

Прогнозная модель стратегических решений ЕС учитывает и широкий спектр вариантов смягчения процессов перехода на новую модель развития промышленности. Разрабатываемые технологии на базе экзогенных (экзо – поглощение энергии) производственных процессов, станут вкладом в модель повышения энергоэффективности. Кроме того, создание углеродно-нейтрального сектора при сохранении его

конкурентоспособности в условиях безотходной экономики в Европе является серьезной проблемой, которая не может быть решена без усилий химической промышленности [19].

По данным Cefic, химическая промышленность Европы, начиная с 1990 г., вдвое сократила свою энергоемкость и выбросы парниковых газов, несмотря на это, производство химикатов остается одним из наиболее энергоемких

Таблица 7 / Table 7

**Перспективные направления развития химических технологий [23]**

Promising directions for the development of chemical technologies

| Перспективные научно-технические направления научно-технического развития химического комплекса                                                                     | Оценка текущего уровня разработок* | Востребованность результатов** | Технологии, способные оказать радикальное влияние на развитие химического комплекса России                                                                                                    | Сценарий 1 | Сценарий 2 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Углубленная переработка базовой крупнотоннажной химической продукции в продукцию с более высокой добавленной стоимостью                                             | Частично соответствует             | Высокий                        | Переработка больших объемов метанола, аммиака и карбамида в наиболее дефицитные химические продукты (уксусная кислота, меламин, меламиноформальдегидные и карбамидные смолы, параформ и др.). | –          | +          |
| Новые виды индустриальных покрытий                                                                                                                                  | Соответствует или превышает его    | Высокий                        | Разработка защитных материалов с повышенными антикоррозионными свойствами, морозостойкостью, стойкостью к агрессивным средам, ультрафиолетовому излучению                                     | –          | +          |
| Безопасные шины                                                                                                                                                     | Частично соответствует             | Высокий                        | Шины по технологии RunFlat                                                                                                                                                                    | –          | +          |
| Химические волокна, обладающие высокими эксплуатационными и экологическими характеристиками                                                                         | Частично соответствует             | Высокий                        | Производство полиэфирных и гидратцеллюлозных волокон, штапельного полиакрилонитрильного волокна                                                                                               |            | +          |
| Углубление переработки углеводородного сырья в целях расширения производства и марочного ассортимента высококачественной и высокотехнологичной химической продукции | Значительно уступает               | Высокий                        | Создание производств малеинового ангидрида, изоцианатов, диоктилтерефталата, линейного альфаолефина гексена, а также присадок к топливам, смазочным материалам и т. п.                        | +          | +          |
| Конструкционные полимерные материалы и изделия из них                                                                                                               | Соответствует или превышает его    | Высокий                        | Производство изделий из материала из модифицированного политетрафторэтилена                                                                                                                   | –          | +          |
|                                                                                                                                                                     |                                    |                                | Разработка технологии производства и применения интеллектуального рукава для восстановления трубопроводных сетей различного назначения                                                        | –          | +          |

Примечание: \* Оценка текущего уровня российских разработок по сравнению с мировым; \*\* Уровень востребованности важнейших результатов для инновационного развития и модернизации российской экономики на период до 2030 г.



промышленных процессов, она успешно развивается на основе внедрения технологических инноваций и играет центральную роль в развивающейся безотходной экономике, внедряя методологию циркулярной экономики (рециклинга) и прозрачные информационные потоки через цепочки создания стоимости («рециклинг» – от английского recycling, рециклирование и утилизация отходов) [20, 21].

В качестве ориентиров для прогноза развития химической промышленности Европы к 2050 г., были выбраны следующие пять секторов, включающих экономику, геополитику, общество, технологии и Окружающую среду. Так, по мнению экспертов, принявших участие в данном исследовании, XXI век – это эпоха увеличивающейся сложности и экспоненциальных изменений, в котором мегатрендом является неопределенная среда, которая ускоряющимися темпами становится все более изменчивой [22].

#### **Прогнозные ориентиры для российской химической промышленности**

Рассмотрим прогнозные ориентиры развития российской химической промышленности. Отметим, что в России одним из ключевых документов, определяющих государственную экономическую политику, является Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации (на период до 2030 г.), разработанная в соответствии с поручением Президента Российской Федерации. Прогноз специалистов в сфере технологического развития химической промышленности сформирован в разрезе двух сценариев научно-технологического развития Российской Федерации: сценарий 1 – «Технологическая адаптация» и сценарий 2 – «Технологический рывок». В табл. 7 приведены описания ключевых развилок – альтернатив развития химической промышленности на период до 2030 г., выбор, между которыми может повлиять как на будущий облик химической индустрии России, так и на выбор стратегии развития, что потребует внедрения новых инструментов государственного регулирования данной сферы промышленности и разработки новой промышленной политики [23].

Основной рост показателей, характеризующих развитие исследований и разработок в химической промышленности, по сценарию 2 «Технологический рывок» придется на период 2020–2030 гг., так как именно на этот период запланирована разработка и реализация большей части прорывных технологий и проектов. При этом рост показателей по сценарию 1 «Техно-

логическая адаптация» будет намного скромнее в связи с плавной модернизацией мощностей химического комплекса, предусмотренной этим вариантом сценария до 2030 г. и низкой долей затрат на прорывные технологии и проекты.

Важнейшими перспективными научно-техническими направлениями развития химического комплекса станут глубокая (90–95 %) переработка базовых химических продуктов, а также разработка новых конструкционных материалов и технологий их переработки в изделия, применяемые в различных отраслях промышленности и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Реализация данных направлений относится к сценарию «Технологический рывок».

#### **Заключение**

На основе проведенного исследования разрабатываемых моделей, сценариев, стратегий, программ изменений в странах мира, направлений формирования нового миропорядка до 2050 г. и перехода к углеродно-нейтральной безотходной экономике, нами выявлены основные ориентиры дальнейшего развития химической промышленности России, включая:

- поиск способов преодолеть инвестиционных, сырьевые и энергетические проблемы;
- разработка и внедрение моделей повышения энергоэффективности на базе новейших технологий безотходной экономики, включая технологии экзогенных производственных процессов (поглощение энергии);
- внедрение технологий, основанных на таких процессах, как анаэробное сбраживание биоразлагаемых отходов, переработка газов сточных вод, что совмещается с получением энергии для дальнейшего промышленного использования;
- энергосбережение и сокращение выбросов парниковых газов за счет внедрения технологий замкнутого цикла (рециклинга), что позволит провести декарбонизацию в рамках энергетической стратегии ЕС и Парижского соглашения по климату;
- пересмотр законодательных и нормативных документов по обращению с отходами в рамках законодательства ЕС и Российской Федерации;
- решение вопросов государственной финансовой поддержки технологий, направленных на предотвращение образования отходов, отдельный сбор и повторное использование;
- дальнейшую интеграцию промышленности, сельского хозяйства и других смежных секторов и многое другое.

### Список литературы

1. Keller A., Belderok A., Douma E., Kühner S. Chemicals 2035 – Gearing up for growth: How Europe's chemical industry can gain traction in a tougher world. München: Ronald Berger Strategy Consultants; 2015. 16 p.
2. Hawksworth J., Clarry R., Audino H. The world in 2050. The long view: How will the global economic order change by 2050? London: PwC; 2017. 14 p. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-the-world-in-2050-full-report-feb-2017.pdf> (дата обращения: 25.01.2020).
3. In-depth analysis in support of the Commission. A clean planet for all: A European strategic long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. European Commission Communication. 2018;(773). [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com\\_2018\\_733\\_analysis\\_in\\_support\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_analysis_in_support_en_0.pdf) (дата обращения: 27.04.2020).
4. Принятие Парижского соглашения. Конференция сторон. Двадцать первая сессия. Париж, 30 ноября – 11 декабря 2015 года. Рамочная конвенция об изменении климата. ООН. 12.12.2015. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r01r.pdf> (дата обращения: 25.05.2020).
5. Swilling M., Hajer M., Baynes T. et al. The weight of cities: Resource requirements of future urbanization. Paris: UNEP; 2018. 280 p. URL: <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities> (дата обращения: 5.03.2020).
6. Friedrichsen N., Erdogmus G., Duscha V. Comparative analysis of options and potential for emission abatement in industry – summary of study comparison and study factsheets. Climate Change. 2018;(19). URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-16\\_climate-change\\_19-2018\\_ets-7\\_analyse-minderungspotenzialstudien\\_fin.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-16_climate-change_19-2018_ets-7_analyse-minderungspotenzialstudien_fin.pdf) (дата обращения: 2.02.2020).
7. Study on energy efficiency and energy savings potential in industry and on possible policy mechanisms. London: ICF Consulting Ltd; 2015. 461 p. URL: [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/151201%20DG%20ENER%20Industrial%20EE%20study%20-%20final%20report\\_clean\\_stc.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/151201%20DG%20ENER%20Industrial%20EE%20study%20-%20final%20report_clean_stc.pdf) (дата обращения: 25.05.2020).
8. European chemistry for growth: Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future. Brussels: Cefic – The European Chemical Industry Council; 2013. 186 p. URL: [https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Energy-Roadmap-The-Report-European-chemistry-for-growth\\_BROCHURE-Energy.pdf](https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Energy-Roadmap-The-Report-European-chemistry-for-growth_BROCHURE-Energy.pdf) (дата обращения: 27.07.2020).
9. Boulamanti A., Moya J.A. Energy efficiency and GHG emissions: Prospective scenarios for the chemical and petrochemical industry. Luxembourg: The European Union; 2017. 237 p. URL: <http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Energy%20efficiency%20and%20GHG%20emissions.pdf> (дата обращения: 21.05.2020).
10. Bazzanella A.M., Ausfelder F. Low carbon energy and feedstock for the European chemical industry. Frankfurt am Main: DECHEMA; 2017. 168 p. URL: [https://dechema.de/dechema\\_media/Downloads/Positionspapiere/Technology\\_study\\_Low\\_carbon\\_energy\\_and\\_feedstock\\_for\\_the\\_European\\_chemical\\_industry.pdf](https://dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/Technology_study_Low_carbon_energy_and_feedstock_for_the_European_chemical_industry.pdf) (дата обращения: 22.05.2020).
11. Eichhammer W., Herbst A., Pfaff M., Fleiter T., Pfluger B. Impact on the environment and the economy of technological innovations for the Innovation Fund (IF). Luxembourg: The European Union; 2018. 86 p. URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/669226c7-b6ff-11e8-99ee-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-77120765> (дата обращения: 2.03.2020).
12. Chan Y., Petithuguenin L., Fleiter T., Herbst A., Arens M., Stevenson P. Industrial innovation: Pathways to deep decarbonisation of Industry. Part 1: Technology analysis. London: ICF Consulting Services Ltd; 2019. 124 p. URL: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial\\_innovation\\_part\\_1\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial_innovation_part_1_en.pdf) (дата обращения: 25.05.2020).
13. Fleiter T., Herbst A., Rehfeldt M., Arens M. Industrial innovation: Pathways to deep decarbonisation of industry. Part 2: Scenario analysis and pathways to deep decarbonisation. London: ICF Consulting Services Ltd; 2019. 104 p. URL: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial\\_innovation\\_part\\_2\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial_innovation_part_2_en.pdf) (дата обращения: 12.03.2020).
14. Renewable cost database and auctions database. IRENA. URL: <https://www.irena.org/costs/IRENA-Renewable-Costing-Alliance> (дата обращения: 12.03.2020).
15. Eurostat official website. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (дата обращения: 2.08.2020).
16. Fully decarbonising Europe's energy system by 2050. Helsinki: Pöyry; 2018. 9 p. URL: [https://afry.com/sites/default/files/2020-06/poyrypointofview\\_fullydecarbonisingeuropesenergysystemby2050.pdf](https://afry.com/sites/default/files/2020-06/poyrypointofview_fullydecarbonisingeuropesenergysystemby2050.pdf) (дата обращения: 12.03.2020).
17. Efficiency first: A new paradigm for the European energy system. Driving competitiveness, energy security and decarbonisation through increased energy productivity. The Hague: European Climate Foundation; 2016. 11 p. URL: <http://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/07/ecf-efficiency-first-new-paradigm-eruropean-energy-system-june-2016.pdf> (дата обращения: 2.03.2020).
18. European Electricity Sector gears up for the energy transition. EURELECTRIC. Apr. 05, 2017. URL: [https://www.eurelectric.org/media/2128/eurelectric\\_statement\\_on\\_the\\_energy\\_transition\\_2-2017-030-0250-01-e.pdf](https://www.eurelectric.org/media/2128/eurelectric_statement_on_the_energy_transition_2-2017-030-0250-01-e.pdf) (дата обращения: 2.04.2020).

19. How the European chemical industry could become carbon neutral by 2050. EUROACTIV. July 19, 2017. URL: <https://pr.euractiv.com/pr/how-european-chemical-industry-could-become-carbon-neutral-2050-156637> (дата обращения: 2.03.2020).

20. Hatzack F.-A., Saunders J. Delphi study report: The European chemical industry in a 2050 perspective. Study on the development of key areas within economy, geopolitics, society, technology and environment. Copenhagen: Copenhagen Inst. for Futures Studies; 2018. 120 p. URL: <https://open.unido.org/api/documents/14587286/download/Cefic-Delphi-Report-Final.pdf> (дата обращения: 12.03.2020).

21. Саушева О.С. Мониторинг эффективности рециклинга: задачи и организация. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия экономика и экологический менеджмент*. 2017;(4):102–109. <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2017-10-4-102-109>

22. Aengenheyster S., Cuhls K., Gerhold L., Heiskanen-Schüttler M., Huck J., Muszynska M. Real-time Delphi in practice. A comparative analysis of existing software-based tools. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017;118:1527. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.023>

23. Аналитические материалы ОАО “НИИТЭ-ХИМ”. Росстат. URL: <https://www.gks.ru> (дата обращения: 22.03.2020).

## References

1. Keller A., Belderok A., Douma E., Kühner S. Chemicals 2035 – Gearing up for growth: How Europe’s chemical industry can gain traction in a tougher world. München: Ronald Berger Strategy Consultants; 2015. 16 p.

2. Hawksworth J., Clarry R., Audino H. The long view: How will the global economic order change by 2050? London: PwC; 2017. 14 p. URL: <https://www.hse.ru/data/2017/02/16/1167727304/PWC.%20World%20in%202050.%202017.pdf> (accessed on 25.01.2020).

3. In-depth analysis in support of the Commission. A clean planet for all: A European strategic long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. European Commission Communication. 2018;(773). [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com\\_2018\\_733\\_analysis\\_in\\_support\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_analysis_in_support_en_0.pdf) (accessed on 27.04.2020).

4. Adoption of the Paris Agreement. Conference of the Parties. Twenty-first session. Paris, 30 November to 11 December 2015. Framework Convention on Climate Change. UN. Dec. 12, 2015. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf> (accessed on 25.05.2020).

5. Swilling M., Hajer M., Baynes T. et al. The weight of cities: Resource requirements of future urbanization. Paris: UNEP; 2018. 280 p. URL: <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities> (accessed on 05.03.2020).

6. Friedrichsen N., Erdogmus G., Duscha V. Comparative analysis of options and potential for emission abatement in industry – summary of study comparison and study factsheets. *Climate Change*. 2018;(19). URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-16\\_climate-change\\_19-2018\\_ets-7\\_analyse-minderungspotenzialstudien\\_fin.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-16_climate-change_19-2018_ets-7_analyse-minderungspotenzialstudien_fin.pdf) (accessed on 02.02.2020).

7. Study on energy efficiency and energy savings potential in industry and on possible policy mechanisms. London: ICF Consulting Ltd; 2015. 461 p. URL: <https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/151201%20DG%20ENER%20Industrial%20>

[EE%20study%20-%20final%20report\\_clean\\_stc.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/151201%20DG%20ENER%20Industrial%20EE%20study%20-%20final%20report_clean_stc.pdf) (accessed on 25.05.2020).

8. European chemistry for growth: Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future. Brussels: Cefic – The European Chemical Industry Council; 2013. 186 p. URL: [https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Energy-Roadmap-The-Report-European-chemistry-for-growth\\_BROCHURE-Energy.pdf](https://cefic.org/app/uploads/2019/01/Energy-Roadmap-The-Report-European-chemistry-for-growth_BROCHURE-Energy.pdf) (accessed: 27.07.2020).

9. Boulamanti A., Moya J.A. Energy efficiency and GHG emissions: Prospective scenarios for the chemical and petrochemical industry. Luxembourg: European Union; 2017. 237 p. URL: <http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Energy%20efficiency%20and%20GHG%20emissions.pdf> (accessed on 21.05.2020).

10. Bazzanella A.M., Ausfelder F. Low carbon energy and feedstock for the European chemical industry. Frankfurt am Main: DECHEMA; 2017. 168 p. URL: [https://dechema.de/dechema\\_media/Downloads/Positionspapiere/Technology\\_study\\_Low\\_carbon\\_energy\\_and\\_feedstock\\_for\\_the\\_European\\_chemical\\_industry.pdf](https://dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/Technology_study_Low_carbon_energy_and_feedstock_for_the_European_chemical_industry.pdf) (accessed on 22.05.2020).

11. Eichhammer W., Herbst A., Pfaff M., Fleiter T., Pfluger B. Impact on the environment and the economy of technological innovations for the Innovation Fund (IF). Luxembourg: The European Union; 2018. 86 p. URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/669226c7-b6ff-11e8-99ee-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-77120765> (accessed on 2.03.2020).

12. Chan Y., Petithuguenin L., Fleiter T., Herbst A., Arens M., Stevenson P. Industrial innovation: Pathways to deep decarbonisation of Industry. Part 1: Technology analysis. London: ICF Consulting Services Ltd; 2019. 124 p. URL: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial\\_innovation\\_part\\_1\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial_innovation_part_1_en.pdf) (accessed on 25.05.2020).

13. Fleiter T., Herbst A., Rehfeldt M., Arens M. Industrial innovation: Pathways to deep decarbonisation of industry. Part 2: Scenario analysis and pathways to deep decarbonisation. London: ICF

Consulting Services Ltd; 2019. 104 p. URL: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial\\_innovation\\_part\\_2\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/2050/docs/industrial_innovation_part_2_en.pdf) (accessed on 12.03.2020).

14. Renewable cost database and auctions database. IRENA. URL: <https://www.irena.org/costs/IRENA-Renewable-Costing-Alliance> (accessed on 12.03.2020).

15. Eurostat official website. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (accessed on 2.08.2020).

16. Fully decarbonising Europe's energy system by 2050. Helsinki: Pöyry; 2018. 9 p. URL: [https://afry.com/sites/default/files/2020-06/poyrypointofview\\_fullydecarbonisingeuropesenergysystemby2050.pdf](https://afry.com/sites/default/files/2020-06/poyrypointofview_fullydecarbonisingeuropesenergysystemby2050.pdf) (accessed on 12.03.2020).

17. Efficiency first: A new paradigm for the European energy system. Driving competitiveness, energy security and decarbonisation through increased energy productivity. The Hague: European Climate Foundation. 2016. 11 p. URL: <http://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/07/ecf-efficiency-first-new-paradigm-eruoepan-energy-system-june-2016.pdf> (accessed on 2.03.2020).

18. European Electricity Sector gears up for the energy transition. EURELECTRIC. Apr. 05, 2017. URL: [https://www.eurelectric.org/media/2128/eurelectric\\_statement\\_on\\_the\\_energy\\_transition\\_2-2017-030-0250-01-e.pdf](https://www.eurelectric.org/media/2128/eurelectric_statement_on_the_energy_transition_2-2017-030-0250-01-e.pdf) (accessed on 2.04.2020).

19. How the European chemical industry could become carbon neutral by 2050. EUROACTIV. July 19, 2017. URL: <https://pr.euractiv.com/pr/how-european-chemical-industry-could-become-carbon-neutral-2050-156637> (accessed on 2.03.2020).

20. Hatzack F.-A., Saunders J. Delphi study report: The European chemical industry in a 2050 perspective. Study on the development of key areas within economy, geopolitics, society, technology and environment. Copenhagen: Copenhagen Inst. for Futures Studies; 2018. 120 p. URL: <https://open.unido.org/api/documents/14587286/download/Cefic-Delphi-Report-Final.pdf> (accessed on 12.03.2020).

21. Sausheva O.S. Monitoring of the effectiveness of recycling: Tasks and organization. *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskii menedzhment = Scientific Journal NRU ITMO. Series: Economics and Environmental Management*. 2017;(4):102–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2017-10-4-102-109>

22. Aengenheyster S., Cuhls K., Gerhold L., Heiskanen-Schüttler M., Huck J., Muszynska M. Real-time Delphi in practice. A comparative analysis of existing software-based tools. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017;118:1527. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.023>

23. Analytical materials of JSC NIITEKHIM. Rosstat. URL: <https://www.gks.ru> (accessed on 22.03.2020). (In Russ.)

#### Информация об авторах

**Шипкова Ольга Тарасовна** – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, [shipkova.ot@misis.ru](mailto:shipkova.ot@misis.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5705-0880>

**Вдовенко Зинаида Владимировна** – д-р экон. наук, профессор, доцент кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, [vzv27@yandex.ru](mailto:vzv27@yandex.ru)

#### Information about the authors

**Olga T. Shipkova** – Ph.D (Econ.), Associate Professor, Romentz College of Economics and Industrial Management, National University of Science and Technology “MISIS”, 4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation, [shipkova.ot@misis.ru](mailto:shipkova.ot@misis.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5705-0880>

**Zinaida V. Vdovenko** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Associate Professor, Department of Economics, Romentz College of Economics and Industrial Management, National University of Science and Technology “MISIS”, 4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation, [vzv27@yandex.ru](mailto:vzv27@yandex.ru)

Поступила в редакцию 13.10.2020; поступила после доработки 28.01.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 13.10.2020; Revised 28.01.2021; Accepted 11.03. 2021



УДК 658.511.3:656.13:338.45

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-89-96>

## Оценка резервов повышения эффективности использования экскаваторно-автомобильного комплекса на угольном разрезе

А.И. Чернов<sup>1</sup>, Т.А. Коркина<sup>2,3</sup>  , Ю.М. Овешников<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ООО «Разрез Восточный», 674054, Забайкальский край,  
Улетовский район, станция Голубичная, ул. Дорожная, д. 17

<sup>2</sup> Челябинский государственный университет, 454048, Челябинск, ул. Энтузиастов, д. 30

<sup>3</sup> Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет),  
454080, Челябинск, просп. Ленина, д. 76

<sup>4</sup> Забайкальский государственный университет, 672000, Чита, ул. Кастринская, д. 1

 kort2005@mail.ru

**Аннотация.** Обеспечение высокой производительности горнотранспортного оборудования является одной из ключевых задач в части достижения необходимого уровня конкурентоспособности для горнодобывающего предприятия. Учитывая растущую сложность запасов, повышение требований к качеству угля и высокую мировую волатильность цен, горнодобывающие предприятия должны работать еще более эффективно, чем когда-либо. Цель исследования состоит в выявлении и анализе резервов повышения эффективности использования потенциала экскаваторно-автомобильного комплекса на угольном разрезе, а также в разработке организационных мер по их реализации. Для достижения цели исследования использованы следующие методы: хронометражные наблюдения для определения рациональных параметров циклов погрузки и транспортирования горной массы, производственного эксперимента – для сравнения работы экскаваторно-автомобильного комплекса в различных организационных условиях, фотографии рабочего времени – для определения структуры рабочего времени персонала, графического моделирования работы экскаваторно-автомобильного комплекса – для выявления возможностей повышения согласованности и ритмичности процессов экскавации и транспортирования.

В результате исследования выявлено непроизводительное время работы экскаваторно-автомобильного комплекса, которое является резервом повышения эффективности использования оборудования на 15–40 %. Для сокращения потерь рабочего времени и повышения производительности экскаваторно-автомобильного комплекса определены два направления: 1) более качественная подготовка условий работы, включая улучшение и содержание в хорошем состоянии рабочих площадок и автомобильных дорог; установление рациональных маршрутов движения; повышение квалификации машинистов экскаваторов и водителей автосамосвалов; 2) обеспечение эффективного управления процессами экскавации и транспортирования в оперативном режиме в течение смены на основе контроля ритмичности производства.

**Ключевые слова:** угольный разрез, эффективность, производительное время работы, повышение эффективности, экскаваторно-автомобильный комплекс, хронометражные наблюдения, организация труда, организация производства, управление

**Благодарности:** В проведении и обработке результатов хронометражных наблюдений принимали участие студентки Забайкальского государственного университета Светлана Распопова и Анастасия Плотникова.

**Для цитирования:** Чернов А.И., Коркина Т.А., Овешников Ю.М. Оценка резервов повышения эффективности использования экскаваторно-автомобильного комплекса на угольном разрезе. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):89–96. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-89-96>

## Assessment of reserves of raising effectiveness of using excavator and automobile complex on a coal mine

A.I. Chernov<sup>1</sup>, T.A. Korkina<sup>2,3</sup> , Yu.M. Oveshnikov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> "Vostochniy mine" LLC, 17 Dorozhnaya Str., Golubichnaya Station, Ulyotovskiy District, Zabaikalskiy Territory 674054, Russian Federation

<sup>2</sup> Chelyabinsk State University, 30 Entuziastov Str., Chelyabinsk 454048, Russian Federation

<sup>3</sup> South Ural State University (National State University), 76 Leninskiy Ave., Chelyabinsk 454080, Russian Federation

<sup>4</sup> Transbaikal State University, 1 Kastrinskaya Str., Chita 672000, Russian Federation

 kort2005@mail.ru

**Abstract.** Maintaining high productivity of mining equipment is one of the key tasks in achieving the necessary competitiveness level at a coal mining company. As the coal stocks are becoming more and more complicated, the requirements for the quality of coal are raising and global price volatility is increasing, mining enterprises should operate more effectively than ever. The purpose of the study is to reveal and analyze reserves for raising effectiveness of exploiting the potential of excavator and automobile complex on a coal mine, and to develop organizational measures on their implementation. On order to achieve this goal the authors applied the following methods: chronometric observations to determine rational parameters of the cycles of loading and transportation of rock mass, the production experiment method to compare performance of excavator and automobile complex under different organizational conditions, working day photography to study the structure of the working day of the staff, graphic modelling of the working routine of excavator and automobile complex to reveal the opportunities for improving the consistency and rhythm of excavation and transportation. As a result, the study revealed unproductive work time of excavator and automobile complex which can be reserve for raising effectiveness of exploiting the equipment by 15–40%. In order to reduce loss of work time and to increase productivity of excavator and automobile complex the authors point out two directions: 1) higher quality of work conditions including improvement and maintenance of working platforms and roads; establishing appropriate traffic routes; further training of excavator and truck drivers; 2) efficient management of excavation and transportation in operation during a shift by means of controlling the rhythm of production.

**Keywords:** a coal mine, effectiveness, productive work time, reserve for raising effectiveness, excavator and automobile complex, chronometric observations, organization of production, management

**Acknowledgements:** Students of the Transbaikal State University Svetlana Raspopova and Anastasiya Plotnikova took part in the conduct and processing of the results of timing observations.

**For citation:** Chernov A.I., Korkina T.A., Oveshnikov Yu.M. Assessment of reserves of raising effectiveness of using excavator and automobile complex on a coal mine. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):89–96. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-89-96>

## 评估提高煤矿挖掘机-汽车综合体使用效率的潜力

A.I. 切尔诺夫<sup>1</sup>, T.A. 科尔基娜<sup>2,3</sup>, Yu.M. 奥韦什尼科夫<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 东方露天矿有限责任公司, 674054, 后贝加尔边疆区, 乌列托夫斯基区, 戈卢比奇纳亚铁路站, 多罗日纳亚街17号

<sup>2</sup> 车里雅宾斯克州立大学, 454048, 车里雅宾斯克, 恩图齐亚斯托夫街30号

<sup>3</sup> 南乌拉尔州立大学 (国立研究大学), 454080, 车里雅宾斯克, 列宁街76号

<sup>4</sup> 后贝加尔国立大学, 672000, 赤塔, 卡斯特林斯卡亚大街1号

**摘要:** 确保矿石运输机械的高生产率是采矿企业达到必要的竞争力水平的关键任务之一。鉴于储量日益复杂, 对煤炭质量的要求不断提高, 以及全球价格波动加剧, 采矿企业要比以往任何时候都更加高效地运作。该研究的目的是确定和分析煤矿企业提高挖掘机-汽车综合体使用效

率的潜力, 并制定实施方案。为达到研究目的, 采用了以下方法: 计时观察, 以确定岩体装载和运输周期的合理参数; 进行生产实验, 以比较挖掘机-汽车综合体在各种组织条件下的运行情况; 研究工作时的照片, 以确定工作人员工作时间的结构; 对挖掘机-汽车综合体的工作进行图形建模, 以确定提高挖掘和运输过程的一致性和节奏性的可能性。

研究发现, 挖掘机-汽车综合体的非生产性运行时间, 是将设备使用效率提高15-40%的潜力。为了减少工作时间的损失并提高挖掘机-汽车综合体的生产率, 确定了两个方向: 1) 更好地准备工作条件, 包括改善和维护作业场所和公路的状况; 建立合理的交通路线; 对挖掘机驾驶员和自卸卡车驾驶员进行技能培训; 2) 在控制生产节奏的基础上, 确保在轮班期间有效管理挖掘和运输过程。

**关键词:** 煤矿、效率、生产运行时间、提高效率的潜力、挖掘机-汽车综合体、计时观测、组织劳动、组织生产、管理

### Введение

Усиление мировой волатильности цен, повышение требований к качеству угля, высокая капиталоемкость производства в горнодобывающей промышленности в целом и на угольных разрезах в частности предопределяет актуальность исследования вопросов повышения эффективности использования оборудования на этих предприятиях [1, 2].

По оценкам отечественных исследователей и специалистов международной консалтинговой компании, основными направлениями повышения эффективности деятельности предприятий горнодобывающей отрасли являются: встраивание эффективных операционных систем управления в производственные процессы, что позволит сделать результаты более прозрачными и поможет определить области для улучшения, причем приоритетное внимание необходимо уделять снижению затрат и повышению объемов производства, а также выявлению и использованию резервов, которые позволяют достичь этого; сосредоточение на инновационных подходах, которые помогут в повышении производительности [3–6].

Анализируемый экскаваторно-автомобильный комплекс на разрезе «Восточный», который входит в состав АО «СУЭК», представлен экскаватором PC-1250 и автосамосвалами БелАЗ375131 грузоподъемностью 130 т. За период с 2016 по 2019 г. ряд организационно-технологических и технических решений позволил повысить среднемесячную производительность экскаватора PC-1250 в 1,7 раза: с 230 тыс. м<sup>3</sup>/мес., до 396 тыс. м<sup>3</sup>/мес. В 2018 г. на разрезе был установлен мировой рекорд по отгрузке вскрышных пород данным типом экскаваторов – 570 тыс. м<sup>3</sup> в месяц, что на 44 % больше фактического среднемесячного значения. В то же время сравнение эффективности использования автосамосвалов с другими разрезами, входящими в состав АО «СУЭК», показало, что уровень производи-

тельности, рассчитанный по грузообороту, на разрезе Восточный ниже, чем в среднем по компании на 30 %. Исходя из этого, руководством предприятия была поставлена задача по определению резервов повышения эффективности использования экскаваторно-автомобильного комплекса.

Под резервами повышения эффективности использования оборудования в статье понимаются неочевидные возможности улучшения использования его потенциала на основе совершенствования организации трудовой деятельности посредством подготовки производства и обеспечения эффективного управления [7–10].

Методическим инструментом выявления резервов являлось определение производительного времени работы оборудования с применением хронометражных наблюдений и инженерных расчетов [11–15], а также методология расширения узких мест в производственной системе [16–18].

### Выявление резервов повышения эффективности использования экскаватора

Для выявления резервов повышения эффективности использования экскаваторов по результатам хронометражных наблюдений были выбраны две смены, различающиеся организационными условиями работы:

– в первом случае наблюдение осуществлялось за работой комплекса во вскрышном забое, который разрабатывался по открытому циклу – с подачи порожних автосамосвалов к экскаваторам, которые в данный момент свободны или возле которых меньшая очередь из ожидающих погрузки машин, с недостаточным контролем своевременности подачи бульдозерной техники для планировки подъезда к забою и к месту разгрузки автосамосвалов;

– во втором случае наблюдение проводилось после предварительной, более тщательной подготовки условий – была применена организация работы по закрытому циклу, то есть рассчитано

рациональное количество автосамосвалов для закрепления в течение смены за каждым экскаватором РС-1250, обеспечено необходимое количество бульдозерной техники. При такой организации работ создаются условия для слаженной работы экскаваторной бригады и водителей, а также для оптимизации скоростного режима движения автосамосвалов.

По результатам первого наблюдения выявлено, что 52 % циклов экскавации находятся в диапазоне от 18 до 22 с, а остальные 48 % в диапазоне от 23 до 29 с, разброс между минимальным и максимальным значением цикла составил 11 с. Среднее фактическое время цикла – 22 с.

При втором наблюдении, в более подготовленном забое, продолжительность среднего цикла экскавации сократилась на 10 % и составила 20 с, при этом 56,4 % циклов находились в диапазоне от 13 до 20 с, а 43,6 % от 21 до 28 с (табл. 1). Отметим увеличение вариабельности значений цикла – разность между максимальным и минимальным значением достигла 15 с, что может свидетельствовать о недостаточно эффективном оперативном управлении процессом в течение смены.

Таблица 1/ Table 1

**Результаты хронометражных наблюдений за работой экскаватора**

The results of timekeeping observations of the excavator work

| Показатель                                                     | Неподготовленные условия | Подготовленные условия |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Цикл экскавации, с:                                            |                          |                        |
| – расчетный                                                    | 16                       | 16                     |
| – минимальный                                                  | 18                       | 13                     |
| – максимальный                                                 | 29                       | 28                     |
| – средний                                                      | 22                       | 20                     |
| Время погрузки с учетом расчетного времени цикла, ч            | 0,04                     | 0,04                   |
| Время погрузки с учетом среднего фактического времени цикла, ч | 0,06                     | 0,05                   |
| Резерв производительного времени работы экскаватора, ч         | 3                        | 1,4                    |

Резерв производительного рабочего времени экскаватора в смене по двум хронометражным наблюдениям существенно различается – от 1,4 до 3 ч, что эквивалентно объему вскрыши 1329 и 2847 м<sup>3</sup>, соответственно. Проведенный анализ показал, что одной из основных причин такой разницы является нерациональное распределение автосамосвалов между экскаваторами, являющееся следствием неэффективных процес-

сов управления, несмотря на более качественную подготовку условий для выполнения работ.

Фотография рабочего времени машиниста экскаватора выявила существенные резервы времени, которые могут быть использованы в качестве источника повышения производительности труда и эффективности производства: непроизводительное время погрузки составляет 14 %, нерегламентированные перерывы – 25 %, производительное время работы, выполнение основной функции (экскавации) с рациональными параметрами составило около 52 % (рис. 1).



Рис. 1. Структура рабочего времени машиниста экскаватора, %

Fig. 1. Excavator driver working hours structure, %

Повышение эффективности использования экскаватора может быть достигнуто за счет:

– устранения простоя экскаватора в ожидании автосамосвала (в результате нерационального распределения автосамосвалов, нерегламентированных остановок автосамосвалов, например, остановка в очереди на заправку);

– достижения рациональной продолжительности цикла экскавации посредством ускорения отдельных операций цикла и совмещения некоторых из них. Самая продолжительная операция цикла экскавации – это процесс заполнения ковша (черпание). Для сокращения длительности поворота ковша необходимо проводить экскавацию при наименьшем угле поворота стрелы экскаватора. При совмещении операций следует добиваться не только непрерывной смены одной основной операции другой, но и по возможности частичного совмещения окончания предыдущей и начала следующей операции.

**Выявление резервов повышения эффективности использования автосамосвала**

По хронометражным наблюдениям было выявлено, что среднее фактическое время рейса составляет 21 мин., доля рейсов с продолжительностью больше среднего составляет 34,4 %.



Расчеты показали, что рациональное время рейса составляет 14,7 мин., что представлено в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

**Рациональные параметры работы автосамосвала**

Rational parameters of dump truck working

| Показатель                                                            | Результат |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Время погрузки, мин.                                                  | 3,4       |
| Приведенное расстояние, км                                            | 2,6       |
| Среднерейсовая скорость, км/ч                                         | 31,2      |
| Время движения, ч                                                     | 10        |
| Время рейса, ч                                                        | 14,7      |
| Рациональная часовая производительность автосамосвала, м <sup>3</sup> | 265,3     |

Сравнение и анализ полученных в ходе хронометражных наблюдений данных позволили выявить существенные различия в продолжительности выполнения отдельных операций. Так, например, продолжительность маневра под погрузку в сопоставимых условиях различается в 1,5 раза, продолжительность погрузки – в 1,9 раза,

движение груженым – в 1,2 раза, движение порожним – в 1,8 раза. Фактическая минимальная продолжительность рейса составила 17 мин., а эталонное значение, рассчитанное по методике д-ра техн. наук Довженка А.С. [19], как сумма минимальных значений по каждой операции – 13,9 мин. Таким образом, максимальный резерв снижения продолжительности операции в абсолютном выражении выявлен в операции «погрузка» – 1,9 мин., а в относительном – в операции «движение порожним» 28,5 % (табл. 3). При устранении простоев в ожидании погрузки и достижении расчетной рациональной продолжительности рейса (см. табл. 2) за смену дополнительно может быть вывезено 871 м<sup>3</sup> горной массы, что больше фактического значения на 40 %.

Эксплуатация автотранспорта в карьерах должна организовываться таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную работу экскаваторов при соблюдении принятой четкой организации технического обслуживания и ремонта автомобиля [19, 20].

Таблица 3 / Table 3

**Результаты хронометражных наблюдений за работой автосамосвала БелАЗ-75131**

The results of timing observations of the work of the BelAZ-75131 dump truck

| № рейса, расстояние   | Продолжительность рейса |       | Ожидание погрузки | Маневр под погрузкой | Погрузка | Движение груженым | Разгрузка | Движение порожним | Эталонный рейс |
|-----------------------|-------------------------|-------|-------------------|----------------------|----------|-------------------|-----------|-------------------|----------------|
|                       | мин., с                 | мин.  | мин., с           | мин., с              | мин., с  | мин., с           | мин., с   | мин., с           | мин.           |
| 1; 2,2 км             | 9:37–10:09              | 32*   | 15:24             | 0:30                 | 4:03     | 6:00**            | 0:36      | 5:12              |                |
| 2; 2,2 км             | 10:09–10:28             | 19    | 0:15              | 0:21                 | 4:03     | 7:01              | 0:35      | 7:00              |                |
| 3; 0,8 км             | 10:28–10:40             | 12    | 0:00              | 0:29                 | 3:39     | 4:46              | 0:37      | 3:00              |                |
| 4; 1 км               | 10:40–11:00             | 20    | 7:00              | 0:22                 | 3:44     | 3:00              | 0:36      | 4:28              |                |
| 5; 2,2 км             | 11:00–11:30             | 30    | 10:00             | 0:23                 | 4:12     | 7:00              | 0:36      | 7:00              |                |
| 6; 2,2 км             | 11:30–11:47             | 17    | 0:00              | 0:36                 | 3:42     | 6:00              | 0:31      | 5:00              |                |
| 7; 2,2 км             | 12:15–12:37             | 22    | 5:00              | 0:22                 | 3:24     | 6:38              | 0:26      | 5:44              |                |
| 8; 2,2 км             | 12:37–12:55             | 18    | 2:10              | 0:15                 | 3:04     | 6:24              | 0:31      | 5:33              |                |
| 9; 2,2 км             | 12:55–13:14             | 19    | 3:00              | 0:23                 | 3:36     | 6:45              | 0:33      | 5:33              |                |
| 10; 1,4 км            | 13:14–13:29             | 15    | 0:37              | 0:20                 | 3:00     | 4:46              | 0:30      | 5:30              |                |
| 11; 1,4 км            | 13:29–13:44             | 15    | 1:00              | 0:18                 | 4:00     | 4:00              | 0:27      | 5:23              |                |
| 12; 1,4 км            | 13:44–14:03             | 19    | 3:42              | 0:24                 | 4:17     | 4:21              | 0:23      | 5:00              |                |
| 13; 2,2 км            | 14:03–14:21             | 18    | 0:00              | 0:25                 | 4:00     | 6:50              | 0:32      | 5:00              |                |
| 14; 2,2 км            | 14:21–14:38             | 17    | 0:00              | 0:21                 | 4:00     | 6:29              | 0:28      | 6:00              |                |
| 15; 2,2 км            | 14:38–14:56             | 18    | 0:00              | 0:20                 | 6:00     | 7:00              | 0:39      | 4:00              |                |
| Среднее значение      |                         | 21    | 3,6               | 0,4                  | 4,1      | 6,6               | 0,5       | 5,6               |                |
| Тр.ф, min             |                         | 17    | 0                 | 0,3                  | 3,1      | 6                 | 0,47      | 4                 | 13,9           |
| Максимальное значение |                         | 32    | 15,4              | 0,5                  | 6,0      | 7,0               | 0,7       | 7,0               |                |
| Резерв в рейсе, мин   |                         | 11    | 11,8              | 0,1                  | 1,9      | 0,4               | 0,1       | 1,4               |                |
| Резерв времени, %     |                         | 24,0  | 100               | 25,0                 | 25,0     | 9,0               | 6,0       | 28,5              |                |
| Итого                 |                         | 231,0 | 35,8              | 3,9                  | 39,6     | 66,1              | 5,4       | 56,0              |                |

Обозначения: Жирным шрифтом выделены максимальные значения; курсивом выделены минимальные значения.

Источник: Составлено с использованием методики д-ра техн. наук А.С. Довженка.

Графическое моделирование работы экскаваторно-автомобильного комплекса в течение смены позволило определить, что минимальная зафиксированная продолжительность остановки экскаватора в ожидании автосамосвалов составила 0,33 мин., максимальная – около 9 мин. Такие кажущиеся незначительными простои в сумме за всю смену достигли более 3 часов. При этом следует отметить тенденцию увеличения частоты таких простоев с 12 часов дня, что может свидетельствовать об отсутствии учета и отчетности о ритмичности процессов, которые позволили бы в оперативном режиме и своевременно корректировать организацию процесса и повысить его эффективность.

### Заключение

Проведение и анализ хронометражных наблюдений за работой экскаваторно-автомобильного комплекса показали наличие значительных резервов повышения эффективности его использования:

– по автосамосвалам резерв за смену составляет 40 %, что эквивалентно 871 м<sup>3</sup> перевезенной горной массы на один БелАЗ грузоподъемностью 130 т;

– по экскаватору KOMATSU PC1250 резерв производительного времени работы составляет 30 % в смену. Его использование позволило бы дополнительно отгрузить 2847 м<sup>3</sup> вскрыши в смену.

Для сокращения потерь рабочего времени и повышения производительности экскаваторов и автосамосвалов необходимо, во-первых, осуществлять более качественную подготовку условий работы: улучшать и содержать в хорошем состоянии подъездные пути к местам погрузки и разгрузки; устанавливать рациональные маршруты движения; повышать квалификация машинистов экскаваторов и водителей автосамосвалов; во-вторых, требуется наладить эффективное управление процессом работы экскаваторно-автомобильного комплекса с учетом возникающих изменений в течение смены на основе контроля производственного ритма.

### Список литературы

1. Артемьев В.Б., Галкин В.А., Макаров А.М. Резервы повышения безопасности и эффективности производства ОАО «СУЭК» в условиях кризиса. *Уголь*. 2015;(2):31–33.
2. Каплан А.В. Управление социально-экономическим развитием горнодобывающего предприятия. М.: Экономика, 2015. 270 с.
3. Попов В.Н., Грибин Ю.Г., Гаркавенко А.Н., Рожков А.А., Мельникова А.С. Повышение производительности, качества и эффективности труда – основа экономичности и конкурентоспособности угледобывающих предприятий. *Уголь*. 2018;(10):60–65. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-10-60-65>
4. Бринза В.В., Галиев Ж.К., Галиева Н.В. и др. Развитие науки в области экономики природопользования и управления предприятиями горнодобывающей и металлургической промышленности России. М.: МИСиС; 2017. 402 с.
5. Федоров А.В., Великосельский А.В., Маврин В.А., Дорошенко А.А. и др. Результаты реализации программ совершенствования производства в подразделениях угледобывающего предприятия. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, 2012;(S2-6):5–43.
6. Flesher N., Moyo M., Rehbach S., van Niekerk E. Productivity across the global mining sector is starting to improve. McKinsey & Company. June 22, 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-across-the-global-mining-sector-is-starting-to-improve> (дата обращения: 10.01.2020).
7. Костарев А.С. Резервы развития угледобывающего предприятия. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2013;(S4-1):687–862.
8. Костарев А.С. Подход к оценке и реализации резервов развития угледобывающего производственного объединения. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2014;(S5):114–126.
9. Грибин Ю.Г., Попов В.Н., Рожков А.А. Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием. *Уголь*. 2017;(4):36–41. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>
10. Гибадуллин З.Р., Макшуков Ф.Х., Макарова В.А. Резервы повышения эффективности использования времени оборудования на Сибайском подземном руднике. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2011;(5):283–287.
11. Ушаков Ю.Ю. Обоснование параметров системы технического обслуживания и ремонта карьерных автосамосвалов: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург: Урал. гос. горный ун-т; 2016. 139 с.
12. Захаров С.И. Повышение эффективности рабочих процессов угледобывающего предприятия на основе совершенствования организационно-экономических отношений: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Челябинск: Южно-Урал. гос. ун-т; 2011. 26 с.
13. Циношкин Г.М., Самойленко Г.М., Дементьева С.А., Коркина Т.А., Яблонский Н.В. Методика анализа организации производственного процесса автовскрыши. *Уголь*. 2018;(12):71–76. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-71-76>

14. Самойленко А.Г., Пронин А.С., Довженко А.С., Захаров С.И. Анализ качества организации работы вскрышного комплекса на разрезе “Харанорский”. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2018;(S50):118–123. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2018-12-50-118-123>

15. Галкин В.А., Макаров А.М., Захаров С.И., Полещук М.Н. Методика расчета резерва рабочего времени персонала угледобывающего предприятия для его развития. *Известия Уральского государственного горного университета*. 2019;(2):134–145. <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-2-134-145>

16. Khojasteh Y. Production management: Advanced models, tools, and applications for pull systems. New York: Productivity Press; 2017. 228 p.

17. Kahraman M.M., Rogers W.P., Dessureault S. Bottleneck identification and ranking model for mine operations. *Production Planning & Control*.

2020;31(14):1178–1194. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1701231>

18. Bellgran M., Säfsten K. Production development: Design and operation of production systems. London: Springer-Verlag London Ltd; 2009. 340 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-495-9>

19. Рыбинский А.Б., Горохов А.В., Довженко А.С. Совершенствование управления использованием рабочего времени карьерных автосамосвалов в ОАО “Разрез Тугнуйский”. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2015;(S45-2):325–332.

20. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. Эксплуатация и транспортирование горной массы автосамосвалами. 1988. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293836/4293836093.htm>

## References

1. Artemiev V.B., Galkin V.A., Makarov A.M. Reserves for improving the production safety and efficiency of JSC “SUEK” during the recession. *Ugol’*. 2015;(2):31–33. (In Russ.).

2. Kaplan A.V. Management of socio-economic development of a mining enterprise. Moscow: Ekonomika; 2015. 270 p. (In Russ.).

3. Popov V.N., Gribin Yu.G., Garkavenko A.N., Rozhkov A.A., Melnikova A.S. Improvement of labor efficiency, quality and performance is the basic principle of coal mining enterprises cost efficiency and competitiveness. *Ugol’*. 2018;(10):60–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-10-60-65>

4. Brinza V.V., Galiev Zh.K., Galieva N.V. et al. The development of science in the field of environmental economics and management of enterprises of the mining and metallurgical industries of Russia. Moscow: MISiS; 2017. 402 p.

5. Fedorov A.V., Velikosel’skii A.V., Mavrin V.A., Doroshenko A.A. et al. Results of the implementation of production improvement programs in units of a coal mining enterprise. *Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten’ = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2012;(S2-6):5–43. (In Russ.).

6. Flesher N., Moyo M., Rehbach S., van Niekerk E. Productivity across the global mining sector is starting to improve. McKinsey & Company. June 22, 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/productivity-across-the-global-mining-sector-is-starting-to-improve> (accessed on 10.01.2020).

7. Kostarev A.S. The reserves of coal mining business. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten’ = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2013;(S4-1):687–862. (In Russ.).

8. Kostarev A.S. Approach to evaluating and implementing development reserves of a coal mining industrial association. *GIAB. Gornyi informatsionno-*

*analiticheskiy byulleten’ = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2014;(S5):114–126. (In Russ.).

9. Gribin Yu.G., Popov V.N., Rozhkov A.A. Integrated approach to identification of in-process reserves for mining enterprise social and economic management efficiency improvement. *Ugol’*. 2017;(4):36–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>

10. Gibadullin Z.R., Makshukov F.Kh., Makarova V.A. Reserves for increasing the efficiency of using equipment time at the Sibaysky underground mine. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten’ = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2011;(5):283–287. (In Russ.).

11. Ushakov Yu.Yu. Justification of the parameters of the system of maintenance and repair of mining dump trucks. Cand. Eng. Sci. Diss. Ekaterinburg: Ural State Mining Univ.; 2016. 139 p. (In Russ.).

12. Zakharov S.I. Improving the efficiency of working processes of a coal mining enterprise on the basis of improving organizational and economic relations. Cand. econ. sci. diss. Synopsis. Chelyabinsk: South Ural State Univ.; 2011. 26 p. (In Russ.).

13. Tsinoshkin G.M., Samoylenko G.M., Dementieva S.A., Korkina T.A., Yablonskikh N.V. A methodology of analyzing the automated overburden removal production setup. *Ugol’*. 2018;(12):71–76. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-71-76>

14. Samoylenko A.G., Pronin A.S., Dovzhenko A.S., Zakharov S.I. Analysis of the quality of the organization of work of the complex overburden at the open-cast coal mine “Kharanorskiy”. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten’ = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2018;(S50):118–123. (In Russ.). <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2018-12-50-118-123>

15. Galkin V.A., Makarov A.M., Zakharov S.I., Poleshchuk M.N. Method of calculating the reserve of the working time of the coal producer staff for the purpose of its development. *Izvestiya Ural’skogo*

*gosudarstvennogo gornogo universiteta = News of the Ural State Mining University*. 2019;(2):134–145. (In Russ.). <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-2-134-145>

16. Khojasteh Y. Production management: Advanced models, tools, and applications for pull systems. New York: Productivity Press; 2017. 228 p.

17. Kahraman M.M., Rogers W.P., Dessureault S. Bottleneck identification and ranking model for mine operations. *Production Planning & Control*. 2020;31(14):1178–1194. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1701231>

18. Bellgran M., Säfsten K. Production development: Design and operation of production

systems. London: Springer-Verlag London Ltd; 2009. 340 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-495-9>

19. Rybinsky A.B., Gorokhov A.V., Dovzhenok A.S. Improvement of available machine time use control for dump trucks in Tugnuisky open pit mine. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2015;(S45-2):325–332. (In Russ.).

20. Unified mining standards for open cast mining for mining enterprises. Part IV Excavation and transportation of rock mass by dump trucks. 1988. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293836/4293836093.htm> (In Russ.).

### Информация об авторах

**Чернов Александр Игоревич** – первый зам. ген. директора ООО «Разрез Восточный», 674054, Забайкальский край, Улётовский район, станция Голубичная, Дорожная ул., д. 17, [chernovai@suek.ru](mailto:chernovai@suek.ru)

**Коркина Татьяна Александровна** – д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры Государственного и муниципального управления, зав. лабораторией управления развитием персонала НИИОГР, Челябинский государственный университет, 454048, Челябинск, ул. Энтузиастов, д. 30; профессор кафедры Менеджмента Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), 454080, Челябинск, просп. Ленина, д. 76, [kort2005@mail.ru](mailto:kort2005@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9555-2734>

**Овешников Юрий Михайлович** – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой открытых горных работ, Забайкальский государственный университет, 672000, Чита, ул. Кастринская, д. 1, [oym.zabgu@mail.ru](mailto:oym.zabgu@mail.ru)

### Information about the authors

**Aleksandr I. Chernov** – 1<sup>st</sup> Deputy CEO "Vostochniy mine" LLC, 17 Dorozhnaya Str., Golubichnaya Station, Ul'yatovskiy District, Transbaikalian Territory 674054, Russian Federation, [chernovai@suek.ru](mailto:chernovai@suek.ru)

**Tatyana A. Korkina** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of State and Municipal Management; Head of Laboratory of Management of Staff Development (NIIOGR), Chelyabinsk State University, 30 Entuziastov Str., Chelyabinsk 454048, Russian Federation; Professor of the Department of Management, South Ural State University, 76 Leninskiy Ave., Chelyabinsk 454080, Russian Federation, [kort2005@mail.ru](mailto:kort2005@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9555-2734>

**Yuriy M. Oveshnikov** – Dr. Sci. (Eng.), Head of Open Cast Mining Department, Professor, Transbaikalian State University, 1 Kastrinskaya Str., Chita 672000, Russian Federation, [oym.zabgu@mail.ru](mailto:oym.zabgu@mail.ru)

Поступила в редакцию 13.03.2020; поступила после доработки 10.02.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 13.03.2020; Revised 10.02.2021; Accepted 11.03.2021



## Подход к инвестированию в интеллектуальный капитал производственной компании на основе моделей создания ценности

Х.С.М. Деглес  , Н.Р. Кельчевская 

Уральский федеральный университет,  
620002, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

 hani.doghlas@mail.ru

**Аннотация.** Наряду с физическими и финансовыми компонентами значительную роль в ресурсном портфеле компаний играют элементы интеллектуального капитала: компетенции сотрудников, формализованные источники знания, а также взаимоотношения с ключевыми стейкхолдерами. Однако многочисленные исследования показывают, что в производственных и сервисных компаниях элементы интеллектуального капитала распределены неравномерно, а процессы инвестирования в данные компоненты подчинены различной логике. Целью данной статьи является разработка теоретического подхода, согласно которому подобные различия рождаются на уровне моделей создания ценности, являющихся фундаментальными переменными организации, определяющими сущность и структуру реализуемых бизнес-моделей. В фокусе исследования находятся производственные, продукт-ориентированные компании, которые одновременно могут поддерживать несколько моделей создания ценностей. Новизна работы заключается в применении дифференцированных стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал в цепочках, мастерских и сетях ценности, которые повышают уровень управленческой рефлексии в отношении различий, лежащих в определении роли и приоритета отдельных ресурсов в поддержании конкурентоспособности производственной компании. Предложенный подход обладает практической значимостью, поскольку вносит вклад в методическое обеспечение процесса управления портфелем инвестиционных проектов производственной компании по развитию человеческого, структурного и отношенческого капиталов.

**Ключевые слова:** производственные компании, интеллектуальный капитал, инвестирование, модель создания ценности, бизнес-процессы, теоретический подход

**Для цитирования:** Деглес Х.С.М., Кельчевская Н.Р. Подход к инвестированию в интеллектуальный капитал производственной компании на основе моделей создания ценности. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):97–107. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-97-107>

## Value creation model-based approach to investment in intellectual capital of a manufacturing company

H.S.M. Deghles  , N.R. Kelchevskaya 

Ural Federal University,  
19 Mira Str., Yekaterinburg 620002, Russian Federation

 hani.doghlas@mail.ru

**Abstract.** Alongside with physical and financial components a significant role in a company's resource pack belongs to the elements of intellectual capital: employees' competence, formalized sources of knowledge and relations with the key stakeholders. However, numerous studies reveal that in manufacturing and service companies the elements of intellectual capital are distributed unevenly and the process of investment in those components is organized differently. The article is aimed at developing a theoretical approach according to which

such differences appear at the stage of value creation models. These are considered as the fundamental organizational variables determining the essence and structure of the business models implemented. The research is focused on manufacturing product-oriented companies which can maintain several value creation models simultaneously. The novelty of the study lies in using differentiated strategies of investment in intellectual capital through value chains, workshops and networks, which raise the level of management reflection towards the differences in determining the role and priority of certain resources in maintaining a manufacturing company's competitiveness. The approach suggested is of high practical significance as it contributes to methodological support for managing the set of a manufacturing company's investment projects on developing human, structure and relation capital.

**Keywords:** manufacturing companies, intellectual capital, investment, value creation model, business processes, theoretical approach

**For citation:** Deghles H.S.M., Kelchevskaya N.R. Value creation model-based approach to investment in intellectual capital of a manufacturing company. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):97–107. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-97-107>

## 基于价值创造模型的制造型企业智力资本投资方法

H.S.M. 德格莱斯, N.R. 凯尔切夫斯卡娅

乌拉尔联邦大学, 620002, 叶卡捷琳堡, 和平大街19号

**摘要:** 智力资本的要素, 包括员工的能力、正式的知识来源以及与主要利益相关者的关系, 与公司资源组合中的物质和财务组成部分一起发挥着重要作用。然而, 大量研究表明, 在制造业和服务业, 智力资本的要素分布不均, 对这些要素的投资过程受制于不同的逻辑。本文的目的是开发一种理论方法, 根据这种方法, 这种差异在价值创造模型层次产生, 价值创造模型是组织的基本变量, 确定所实施的商业模式的本质和结构。该研究重点面对生产型、以产品为导向的公司, 它们可以同时支持多种价值创造模式。这项工作的新颖性在于应用差异化智力资本投资战略来投资价值链、工作场所和价值网络, 提高管理层对确定个别资源在保持制造公司竞争力方面的作用和优先级方面存在的差异的思考水平。所提出的方法具有现实意义, 因为它为生产公司投资项目组合的管理过程提供方法支持, 以开发人力, 结构和关系资本。

**关键词:** 智力资本、投资、价值创造模式、理论方法

### Введение

Теория и практика интеллектуального капитала за последние несколько лет перешла на четвертую стадию развития, целью которой является понимание национальных, региональных и локальных внутри- и межотраслевых механизмов работы интеллектуального капитала, лежащих в основе создания и функционирования производственных и сервисных экосистем, основной логикой работы которых является сетевое взаимодействие [1, 2]. Подобные экосистемы также отвечают за рациональное распределение инвестиций в интеллектуальные ресурсы, которые используются компаниями для создания ценности и поддержания конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. Однако многочисленные исследования показывают неоднородность в восприятии, идентификации, подходах к управлению интеллектуальным капиталом, которая рождается за счет нелинейного, сетевого взаимодействия факторов внутренней и внешней среды

компаний. Так, производственные компании, которые продолжают играть существенную роль в процессе формирования добавленной стоимости, в своем стремлении диверсифицировать риски все чаще сочетают в себе несколько моделей поддержания ценности: они опираются не только на устойчивые цепочки создания физических продуктов, но и включаются в работу гибких, отвечающих на сигналы рынка, сервисно-ориентированных моделей, зачастую функционирующих на основе сетевой логики [3]. Например, традиционные закупочные процессы трансформируются при внедрении в практику гибридных моделей, поддерживающих сочетание продуктовой и сервисной ориентации, обеспечивающих цикличность, позволяющих работать в условиях повышающейся неопределенности [4]. Данные процессы приводят к тому, что компаниям необходимо пересматривать подходы к приобретению человеческого капитала, технологий и программного обеспечения, способных под-

держивать работу таких систем, а также обновлять понимание принципов действия сетевых «площадок» для результативного обмена знаниями с ключевыми покупателями и поставщиками.

В данной работе мы предлагаем рассмотреть процессы трансформации стратегий инвестирования в такие интеллектуальные ресурсы с позиций создания ценности. Процесс управления интеллектуальным капиталом на практике целесообразно начинать с идентификации структуры ресурсного портфеля и логики его работы в процессе создания ценности в организации. Процесс создания ценности для всех стейкхолдеров рассматривается в современной литературе как фундаментальная переменная, которая определяет смысл работы компаний и является их главной целью [5]. В свою очередь бизнес-модели отражают элементы и архитектуру механизмов удержания, распределения и реализации ценности [6]. Ценность – это свойство продукта или услуги, которое заключается в способности удовлетворять потребности стейкхолдеров компании, в число которых входят не только владельцы компаний и их ближайшее окружение, но и локальное сообщество, разделяющее определенные ожидания от действий компании в регионе их присутствия [5]. Эволюция философских, экономических и управленческих взглядов на ценность привела к подобному расширенному восприятию содержания данного понятия; при этом, чтобы ценность существовала, она должна восприниматься именно со стороны ее реципиента [6].

На основе теоретического анализа и интерпретации литературы мы предлагаем подход, в котором определим особенности стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал в гибридных моделях создания ценности, характерных для современных производственных компаний. В этом смысле производственные компании перестают быть «статичными» аккумуляторами устойчивого структурного капитала, в которых человеческие и социальные факторы играют только поддерживающую функцию. Подобный подход позволит расставить приоритеты в развитии определенных интеллектуальных ресурсов в зависимости от взглядов на процесс решения задач клиентов (линейный или итеративный), на стандартизацию (стандартизовать продукт или инструменты для его создания), на главные драйверы формирования стоимости и ценности (использовать эффект от масштаба и интенсивности использования ресурсной базы и технологий или усилить акцент на репутации и взаимодействия со стейкхолдерами).

### **Модели создания ценности: структура, содержание и трансформация**

В данном разделе мы кратко рассмотрим три основные модели создания ценности для компаний с протяженной, интенсивной и медиативной технологиями и определим причины, которые привели к трансформации традиционной цепочки создания ценности, ставшей источником появления гибридных моделей, применяемых одновременно в рамках одной компании. Также мы определим ключевые элементы интеллектуального капитала, которые используются в подобных моделях.

Исторически первой моделью создания ценности, разработанной в теории менеджмента и широко представленной профессиональному бизнес-сообществу М. Портером, стала модель *цепочки ценности* (*value chain*) [7]. На протяжении десятилетий данная модель является инструментом анализа конкурентных преимуществ и уязвимости как производственных, так и сервисных компаний [8]. В своем первоначальном представлении она отражала последовательное преобразование входящих логистических потоков в готовые продукты или услуги. Роль маркетингового планирования просматривается в поддержке цепочки путем предоставления информации о востребованных спецификациях продуктов и услуг, а также в уточнении уровня спроса, который необходимо удовлетворить [9]. Понимание менеджерами основ конкурентного преимущества с применением данной модели происходит в ходе декомпозиции цепочки на отдельные составляющие, которые самостоятельно вносят различимый вклад в формирование потребительской ценности. Технологическое развитие, как приоритетная область управления интеллектуальными ресурсами компании и создания структурного капитала, носит в цепочке ценности только вспомогательный характер. Основная ценность для компании и ее потребителей формируется за счет снижения издержек при применении протяженной технологии и, соответственно, предоставлении возможности для клиентов «купить более дешевую продукцию» [10] (главным образом при достижении экономического эффекта от масштаба) или совершенствования свойств продуктов на основе стратегии дифференциации для поддержки «маркетингового ноу-хау».

Критика, которая определила черты последующих трансформаций модели, разнообразна. В частности, указывается, что модель не обращается к потребителю во время создания ценности и фокусируется только на готовом конечном продукте и его цене. Таким образом, она не может

быть использована для стратегического анализа наукоемких компаний [9]. У. Пресутти [11] отмечает, что цепочка М. Портера в классическом представлении не учитывает аспектов культуры, таких, как коллаборация и сетевое взаимодействие, развитие лидерских качеств, имеет узкий взгляд на переменные внешней среды, определяющие успех компаний в современных условиях. В конце 90-х г. XX в., Ч. Стабелл и О. Фьельстад [12] отмечали в своих исследованиях практические недостатки модели М. Портера при попытке использовать ее для анализа работы банков, консультационных и телекоммуникационных фирм, и предлагают применять две дополнительные модели, которые впоследствии закрепились в исследованиях процессов создания ценности. Модель цепочки ценности отражает главным образом логику функционирования стабильной компании, контракты являются явными, уровень неопределенности внешней среды пред-

почтительно низкий: подобные компании, как правило, обладают конкурентным преимуществом за счет монопольного владения ключевым ресурсом. Основные бизнес-процессы в таких компаниях зачастую являются продукт-ориентированными. Однако, с усилением изменений во внешней среде изменяются отдельные аспекты потребительского поведения, и компании применяют новые модели создания ценности, чтобы сфокусироваться на задачах клиента.

*Мастерская ценности (value shop)* – это модель, которая ориентирована на решение задач путем внедрения итеративного процесса анализа возникшей проблемы, выработки альтернатив и выбора оптимального решения. Также особенностью модели является организация последующего контроля и коррекции на каждом этапе работы при непосредственном общении с клиентом (рис. 1) [13]. В отличие от цепочки, мастерская поддерживает циклический метод

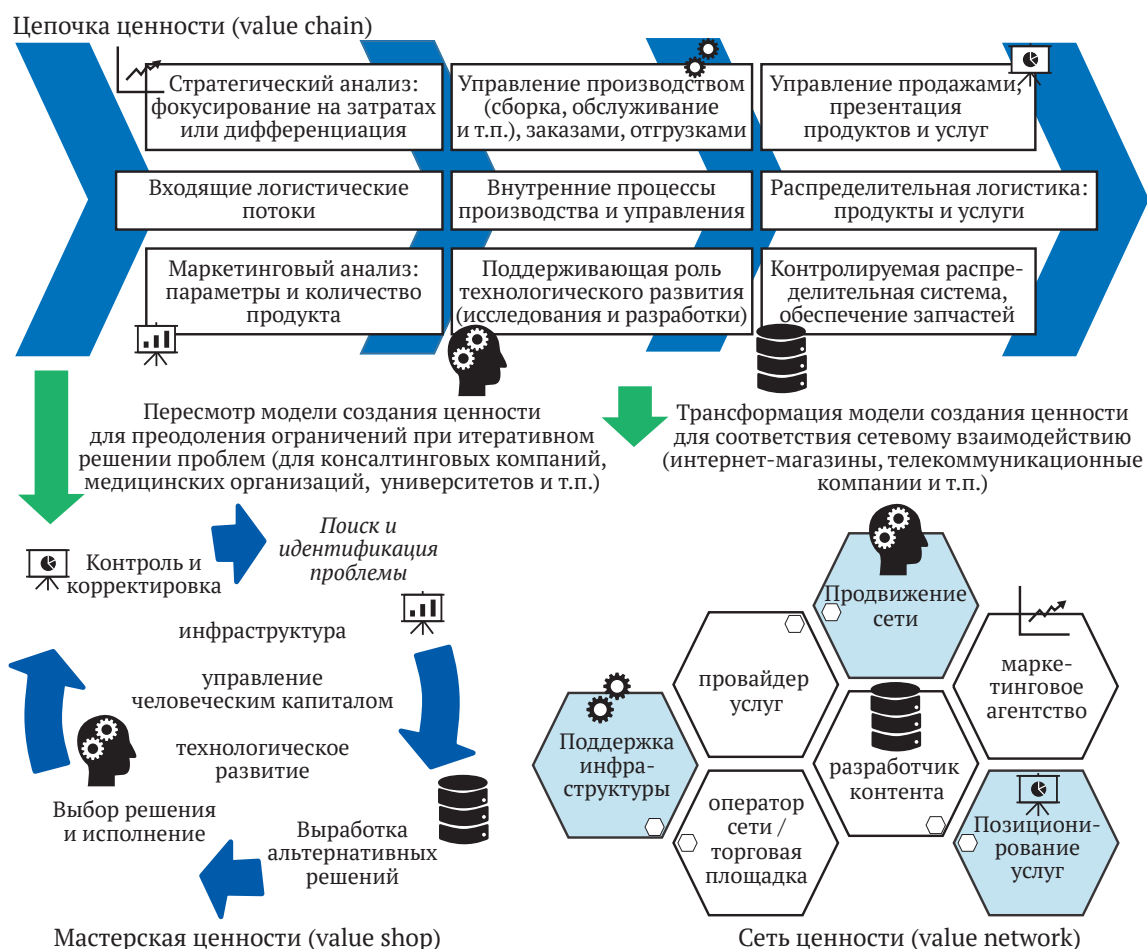


Рис. 1. Концептуальная схема трех моделей создания ценности

Источник: составлено авторами на основе анализа литературы

Fig. 1. Conceptual diagram of three value creation models  
(Source: compiled by the authors based on literature analysis) [12, 13]



создания ценности: обращаясь к проблеме снова и снова, обогащая исходные положения новыми предпосылками. Менеджеры могут организовать обстоятельный диалог с непосредственным потребителем и внешней средой, не используя стандартные решения. Ключевым ресурсом таких компаний становится экспертиза сотрудников, их *человеческий капитал*, а задача технологического развития становится ключевой для поддержания процесса создания ценности. Мастерские ценности обеспечивают методологическую основу для анализа процессов функционирования консалтинговых [12], медицинских организаций [14], для осуществления различных видов исследований и расследований [15], образовательных учреждений. Модель основана на предпосылке о том, что компании решают разноплановые задачи, связанные с идентификацией и поиском новых возможностей (например, поиском лекарств, запасов полезных ископаемых), разяснением и структурированием проблем, постижением путей конструирования новых материалов и нематериальных объектов [13]. Для дальнейшего анализа мы будем полагать, что бизнес-процессы в данных компаниях базируются на интенсивной технологии [10] и являются по своей природе сервисно-ориентированными.

Трансформация привычной цепочки привела к появлению третьей модели создания ценности – *сети ценности* (*value network*) [12]. Последняя представляет собой платформу, поддерживающую посреднические (или медиативные) технологии [10], она помогает управлять отношениями между участниками сети, способствует сопоставлению и соотношению потребительских запросов и предложений от компаний за счет единой инфраструктуры. Ключевыми задачами компаний, поддерживающих данную модель, являются продвижение сети, поиск новых участников и заключение контрактов, поддержка инфраструктуры и управление сервисом. Ф. Риккиотти [8] в своих исследованиях отмечает, что цифровизация, усиление роли нематериальных активов, глобальная коллаборация повышают гибкость привычных производственных цепочек ценности, которые трансформируются в сети. Такие компании функционируют за счет использования *отношенческого капитала*. Применение сетевых принципов для построения моделей, например, принципа модулярности при изготовлении электронных компонентов, приводит к тому, что в стратегической перспективе компанию нельзя рассматривать обособленно, без учета всей цепочки ценности по созданию конечного продукта. Ряд авторов также полагают, что отдельные сферы

деятельности компаний, например, закупочная, функционируют за счет сетевых моделей ценности, поскольку под влиянием глобализации усиливается неопределенность на ресурсных рынках и растет масштаб самих сетей снабжения, а также количество альтернативных предложений по закупке товаров и услуг [4].

#### **Применение стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал производственных компаний под влиянием моделей создания ценности**

Основной идеей нашего исследования является положение о том, что каждая из рассматриваемых моделей создания ценности и, соответственно, каждый из основных бизнес-процессов, в основе которых они лежат, отводит свое место интеллектуальным ресурсам в составе инвестиционного портфеля компании. Например, с концептуальной точки зрения очевидно, что интеллектуальный капитал в классической цепочке создания ценности играет поддерживающую, вспомогательную роль, и компании будут планировать сравнительно умеренные бюджеты для его формирования. Однако с эмпирической точки зрения данное положение не всегда однозначно подтверждается, например, во взаимосвязи с результативностью компаний, их способностью достигать поставленных целей. М. Крема и Ч. Вербано [16, 17] в своем исследовании интеллектуального капитала итальянских малых и средних производственных компаний отмечают, что наличие интенсивных технологий (предполагающих наличие мастерских ценностей) обуславливает различия в подходах к управлению, однако они не влияют на конечную результативность. Сравнительные модели, отражающие технологическую переменную, показывают, что в наукоемких производственных компаниях усиливается коллаборация и инвестиции в человеческий капитал. Х. Сантос-Родригес и др. [18] на примере испанских компаний также показывают, что внедрение продуктовых и процессных инноваций опирается главным образом на человеческие ресурсы (динамичные процессы создания персонализированного знания) и отношенческий капитал (создание стратегических альянсов и сетей коллаборации). Примечательно, что накопленный структурный капитал не оказывает в таких компаниях значимого влияния на вероятность внедрения продуктовых или процессных инноваций.

А. Кианто и соавторы [19] полагают, что запасы интеллектуального капитала, а также подходы к управлению, различны для продуктовых и сервисно-ориентированных компаний. В частности, они выделяют статические и динамические ин-

теллектуальные ресурсы, отмечая, что последние особенно важны для сервисно-ориентированных компаний. На примере финских компаний авторы показывают, что сервисно-ориентированные компании сталкиваются с решением комплексных задач, которые требуют наличия глубокой экспертизы, что стимулирует их инвестировать в интеллектуальный капитал и обращать пристальное внимание на знания своих сотрудников. Наряду с этим, отношенческий капитал также играет стратегическую функцию, поддерживая динамические процессы управления интеллектуальным капиталом. Г. Хуссинки и др. [20] отмечают, что компании с более высокими показателями статического и динамического интеллектуального капитала (последний выражается через управление знаниями) показывают высокую результативность в области маркетинговых и инновационных стратегий.

Обобщение результатов проанализированных эмпирических исследований позволяет заключить, что *существует значимая взаимосвязь между моделями создания ценности в организации и стратегией инвестирования и использования интеллектуального капитала в деятельности*. Таким образом, далее мы сформулировали общие черты инвестиционных стратегий для организаций, использующих различные модели создания ценности.

**Поддерживающая стратегия.** Как мы показали ранее, в цепочке создания ценности интеллектуальный капитал играет только вспомогательную роль. Как правило, такой моделью пользуются промышленные или, в широком смысле, производственные, продукт-ориентированные организации. В число элементов интеллектуального капитала таких компаний входят информационная инфраструктура (базы данных, регламентов, формализованного опыта и кейсов), внутренние исследования и разработки (например, протоколы исследований, технические регламенты), организационная структура компании (способы организации работы и иерархии подразделений, задокументированные инструкции и др.), другие различные формализованные элементы интеллектуальной собственности, такие как секреты производства или ноу-хау. Данные элементы являются структурным капиталом и играют поддерживающую роль в основных бизнес-процессах. Они способствуют реализации основного бизнес-процесса, который заключается в получении преимуществ от производства стандартизированного продукта, и, впоследствии, от поддержки общего стратегического ориентира организации на лидерство по издержкам.

Поддержка сказывается не только на относительной величине инвестиций, но и на подходах к управлению интеллектуальным капиталом. Приоритетом для таких организаций являются вложения в элементы физического капитала, такие как основное производственное оборудование и источники ресурсов, поэтому компании акцентируют внимание на измерении качественных характеристик структурного капитала и его финансовой оценке. В продукт-ориентированных или производственных цепочках ценности, наиболее вероятными объектами инвестирования в интеллектуальный капитал являются компоненты структурного капитала. Элементы интеллектуального капитала в данном случае направлены на поддержку материальных логистических потоков, при этом, например, планирование приобретения ресурсов требует развития информационной системы, на основе которой формируются организационные знания о наиболее эффективных предложениях на ресурсных рынках. Инвестиции, как правило, осуществляются единовременно, имеют невысокий срок окупаемости (до 5 лет), при этом компании стремятся, чтобы компоненты нематериальных активов появились «на балансе» компании. В производственных бизнес-процессах поддерживающая роль интеллектуального капитала отражается в обеспечении технологического преимущества, которое заключается в более эффективной трансформации входящих ресурсов в конечный продукт [21]. Например, приобретенный производственной компанией патент обеспечивает в основном бизнес-процессе только вспомогательную роль, хотя и является структурным капиталом, обеспечивающим конкурентное преимущество. Именно поэтому производственные компании применяют для повышения управляемости и прозрачности только базовые подходы к управлению интеллектуальным капиталом, которые обеспечивают прозрачность, признание в качестве актива, и измеримость.

**Трансформационная стратегия.** Сервисно-ориентированные бизнес-процессы, использующие в своей основе мастерские ценности, трансформируют элементы человеческого капитала в своей деятельности в устойчивые формы, такие, как структурный капитал, с помощью инструментов формализации знаний сотрудников и клиентов. Поддержка непрерывного циклического процесса анализа сложившейся ситуации и выработки конечного решения является ключевым признаком трансформирующей роли инвестиций в интеллектуальный капитал. Такие компании преобразуют полученные ин-

теллектуальные ресурсы для разработки уникального решения и влияют тем самым не только на собственную внутреннюю среду, но и на внутреннюю среду клиента. Если в компаниях, реализующих поддерживающую стратегию, акцентируется внимание на формализации интеллектуального капитала, его прозрачности и однозначности измерения, возможности признания в качестве актива в финансовой отчетности, то «трансформирующие» организации эксплуатируют преимущества персонализированной динамичной экспертизы. Инвестиционное поведение таких компаний ориентировано главным образом на результативность, а не на построение самих устойчивых процессов, поскольку их элементы подвержены изменениям, связаны с неопределенностью, обусловленной различиями в проблемах стейкхолдеров. Соответственно, такие компании обращают внимание на баланс инвестиций, основная часть приходится не на элементы структурного капитала, а на привлечение и удержание качественного человеческого капитала, развитие сотрудников в стратегической перспективе. Инвестиции окупаются быстро, в рамках проектов, срок которых находится в пределах двух лет. Используются различные косвенные методы для оценки человеческого капитала – приоритет отдается системе обратной связи, самооценке сотрудников, оценке окружения и поддержке эффективной системы коучинга и консультирования.

**Сетевая стратегия** инвестирования основана на том, что значительные инвестиционные ресурсы направлены на создание и поддержание работы сети, являющейся платформой для взаимодействия клиентов, которые, по сути, становятся потенциальными поставщиками или покупателями определенных продуктов или услуг [22]. В упрощенном виде данные инвестиции могут быть представлены в качестве вложений в сетевую информационную инфраструктуру. В отличие от предыдущих вариантов стратегий, основными индикаторами эффективности инвестиций будут являться качественные динамические характеристики сетевой среды, такие как скорость обмена информацией. Кроме того, могут использоваться определенные статические индикаторы, такие как количество пользователей и качество клиентской или экспертной базы. Ценность таких инвестиций в интеллектуальный капитал рождается за счет разработки нового контента, полезного для пользователей, расширения, ускорения и оптимизации процесса выработки соответствия (matching) потребностей. Поскольку большинство сложных и масштабных

сетей ориентированы на длительный срок эксплуатации всеми стейкхолдерами, срок окупаемости проектов, разработанных с применением сетевых стратегий, может быть значительным. В этом плане возрастает неопределенность. Так, например, последний социально-экономический кризис 2020 года показал, что инвестиции в отношенческий капитал имеют высокую отдачу, и большинство крупных компаний стали обращать внимание на сетевые элементы бизнеса. Вероятно также, что со временем сетевые модели вытеснят классические цепочки ценности в условиях интеграции технологических решений Индустрии 4.0 и усиления глобальных трендов [8].

### **Смешанные стратегии управления интеллектуальным капиталом на производственном предприятии**

Очевидно, что производственные компании могут быть рассмотрены как субъекты, поддерживающие одновременно несколько различных моделей создания ценности. Например, металлургическая и нефтегазовая компании, кроме обработки сырья, могут организовать работу по исследованию и разработке новых месторождений, что потребует вложений в человеческий капитал команды, занимающейся подобными работами. Также распределение полученных ресурсов может опираться на работу сетевых платформ. Компания будет вкладывать ресурсы в продвижение сетей распределения продукции и поддержки услуг. Например, производители продуктов стремятся укрепить отношения с сетями распределения, которые при этом не участвуют в капитале самих производственных компаний. На практике острые разграничения в стратегиях инвестирования, как правило, отсутствуют, хотя компании определенных ресурсно-ориентированных секторов имеют тенденцию к сохранению классических вертикально контролируемых, склонных к монополизации своего положения, цепочек ценности, которые оставляют за интеллектуальным капиталом только поддерживающую роль. В данном разделе мы рассмотрим предлагаемый нами подход к инвестированию в интеллектуальный капитал, основанный на смешанных стратегиях, идея которого заключается в том, что в компании могут быть одновременно реализованы несколько моделей создания ценности и соответствующих стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал.

**Производственные бизнес-процессы.** В предлагаемом подходе формирование элементов интеллектуального капитала, направленных на обеспечение процесса производства, получа-

ющего преимущества за счет стандартизации, от-носительной стабильности внешней среды и ис-пользования эффекта от масштаба, должны быть подчинены логике поддерживающей инвестици-онной стратегии (рис. 2).

Ключевые элементы структурного капитала для поддержки таких процессов – это, во-первых, формализованные технологические решения,

которые поступают в производственные подраз-деления с помощью поддержки со стороны ис-следований и разработок. Во-вторых, это призна-ваемые в качестве активов цифровые платформы управленческого учета и информационной ин-фраструктуры, обеспечивающих для производ-ственных процессов контроль и обмен знаниями внутри компании, созданные силами компании.

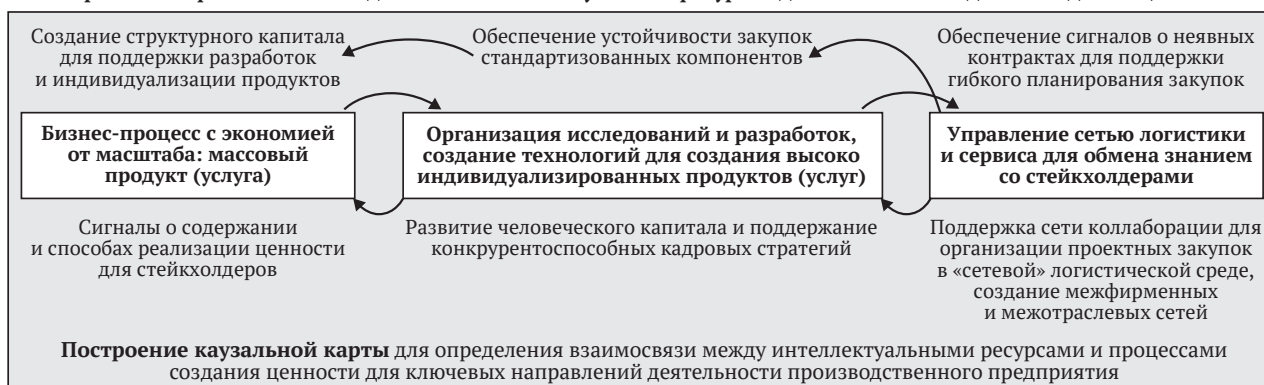
### 1. Определение модели создания ценности для ключевых направлений деятельности производственного предприятия (маркетинг, входящая логистика, производство, реализация и послепродажный сервис и т.д.)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1.1. Цепочки ценности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суть процессов – преобразование входящих ресурсов в продукт (услугу), массовый или серийный;</li> <li>– стандартизация самого продукта или услуги приоритетна;</li> <li>– преобладание линейной, протяженной технологии;</li> <li>– получение выгод от эффекта от масштаба деятельности, драйвер ценности это цена продукта (услуги).</li> </ul> | <p><b>1.2. Мастерские ценности ценности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суть процессов – решение уникальных задач стейкхолдеров (преобладание проектов);</li> <li>– стандартизация инструментов для решения задач стейкхолдеров;</li> <li>– преобладание итеративных процессов, интенсивных технологий;</li> <li>– получение выгод от продуктовых и процессных инноваций, укрепления репутации;</li> <li>– ценность создается за счет создания альтернатив, выбора оптимального решения.</li> </ul> | <p><b>1.3. Сети ценности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суть процессов – поддержка связей стейкхолдеров на единой платформе;</li> <li>– ценность рождается за счет продвижения сети, обеспечения сервиса медиации, развития инфраструктуры;</li> <li>– преобладают параллельные процессы;</li> <li>– получение выгод от масштаба сети и интенсивности обмена знаниями;</li> <li>– стратегическая цель – интеграция в устойчивую экосистему компаний.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. Определение приоритетных стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал и их содержания

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>2.1. Поддерживающая стратегия (приоритет структурного капитала)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создание и развитие цифровой платформы управленческого учета и контроля результативности, общей инфраструктуры обмена информацией и знанием;</li> <li>– приоритет проектов, направленных на получение формализованного, фиксированного знания;</li> <li>– формирование базовых и расширенных компетенций в ходе стандартного обучения сотрудников для поддержания цепочки ценности; преобладание готовых, «покупных» интеллектуальных решений.</li> </ul> | <p><b>2.2. Трансформирующая стратегия (приоритет человеческого и отношенческого капиталов)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование расширенных компетенций для поддержки мастерской ценности, применение более рискованных стратегий найма квалифицированных сотрудников, обладающих экспертизой;</li> <li>– преобладание внутренних или коллаборативно разработанных интеллектуальных решений;</li> <li>– трансформация человеческого капитала в структурный и отношенческий капитал для поддержки других моделей ценности; приоритет качественных показателей результативности интеллектуального капитала.</li> </ul> | <p><b>2.3. Сетевая стратегия (приоритет отношенческого капитала)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержка и развитие отношений с ключевыми стейкхолдерами, агрегация запросов и предложений для предоставления лучшего выбора, ценность рождается за счет преодоления информационной асимметрии;</li> <li>– инвестирование в сетевую интеграцию для отслеживания качества послепродажного обслуживания продуктов и оптимизации пакетов предлагаемых услуг;</li> <li>– отношенческий капитал оценивается за счет анализа качества портфеля контрактов компании.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Разработка стратегии взаимодействия интеллектуальных ресурсов для ключевых моделей создания ценностей



### 4. Определение взаимосвязи между инвестициями в интеллектуальный капитал и результативностью компании

Рис. 2. Подход к инвестированию в интеллектуальный капитал производственного предприятия на основе моделей создания ценностей

Fig. 2. An approach to investing in the intellectual capital of a manufacturing enterprise based on value creation models



В-третьих, это различные формализованные локальные покупные решения, относящиеся к стандартному, опробованному программному обеспечению и приложениям, интеллектуальные права на которые приобретает компания. Особенностью инвестиций в человеческий капитал в данной области является формирование только минимально необходимых базовых компетенций, закладываемых для поддержки основных производственных бизнес-процессов, что также предполагает ограничения в области прямого финансирования программ расширенного обучения при заключении о разумности последнего. При этом необходимо, чтобы обмен знаниями с подразделениями исследований и разработок был предусмотрен логикой работы цепочки ценности, при необходимости могут быть разработаны соответствующие регламенты по кооперации подразделений.

**Организация исследований, разработок и изготовления индивидуализированных продуктов и услуг** в производственной организации ориентируется главным образом на предложенную ранее трансформирующую стратегию, поскольку опирается на приоритетные вложения в человеческий капитал, который преобразуется в более устойчивую форму. Данный процесс получает ущерб от бюрократизации, стандартизации и повышения интеллектуальной рутины. Так, например, решения Индустрии 4.0, такие как аддитивные технологии, дают возможности производственным компаниям обеспечивать разработку и изготовление высоко индивидуализированных продуктов. Данные процессы главным образом зависят не от технологического преимущества, а от накопленной экспертизы в области 3D-печати, материаловедения и пространственного моделирования [23]. Инвестиции в человеческий капитал должны поддерживать внедрение интеллектуальных решений, укрепляющих внутреннее сотрудничество работников подразделений, работающих по моделям мастерских ценностей. Для инвестиционных программ должны быть приняты соответствующие показатели результативности, отражающие эффективность трансформации затраченных человеко-часов в готовые технические решения или единицы индивидуализированных успешно реализованных продуктов и услуг.

**Логистические бизнес-процессы и управление сервисом** в представлении современных исследователей опираются главным образом на сетевые модели создания ценности [8], а следовательно, к ним применимы сетевые стратегии управления интеллектуальным капиталом. Ряд

факторов привел к фактическому вытеснению цепочек ценности сетевой логистикой. Среди таких факторов необходимо отметить:

1) повышение внимания к вопросам управления жизненным циклом в части послепродажного обслуживания, утилизации и экологичной переработки;

2) усиление влияния глобализации на конкуренцию, которое привело к возникновению модульных производств в высокотехнологичных отраслях и укреплению стратегических альянсов (например, в области стандартов упаковки, технологических решений и т.п.);

3) необходимость поиска конкурентных преимуществ в условиях усложняющихся логистических цепочек на основе цифровизации, сетевой интеграции компаний, когда нужны единые стандарты обмена информацией, документами, общие методы отслеживания местоположения и статуса грузов, работы проектов и т.п. [8].

Такие системы накапливают отношенческий капитал, который является прямым результатом инвестиций. Ключевыми показателями результативности являются субъективные уровни удовлетворенности поставщиков, клиентов и других партнеров, экономия времени и ресурсов за счет достижения гибкости системы логистики и управления сервисом для производственной компании, интегрированной в разветвленную логистическую сеть. Соответствующими объектами инвестирования являются проекты по развитию процессов цифровизации, поддерживающих сетевую интеграцию компаний, по исследованию влияния опыта взаимодействия с клиентами и поставщиками на результативность производственного предприятия на основе накопленных больших данных о проведенных транзакциях [24].

**Стратегия взаимодействия интеллектуальных ресурсов.** Особенностью предложенного подхода также является разработка идеи о взаимной интеграции трех стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал в рамках одного производственного предприятия. Так, например, производство связано с организацией исследования и разработок, поскольку создание структурного капитала в виде технологий и ноу-хау обеспечивает, с одной стороны, стандартизацию, с другой стороны поддерживает конкурентоспособность товаров и услуг и позволяет создать поток финансовых ресурсов для углубления, комбинации или трансформации разработок. Для целей планирования стратегии взаимодействия интеллектуальных ресурсов на практике нами рекомендуется строить каузальные карты

(рис. 2), отражающие причинно-следственные связи между элементами интеллектуального капитала, результативностью бизнес-процессов и способами управленческого воздействия [25]. Такие карты разрабатываются на основе внутренней экспертизы и способны показать логику взаимодействия интеллектуальных ресурсов в рамках конкретной компании. Например, в области закупочной, распределительной логистики и обеспечения сервиса элементы интеллектуального капитала также могут играть сетевую роль, обеспечивая не только необходимую информацию, но и развитие социального капитала за счет укрепления сетей распределения конечных продуктов и формирования стратегической и взаимосвязи между клиентами и поставщиками. Определенную сетевую поддержку элементы интеллектуального капитала оказывают также в послепродажном обслуживании товаров, например, производственной компанией могут быть предложены инновационные схемы экологической, «чистой» утилизации товаров, что привлечет дополнительный поток клиентов, повысит имидж компании и увеличит конечный объем продаж.

### Заключение

Основной исследовательской задачей, которая решается в данной статье является поиск источников, причин различий в подходах к инвестированию в интеллектуальный капитал компаний. На основе теоретического анализа и интерпретации литературы авторы показывают, что на фундаментальном уровне данные различия обусловлены моделями создания ценности, сравнительный анализ которых демонстрирует дифференциацию принципов и логики работы компании, создания и поддержки в них конкурентного преимущества. В результате предложен подход к инвестированию в интеллектуальный капитал на основе моделей создания ценностей, особенностью которого является комбинация

поддерживающих, трансформирующих и сетевых стратегий инвестирования, взаимодействующих в единой системе бизнес-процессов производственного предприятия. Предложенный подход вносит вклад в развитие теории интеллектуального капитала в части идентификации и разработки эффективных моделей инвестирования в структурный, человеческий и отношенческий капиталы под влиянием технологической трансформации, обусловленной цифровизацией и сетевой интеграцией предприятий.

Практическое значение работы состоит в повышении уровня управленческой рефлексии в отношении роли интеллектуального капитала в достижении конкурентного преимущества и возможности использования предложенного подхода для определения приоритетов в финансовой и организационной структуре инвестиционных планов производственных компаний. Отметим, что практическое внедрение подходов к управлению интеллектуальный капитал требует от менеджеров применения смешанных стратегий в зависимости от логики работы бизнес-моделей в их стремлении поддержать процессы создания ценности. При этом важно учитывать баланс инвестиций в различные ресурсы, анализировать показатели результативности и финансовой эффективности проектов и их влияние на общую стратегию работы компании.

В дальнейшем исследовании необходимо разработать программу эмпирического исследования предложенных теоретических конструкций – поддерживающей, трансформационной и сетевой стратегий инвестирования в интеллектуальный капитал для расширения границ применимости предложенного подхода для практики работы производственных компаний, для которых возрастает роль сервисной ориентированности и сетевой интеграции, а также диверсификации деятельности в стратегической перспективе.

### Список литературы / References

1. Secundo G., Dumay J., Schiuma G., Passiante G. Managing intellectual capital through a collective intelligence approach: An integrated framework for universities. *Journal of Intellectual Capital*. 2016;17(2):298–319. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2015-0046>
2. Secundo G., Massaro M., Dumay J., Bagnoli C. Intellectual capital management in the fourth stage of IC research: A critical case study in university settings. *Journal of Intellectual Capital*. 2018;19(1):157–177. <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2016-0113>
3. Olhager J., Selldin E., Wikner J. Decoupling the value chain. *International Journal of Value Chain Management*. 2006;1(1):19232. <https://doi.org/10.1504/IJVCM.2006.009021>
4. Yeh H. A knowledge value creation model for knowledge-intensive procurement projects. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2008;19(7):871–892. <https://doi.org/10.1108/17410380810898796>
5. Haksever C., Chaganti R., Cook R.G. A model of value creation: Strategic view. *Journal of Business Ethics*. 2004;49(3):295–307. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000017968.21563.05>
6. Foss N.J., Saebi T. Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic

problems. *Long Range Planning*. 2018;51(1):9–21. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.006>

7. Porter M.E. *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: The Free Press; 1985. 558 p.

8. Ricciotti F. From value chain to value network: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*. 2020;70(2):191–212. <https://doi.org/10.1007/s11301-019-00164-7>

9. Bandarian R. Exploiting value chain process concepts in research organisations. *International Journal of Value Chain Management*. 2008;2(3):400–416. <https://doi.org/10.1504/IJVC.2008.019520>

10. Thompson J.D. *Organizations in action: Social science bases of administrative theory*. New York: McGraw-Hill Book Co.; 1967. 192 p.

11. Presutti W.D., Jr., Mawhinney J.R. The value chain revisited. *International Journal of Value Chain Management*. 2009;3(2):146–167. <https://doi.org/10.1504/IJVC.2009.026955>

12. Stabell C.B., Fjeldstad Ø.D. Configuring value for competitive advantage: on chains, shops, and networks. *Strategic Management Journal*. 1998;19(5):413–437. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199805\)19:5<413::AID-SMJ946>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199805)19:5<413::AID-SMJ946>3.0.CO;2-C)

13. Gottschalk P. How knowledge organisations work: The value shop configuration. *International Journal of Services and Standards*. 2007;3(4):402–412. <https://doi.org/10.1504/IJSS.2007.015224>

14. Gadolin C., Andersson T., Eriksson E., Hellström A. Providing healthcare through “value shops”: Impact on professional fulfilment for physicians and nurses. *International Journal of Health Governance*. 2020;25(2):127–136. <https://doi.org/10.1108/IJHG-12-2019-0081>

15. Gottschalk P. Information technology in the value shop: An empirical study of police investigation performance. *International Journal of Information Technology & Decision Making*. 2007;6(4):751–765. <https://doi.org/10.1142/S0219622007002654>

16. Crema M., Verbano C. Managing intellectual capital in Italian manufacturing SMEs. *Creativity and*

*Innovation Management*. 2016;25(3):408–421. <https://doi.org/10.1111/caim.12074>

17. Verbano C., Crema M. Linking technology innovation strategy, intellectual capital and technology innovation performance in manufacturing SMEs. *Technology Analysis & Strategic Management*. 2016;28(5):524–540. <https://doi.org/10.1080/09537325.2015.1117066>

18. Santos-Rodrigues H., Fernández-Jardón C.M., Figueroa Dorrego P. Relation between intellectual capital and the product process innovation. *International Journal of Knowledge-Based Development*. 2015;6(1):15–33. <https://doi.org/10.1504/IJKBD.2015.069454>

19. Kianto A., Hurmelinna-Laukkanen P., Ritala P. Intellectual capital in service- and product-oriented companies. *Journal of Intellectual Capital*. 2010;11(3):305–325. <https://doi.org/10.1108/14691931011064563>

20. Hussinki H., Ritala P., Vanhala M., Kianto A. Intellectual capital, knowledge management practices and firm performance. *Journal of Intellectual Capital*. 2017;18(4):904–922. <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2016-0116>

21. Kess P., Law K.M.Y., Kanchana R., Phusavat K. Critical factors for an effective business value chain. *Industrial Management & Data Systems*. 2010;110(1):63–77. <https://doi.org/10.1108/02635571011008407>

22. Allee V. Value-creating networks: Organizational issues and challenges. *The Learning Organization*. 2009;16(6):427–442. <https://doi.org/10.1108/09696470910993918>

23. Kolberg D., Zühlke D. Lean automation enabled by Industry 4.0 technologies. *IFAC-PapersOnLine*. 2015;48(3):1870–1875. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.359>

24. Hopkins J., Hawking P. Big Data analytics and IoT in logistics: A case study. *International Journal of Logistics Management*. 2018;29(2):575–591. <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2017-0109>

25. Montemari M., Nielsen C. The role of causal maps in intellectual capital measurement and management. *Journal of Intellectual Capital*. 2013;14(4):522–546. <https://doi.org/10.1108/JIC-01-2013-0008>

### Информация об авторах

**Деглес Хани Самех Мохаммед** – аспирант, Уральский федеральный университет, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, [hani.doghlal@mail.ru](mailto:hani.doghlal@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9082-5118>

**Кельчевская Наталья Рэмовна** – д-р экон. наук, профессор, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, [n.r.kelchevskaya@urfu.ru](mailto:n.r.kelchevskaya@urfu.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7278-026X>

### Information about the authors

**Hani S.M. Deghles** – Graduate Student, Ural Federal University, 19 Mira Str., Yekaterinburg 620002, Russian Federation, [hani.doghlal@mail.ru](mailto:hani.doghlal@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9082-5118>

**Natalia R. Kelchevskaya** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Institute of Economics and Management, Ural Federal University, 19 Mira Str., Yekaterinburg 620002, Russian Federation, [n.r.kelchevskaya@urfu.ru](mailto:n.r.kelchevskaya@urfu.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7278-026X>

Поступила в редакцию 10.10.2020; поступила после доработки 20.01.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 10.10.2020; Revised 20.01.2021; Accepted 11.03.2021

## Модель диверсификации деятельности компании холдингового типа (на примере государственной корпорации «Росатом»)

Д.Ю. Файков<sup>1</sup> , Д.Ю. Байдаров<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, 607188, Нижегородская обл., Саров, просп. Мира, д. 37

<sup>2</sup> Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»,  
119017, Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24

 [d\\_baydarov@mail.ru](mailto:d_baydarov@mail.ru)

**Аннотация.** В ходе эмпирических исследований выделены несколько моделей диверсификации оборонных предприятий, складывающихся в России. Подробно рассмотрена модель, характерная для Государственной корпорации «Росатом», основные блоки модели: стратегия, продукция, технологии, трансфер технологий, структурная организация, маркетинг, финансирование, государственное регулирование. Блоки состоят из ряда элементов, которые могут быть сконфигурированы различным образом в зависимости от поставленных задач, внешних условий, ресурсов и пр. Модель учитывает три основные цели: повышение устойчивости деятельности крупной компании холдингового типа; диверсификация деятельности оборонных предприятий, входящих в госкомпанию; выполнение государственных функций – развитие высокотехнологических отраслей промышленности, развитие территорий присутствия, формирование государственной политики в этих направлениях. Модель основана на использовании технологий, разработанных предприятиями госкорпорации, традиционными оборонными партнерами, внешними необоронными партнерами, в том числе, иностранными. На основе этих технологий создаются новые гражданские продукты, обладающие рыночной новизной, высокой технологичностью, перспективностью, прибыльностью, возможностью выпуска на предприятиях госкорпорации. Особенности модели: организация работ по диверсификации на трех уровнях – корпорации в целом, дивизионе, предприятии; использование интегратора – компании, объединяющей и координирующей деятельность различных предприятий в определенном направлении, обеспечивающей маркетинг, привлечение внешних партнеров, работу с заказчиками и пр. Развитие модели видится в развитии инновационной инфраструктуры на территориях присутствия, активизации сотрудничества с необоронными организациями, развитии форм трансфера технологий.

**Ключевые слова:** оборонно-промышленный комплекс, управление товарным портфелем, гражданская продукция, эмпирическая модель, технологический трансфер

**Для цитирования:** Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Модель диверсификации деятельности компании холдингового типа (на примере государственной корпорации «Росатом»). *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):108–119. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-108-119>

## Diversification model of a holding company's activity (in case of the Rosatom State Corporation)

D.Yu. Faikov<sup>1</sup> , D.Yu. Baidarov<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics,  
37 Mira Ave., Nizhniy Novgorod Region, Sarov 607188, Russian Federation

<sup>2</sup> ROSATOM State Atomic Energy Corporation, 24 Bolshaya Ordynka Str., Moscow 119017, Russian Federation  
[d\\_baydarov@mail.ru](mailto:d_baydarov@mail.ru)

**Abstract.** The empirical research conducted by the authors revealed a number of models for diversifying defense enterprises in Russia. The model characteristic for Rosatom State



Corporation has been examined in a precise detail. The main parts of the model include strategy, product, technologies, technology transfer, structural organization, marketing, financing, state regulation. The parts consist of a number of elements configured in various ways depending on the tasks to be done, external conditions, resources, etc. The model takes into consideration three basic targets: raising sustainability of a large holding company's activity; diversifying activities of the defense enterprises that are part of the state company; performing government functions such as developing high-technology industries, exploring areas of presence, shaping public policy in these directions. The model involves exploiting technologies developed by the enterprises of the state corporation, by traditional defense partners, by external non-defense partners including foreign ones. These technologies provide the basis for creating new civil products with market novelty, high technology, perspective, profitability, and also there must be a possibility to manufacture these products at the enterprises of the state corporation. The peculiar features of the model include arranging diversification at three levels – the corporation level, the division level and the enterprise level; using an integrator – a company which unites and coordinates activities of different enterprises in a certain direction, provides marketing, attracts external partners, deal with customers, etc. Development of the model involves development of innovative facilities in the areas of presence, more active cooperation with non-defense organizations, developing forms of transfer of technologies.

**Keywords:** military-industry complex, product portfolio management, civilian products, empirical model, technology transfer

**For citation:** Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. Model for diversifying the activities of a holding company (in the case of Rosatom State Corporation). *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):108–119. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1634-2021-1-108-119>

## 控股公司业务多元化模式（以俄罗斯国家原子能公司为例）

D. Yu. • 法伊科夫<sup>1</sup>, D.Yu. 拜达洛夫<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 俄罗斯联邦核中心——全俄实验物理研究所，分析和内部通讯部，  
下诺夫哥罗德州，萨罗夫市，607188，和平大街37号

<sup>2</sup> 俄罗斯国家原子能公司（ROSATOM），  
发展与国际业务部，新业务支持办公室，莫斯科，奥尔丁卡大街24号

**摘要：**在实证研究过程中，提出了俄罗斯新兴国防企业多元化的几种模式。详细研究了国有公司“Rosatom”的特有模式。其主要模块是战略、产品、技术、技术转让、组织结构、营销、融资、政府监管。这些模块由系列元素组成，这些元素可以根据任务、外部条件、资源等以不同的方式进行配置。该模式考虑了三个主要目标：提高大型控股公司的可持续性；国有企业中国防企业的多元化经营；履行公共职能——发展高科技产业、发展所在地区，在这些方面制定公共政策。该模式基于使用国有企业、传统国防合作伙伴、外部非国防合作伙伴（包括外国合作伙伴）的企业开发的技术。在此基础上，创造出具有市场新颖性、高科技、前景和盈利能力以及可以在国有企业生产的新民用产品。该模型的特点：在公司整体、部门、企业三个层次上组织多元化工作；使用集成商整合并协调各个企业在特定方向上的活动，提供市场营销，吸引外部合作伙伴，与客户合作等。该模式的发展体现在发展所在地区的创新基础设施，加强与非国防组织的合作，发展技术转让形式。

**关键词：**国防工业综合体、商品组合管理、民用产品、经验模型、技术转让

### Введение

Принципиальная необходимость диверсификации деятельности предприятий оборонной промышленности сегодня не вызывает сомнений. Этот процесс в той или иной мере затронул все государства с развитым оборонно-промышленным комплексом. Западные страны основной этап такой диверсификации прошли в 1990–2000 гг. [1]. В России, как и в Китае, вопрос расширения

выпуска гражданской продукции оборонными предприятиями стоит и сегодня на повестке дня [2, 3]. Вместе с наличием экономических, организационных, мотивационных сложностей диверсификации, можно отметить необходимость развития ее методической и нормативной базы. Одним из известных подходов для этого является моделирование. Эмпирические исследования показывают, что сегодня в России складываются не-

сколько моделей диверсификации деятельности оборонных предприятий, прежде всего, в рамках холдингов и государственных корпораций, таких как «Росатом» и «Ростех».

Цель работы – сформулировать модель диверсификации, характерную для государственной корпорации «Росатом», выделить и проанализировать ее составные части, предложить возможные пути развития.

### Теоретические аспекты и методические замечания

Вопросы диверсификации деятельности оборонных предприятий достаточно широко представлены и в российской, и в зарубежной научной литературе. Российские авторы уделяют больше внимания рассмотрению проблем диверсификации [4–7] и мер государственной поддержки [4, 8]. Моделирование диверсификации рассматривается пока значительно скромнее и, в основном, в теоретическом аспекте. Можно отметить работы В.И. Довгия, В.Н. Киселева [9], М.Г. Кузьминой, О.А. Лузгиной [10], широко цитируемый доклад Экспертного совета Председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ «Диверсификация ОПК: как побеждать на гражданских рынках» [7]. Иностранные исследователи чаще обращаются к влиянию глобализации на деятельность оборонных компаний [11], изучению структуры их собственности, прибыльности, доли рынка и пр. [12, 13]. Ими также отмечается необходимость построения моделей как важной методологической составляющей диверсификации [2, 14, 15]. Исследования диверсификации в российской атомной отрасли (частично входящей в оборонно-промышленный комплекс) также пока скромны. Подход к этой теме можно найти в работах И.В. Соловьева [16], В.Ж. Дубровского, Е.М. Ивановой [6] и некоторых других.

Диверсификацию деятельности оборонных предприятий необходимо рассматривать не просто как увеличение доли гражданской продукции в общем объеме выпуска, а как управление товарным портфелем, что подразумевает ориентацию на оценку данного процесса по финансово-экономическим показателям (прибыль, рентабельность, доля рынка и пр.). В то же время, существует ряд особенностей и ограничений, которые необходимо учитывать:

- на оборонных предприятиях не всегда возможно использовать все доступные для гражданских предприятий организационные схемы диверсификации (организация производства, слияния и поглощения, создание дочерних компаний и пр.), что связано с режимом секретности, особенностями использования интеллектуаль-

ной собственности, организационно-правовыми формами, режимами собственности, особенностями финансовой деятельности и пр.;

- увеличение выпуска гражданской продукции не должно сказываться на объеме и качестве выпуска продукции военного назначения;

- в ряде случаев, когда оборонное предприятие является градообразующим, в его деятельности присутствует выполнение некоторых социальных обязательств по поддержке моногорода, развитию системы поставщиков и пр.; эти действия призваны формировать комфортную среду обитания для сотрудников предприятия, готовить кадры и создавать возможности для развития новых гражданских производств, как внутри предприятия, так и вне его.

В ходе эмпирических исследований выделены несколько моделей диверсификации деятельности оборонных предприятий. Эти модели обобщают определенные сложившиеся тенденции в сфере диверсификации. Каждое отдельное предприятие лишь в большей или меньшей степени соответствует какой-то из моделей, часто в деятельности предприятия можно отметить элементы разных моделей.

Наиболее распространенная и отражаемая в российской научной литературе модель базируется на использовании для производства гражданской продукции технологий, близких к тем, что применяются при производстве военной продукции и часто предназначенной для тех же или близких рынков [17, 18]. Лидерами такой модели диверсификации часто являются предприятия, освоившие выпуск гражданской продукции еще в советский период (например, концерн «Калашников» (спортивное и гражданское оружие), АО «ИЭМЗ «Купол» (климатотехника и пр.)<sup>1</sup> и др.).

В последнее время появилась модель, основанная на использовании как своих, так и привлеченных технологий внешних партнеров, в том числе, иностранных. Она характерна для Госкорпорации «Росатом», частично используется и другими холдингами, например, «Швабе» (использование открытых инноваций<sup>2</sup>), «Калашников» (покупка внешних компаний с новыми технологи-

<sup>1</sup> Диверсификация производства – одна из важнейших задач, стоящих перед предприятиями ОПК России // ИА «Оружие России» 29.12.2019. URL: <https://www.arms-expo.ru/news/diversifikatsiya-predpriyatiy-opk/fanil-ziyatdinov-diversifikatsiya-proizvodstva-odniz-vazhneyshikh-zadach-stoyashchikh-pered-predpr/> (дата обращения: 18.10.2020).

<sup>2</sup> Холдинг «Швабе». URL: <https://shvabe.com/about/okno-otkrytkh-innovatsiy/> (дата обращения: 24.10.2020)

ями и рыночным опытом<sup>3</sup>), «Росэлектроника» [19], и др. Эту модель рассмотрим подробнее.

Диверсификация в Госкорпорации «Росатом»

Прежде чем перейти к описанию модели, отметим несколько причин диверсификации деятельности оборонных предприятий, которые оказывают влияние на формирование модели:

1. Необходимость производства отечественной высокотехнологичной продукции, которая должна обеспечить: а) потребности импортобезопасности<sup>4</sup>, то есть выпуск той номенклатуры и того количества продукции, которые гарантируют независимость от импорта в критически важных отраслях и производствах; б) конкурентоспособность отечественных компаний на мировых рынках<sup>5</sup>.

2. Необходимость сохранения технологий, производства, рабочих мест, уровня заработной платы и пр. на оборонных предприятиях при снижении объемов государственного оборонного заказа.

3. Активное развитие технологий в гражданском секторе, ускорение их разработки, удешевление, широта применения и пр. [1], что, без налаживания эффективного обмена технологиями, может привести к отставанию в технологическом развитии оборонного сектора промышленности.

4. Необходимость использования возможностей государственных корпораций<sup>6</sup> для развития производства, создания компаний, равных по возможностям крупнейшим мировым конкурентам; участия в формировании государственной промышленной, научно-технической, региональной политики.

Все указанные причины оказывают влияние на деятельность Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и учитываются при выстраивании стратегии и практики диверсификации.

<sup>3</sup> Группа компаний ZALA-AERO. URL: <https://www.zala-aero.com/about/> (дата обращения: 26.10.2020).

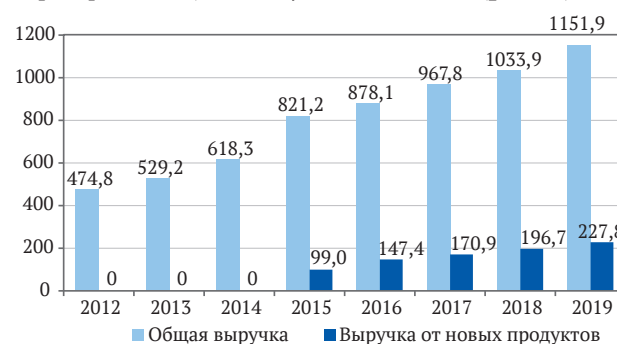
<sup>4</sup> Об этом, в частности, говорил секретарь Совета безопасности РФ Н.П. Патрушев на совещании по вопросам нацбезопасности в Северо-Западном федеральном округе в июне 2020 г. URL: <https://TASS.ru/armiya-i-oprk/8683581> (дата обращения: 01.10.2020).

<sup>5</sup> Одна из стратегических целей «Росатома» – «достижение глобального лидерства в ряде передовых технологий». Сайт Госкорпорации «Росатом». URL: <https://rosatom.ru/about/mission/> (дата обращения: 22.10.2020).

<sup>6</sup> Большинство оборонных предприятий входят в состав государственных корпораций «Ростех», «Росатом», «Роскосмос» (реестр предприятий ОПК, формируемый в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 20.02.2004 г. № 96 «О сводном реестре предприятий оборонно-промышленного комплекса»).

Госкорпорация «Росатом» входит в десятку крупнейших компаний России<sup>7</sup>, является одним из лидеров мирового рынка атомных технологий<sup>8</sup>. «Росатом» имеет холдинговую структуру, включающую оборонную часть (ядерный оружейный комплекс) и гражданскую часть – ряд дивизионов в основных видах деятельности (горнорудный, топливный, машиностроительный, инжиниринговый, электроэнергетический) и в производстве новых продуктов (ветроэнергетика, перспективные материалы и технологии, ядерная медицина, развитие Северного морского пути и пр.); научный комплекс и др. Всего в госкорпорацию входит более 300 предприятий и организаций с общим количеством персонала 266,4 тыс. чел.<sup>9</sup>

Общая выручка Госкорпорации «Росатом» ежегодно стабильно увеличивается. Выручка от новых продуктов (производимых в рамках диверсификации) также увеличивается (рис. 1).



**Рис. 1. Общая выручка и выручка от новых продуктов Госкорпорации «Росатом»<sup>10</sup>, млрд руб.**

Источник: Составлено авторами по Публичным отчетам Госкорпорации «Росатом» за соответствующие годы: <https://rosatom.ru/about/publicnaya-otchetnost/>

Fig. 1. Total revenue and revenue from new products of Rosatom State Corporation, RUB bln

Госкорпорация «Росатом» объединяет высокотехнологичные предприятия, уделяет значительное внимание инновационному развитию [20, 21]. К началу 2020 г. удельный вес иннова-

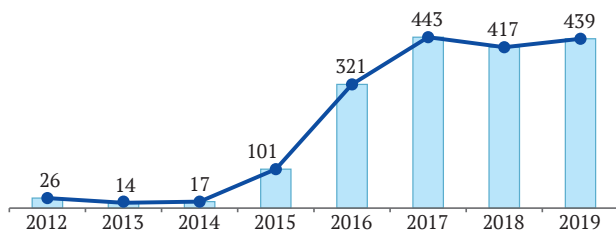
<sup>7</sup> РБК 500. Рейтинг 500 крупнейших по выручке компаний России. URL: <https://www.rbc.ru/rbc500/> (дата обращения: 15.10.2020).

<sup>8</sup> «Росатом» сегодня. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г URL: <https://rosatom.ru/about/publicnaya-otchetnost/> (дата обращения: 17.10.2020).

<sup>9</sup> Развитие человеческого потенциала и инфраструктуры. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.

<sup>10</sup> Информация представлена по периметру МСФО Госкорпорации «Росатом» в открытой части.

ционной продукции в общем объеме продаж составлял 20,6 %, общее количество представленных за рубежом результатов интеллектуальной деятельности (полученных патентов иностранных государств, поданных и зарегистрированных в установленном порядке заявок на получение патентов иностранных государств, оформленных секретов производства (ноу-хау) составило 1778 единиц<sup>11</sup>. Ежегодное их количество представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Количество полученных патентов иностранных государств, поданных и зарегистрированных в установленном порядке заявок на получение патентов иностранных государств, оформленных секретов производства (ноу-хау) предприятиями Госкорпорации «Росатом», ед.**

Источник: Составлено авторами по Публичным отчетам Госкорпорации «Росатом» за соответствующие годы: <https://rosatom.ru/about/publicnaya-otchethnost/>

Fig. 2. Number of patents received from foreign countries, applications for patents of foreign countries, issued and registered in accordance with the established procedure, issued secrets of production (know-how) by enterprises of the ROSATOM State Atomic Energy Corporation, units

### Описание модели

Исследование диверсификации деятельности Госкорпорации «Росатом» позволило сформулировать модель этого процесса. Модель включает в себя несколько основных блоков: стратегия, продукция, технологии, трансфер технологий, структурная организация, маркетинг, финансирование, государственное регулирование. Эти блоки могут состоять из разных элементов. Рассмотрим каждый из них подробнее.

1. Стратегия. Включает три основные задачи:

**Повышение устойчивости деятельности компании.** Среди основных рисков, оказывающих влияние на деятельность «Росатома» называются политический, валютный, неблагоприятное изменение цены на электроэнергию и мощность<sup>12</sup> – эти риски зависят исключительно от внешних факторов, но могут оказать суще-

ственное влияние, поскольку отражаются на основных видах деятельности – строительстве АЭС и производстве электроэнергии. Один из инструментов снижения этих рисков – диверсификация производства.

**Диверсификация оборонных предприятий.** Объективная необходимость ее рассматривалась выше, к тому же есть политическое решение и юридическое основание для такой деятельности<sup>13</sup>. В структуре «Росатома» блок, связанный с обороной, составляет более 34 % общей численности персонала<sup>14</sup>, что делает эту задачу для госкорпорации одной из приоритетных.

**Выполнение государственных функций** – развитие высокотехнологичных отраслей промышленности, развитие территорий присутствия. Эти задачи связаны между собой, поскольку для создания конкурентоспособных высокотехнологичных производств внутри Госкорпорации «Росатом» необходимы внешние контрагенты – поставщики ресурсов, решений, отдельных видов работ, а также потребители продукции. То есть необходимо формирование национальной системы высокотехнологичной деятельности, включая как предприятия малого и среднего бизнеса, так и крупные компании. Для корпорации это необходимо, прежде всего, в местах расположения ее основных предприятий, а это более 70 муниципальных образований в 36 субъектах Российской Федерации<sup>15</sup>.

Комбинация значимости этих задач в каждом конкретном случае задает конфигурацию других элементов: структурной организации, технологического трансфера, маркетинга, финансирования, участия в подготовке мер государственной политики и пр.

2. Продукция. Диверсификация «Росатома» основана на создании «новых продуктов». В госкорпорации это термин определяется с двух точек зрения. С точки зрения маркетинга, это или разработка и выпуск новых продуктов на существующие рынки (где предприятия госкорпорации успешно работают), или выведение существующих продуктов на новые рынки. С тех-

<sup>13</sup> Послание Президента РФ Федеральному собранию, декабрь 2016 г. URL: <http://importozamechenie.ru/poslanie-prezidenta-federalnomu-sobraniyu-na-2017-god-polnyj-tekst-ot-1-dekabrya-2016-goda/> (дата обращения: 26.03.2021).

<sup>14</sup> Основные характеристики персонала. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.

<sup>15</sup> Вклад в развитие территорий присутствия. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.

<sup>11</sup> Наука и инновации. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.

<sup>12</sup> Ключевые риски. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.



нологической точки зрения новые продукты определяются как:

- высокотехнологичные, ориентированные на современные технологии и технологии завтрашнего дня (включая те, которые входят в известные технологические парадигмы «Индустрия 4.0», «Интернет вещей» и пр.);

- перспективные, преимущественно находящиеся на начальных этапах развития технологии, что даст возможность занять долю как российского, так и мирового рынка уже в ближайшем будущем, а также обеспечит выполнение задач импортозамещения и импортобезопасности;

- прибыльные, обеспечивающие экономическую эффективность их производства;

- создаваемые на пересечении новых технологий с имеющимися научными, технологическими, производственными компетенциями организаций госкорпорации.

«Росатом» делает ставку на производство высокотехнологичной продукции, поскольку она максимально соответствует задачам диверсификации, в том числе, дает возможность широко включать в этот процесс оборонные предприятия.

3. Технологии. Для производства новых продуктов могут использоваться технологии:

- свои, то есть уже имеющиеся или разрабатываемые предприятиями госкорпорации;

- привлеченные, разрабатываемые традиционными партнерами (с которыми налажено взаимодействие в ходе работ по оборонной продукции);

- привлеченные, разрабатываемые оборонными организациями, в том числе, не входящими в контур госкорпорации; прежде всего, это лучшие из доступных технологий, включая и зарубежные.

Этот блок является определяющим в различиях моделей диверсификации. В российской практике чаще используются свои или привлеченные от традиционных партнеров технологии. Новая практика – привлечение технологий от оборонных партнеров – университетов, малых и средних компаний, стартапов и пр. Различия в собственности технологий определяют и организационную схему, и работу на рынке, и, частично, финансирование.

4. Технологический трансфер. В связи с тем, что технологический трансфер является непростым процессом для предприятий оборонной промышленности (не только в России, но и в западных странах [22–25]), мы выделяем его как отдельную часть модели. Различия в собственности технологий влияют на способы их передачи и сложности, сопровождающие эти процессы:

- передача технологий, созданных государственными организациями за счет федеральных средств (в том числе, в рамках государственного оборонного заказа) в составе готового изделия гражданским заказчикам (существуют сложности, связанные с передачей прав на объекты интеллектуальной собственности);

- привлечение технологий от оборонных партнеров для использования в деятельности оборонных предприятий (в ряде случаев требуется наличие у такого партнера соответствующих разрешений и пр.);

- привлечение технологий от оборонных партнеров для использования в деятельности оборонных предприятий госкорпорации; это наиболее простой способ технологического трансфера, в нем нет ограничений, связанных с деятельностью оборонных предприятий.

В плане развития технологического трансфера оборонными компаниями может быть интересен опыт США, где с 1980-х годов на федеральном уровне были приняты нормативные акты, дающие возможности передачи технологий, созданных организациями за счет федерального финансирования (включая и оборонные предприятия), частным партнерам [26].

## 5. Организация деятельности.

5.1 Диверсификация деятельности в рамках Госкорпорации «Росатом» осуществляется на трех организационных уровнях:

- уровень корпорации – новые бизнесы создаются в виде отдельных дивизионов или компаний (например, созданы дивизионы «НоваВинд» – ветроэнергетика, «Umatex» – композитные материалы);

- уровень дивизионов – объединяются компетенции в производстве новых продуктов разных предприятий внутри дивизионов (например, производство накопителей энергии в дивизионе ТВЭЛ, оборудования для топливно-энергетического комплекса в машиностроительном дивизионе и пр.);

- уровень предприятий – организуется выпуск новой продукции конкретными предприятиями (например, АО «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова» – гамма-томографы, АО «НИИТФА» – линейный ускоритель для лучевой терапии и др.).

Такая организация деятельности обеспечивает необходимую управляемость процессов диверсификации и возможность постепенного освоения выпуска новых видов продукции без потери объемов текущих работ (что важно при выполнении государственного оборонного заказа).

5.2 Для развития конкретных направлений в производстве новой продукции формируются

консорциумы, позволяющие объединять компетенции разных предприятий, выбирать лучшие решения, оптимизировать затраты, увеличивать общую выручку и рыночную долю госкорпорации. Консорциумы могут включать следующих участников (рис. 3):

- интегратор ( $I_\alpha$ ) – вновь созданная организация или одна из организаций корпорации, имеющая компетенции в определенном направлении деятельности ( $\alpha$ ); осуществляет общее руководство консорциумом, циркуляцию информации, поиск заказчиков, представление корпорации на рынке, загрузку предприятий отрасли производством новых продуктов. Интегратор назначается руководством госкорпорации;
- предприятия дивизиона ( $\Pi_1 \dots \Pi_N$ ), который является базовым для данного направления (дивизион 1);
- предприятия других дивизионов ( $\Pi_2 \dots \Pi_n$ ), которые имеют необходимые компетенции в данном направлении (дивизионы 2 ...  $n$ );
- внешние предприятия ( $\Pi_{вн}$ ), имеющие необходимые компетенции в направлении, включая, прежде всего, технологии и рыночное положение; сотрудничество интегратора с ними может строиться на договорной основе, на создании совместных компаний, на вхождении в капитал.

Наличие интегратора объединяет три организационных уровня диверсификации: корпорацию, дивизион, предприятие.

Объединение компетенций и ресурсов госкорпорации по определенному направлению деятельности в рамках одного предприятия (ин-

тегратора) позволяет в перспективе сделать его крупным игроком на рынке, который может составить конкуренцию ведущим производителям, в том числе, мировым, используя передовые технологии, полную технологическую цепочку, соответствующую бизнес-модель.

5.3. Принцип «одного окна». Интегратор обеспечивает единую точку доступа в госкорпорации по своему направлению для внешних контрагентов. Этот принцип минимизирует конкуренцию предприятий консорциума вне контура госкорпорации, что позволяет представлять на рынок комплексные предложения, участвовать в крупных проектах, передавать предприятиям консорциума больше заказов. При этом корпорация в целом получает больше доход, увеличивает долю на рынке и диверсифицирует источники дохода.

Такой же принцип внедряется в деятельность отдельного предприятия, в котором необходимо создавать специализированное подразделение, наделенное соответствующими полномочиями, ответственностью и обеспеченное необходимыми производственными мощностями, представляющее предприятие во взаимоотношениях с интегратором и на внешних для корпорации рынках.

6. Маркетинг, работа на рынке. Эта деятельность является преимущественно функцией интегратора. Кроме того, это общекорпоративная задача, поскольку рассматриваются не только уже существующие направления деятельности, но и выбираются новые в соответствии с приведенными выше (п. 2 «Продукция») принципами.

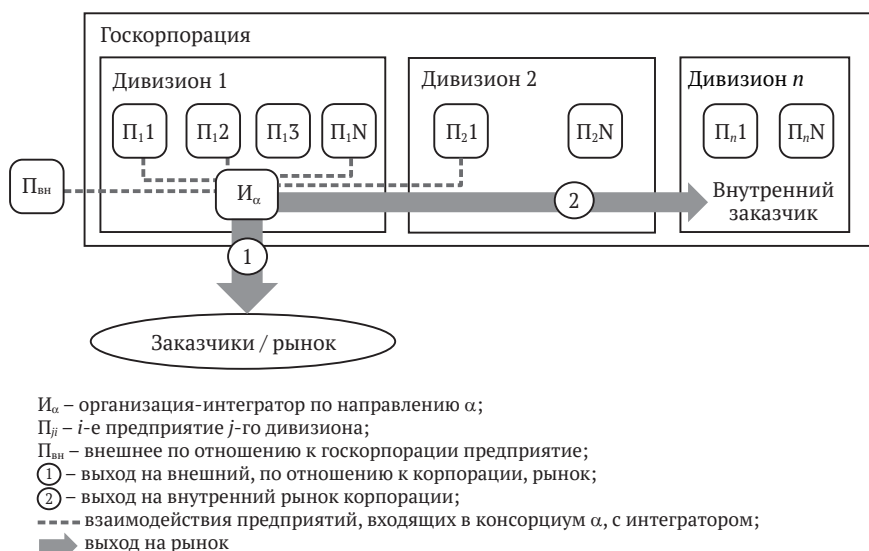


Рис. 3. Организация консорциума для производства новой продукции в Госкорпорации «Росатом»

Источник: Составлено авторами

Fig. 3. Organization of a consortium for the production of new products in the ROSATOM State Corporation

Для предприятий госкорпорации различают два рынка (обозначены серыми широкими стрелками на рис. 3):

- внешний, по отношению к госкорпорации, рынок (1);

- внутренний рынок (2) – поставки продукции для гражданских направлений деятельности госкорпорации, прежде всего, связанных со строительством АЭС. Эти направления требуют значительного количества разнообразного оборудования и дают возможность поставок для многих оборонных предприятий «Росатома», имеющих соответствующие компетенции. Такая организация работ создает для оборонных предприятий относительно комфортные условия диверсификации – единственный заказчик, плановые поставки в соответствии с графиком сооружения АЭС и т.д. В то же время, это выход за контур гособоронзаказа, приобретение необходимого опыта работы на внешних рынках (взаимодействия с представителями конечного зарубежного заказчика при строительстве АЭС в других странах), опыт деятельности в рыночных (хотя и несколько ограниченных) условиях и т.д.

Выбор рынков, выстраивание работ на рынке – ключевая задача для эффективной диверсификации. Именно этот блок определяется экспертами и исследователями, как один из самых сложных [4, 5, 7, 13, 27].

В модели диверсификации «Росатома» значительная часть рыночных функций передана от оборонных предприятий интегратору – профессиональному участнику рынка, что можно рассматривать, как важную особенность данной модели.

7. Финансирование процессов диверсификации. Включает несколько источников:

- федеральное финансирование (в рамках поддержки диверсификации, импортозамещения, передовых отраслей промышленности и пр.<sup>16</sup>);

- финансы корпорации – специально созданные фонды, в которые отчисляется определенная доля средств (методика их формирования может быть разной – часть инвестиционных средств, в том числе, и разных предприятий холдинга, часть накладных расходов, часть государственного финансирования и пр.);

- финансы предприятия – также специально созданные фонды, методика деятельности и создания которых может различаться;

- кредитные и заемные ресурсы, например, займы Фонда развития промышленности по программе «Конверсия», льготные кредиты ВЭБ и др.;
- средства заказчика.

В реальной практике Госкорпорации «Росатом» происходит комбинирование этих вариантов финансирования в зависимости от стратегии, задач, способов получения и уровня зрелости технологий, готовности продукции к выходу на рынок и пр.

8. Государственное регулирование. Меры государственной поддержки направлены как на активизацию выпуска гражданской продукции конкретными предприятиями оборонно-промышленного комплекса<sup>17</sup>, так и в более широком плане – на развитие высокотехнологичных отраслей, процессов импортозамещения, необходимой защиты рынка, формирования промышленной политики<sup>18</sup>. Стратегия диверсификации должна учитывать не только существующие меры государственной поддержки, но и предлагать новые. Так, «Росатом» является инициатором федерального проекта «Цифровые технологии» Национальной программы «Цифровая экономика», организатором межрегионального кластера «Композиты без границ», деятельность которого поддерживается государством путем финансирования проектов, и т.д.

Необходимо отметить, что государственная поддержка диверсификации деятельности оборонных предприятий и приоритетных отраслей существует во многих странах, включает разные методы и инструменты [26, 28].

Рассмотренная модель диверсификации формируется в Госкорпорации «Росатом» с 2012 г. За это время созданы интеграторы по направлениям, сформировано несколько дивизионов, специализирующихся на выпуске новых продуктов, в структуре госкорпорации создан Блок цифровизации (данное направление рассматривается как одно из приоритетных), привлечены технологии из гражданского сектора, в том числе, путем по-

<sup>16</sup> Субсидии Минпромторга, например, на компенсацию части затрат на проведение НИОКР по приоритетным направлениям гражданской промышленности (Постановление Правительства РФ от 30.12.2013 г. № 1312); на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам на осуществление проектов по выпуску высокотехнологичной продукции (Постановление Правительства РФ от 30.03.2009 г. № 265) и др.

<sup>17</sup> Например, получение статуса единственного поставщика при использовании специального инвестиционного контракта (Федеральный закон от 27 июня 2019 г. № 152-ФЗ).

<sup>18</sup> Например, запреты на допуск иностранных товаров для нужд обороны страны и безопасности государства, государственных и муниципальных нужд (Постановления Правительства от 30.04.2020 г. № 616, от 07.03.2019 г. № 239, от 16.11.2015 г. № 1236 и т.д.), планы по импортозамещению и пр.

купки готовых предприятий<sup>19</sup> и сотрудничества с иностранными компаниями<sup>20</sup> и пр. Всего по состоянию на начало 2020 г. портфель новых продуктов «Росатома» включал 81 направление<sup>21</sup>.

Производство новых продуктов (увеличение выпуска продукции гражданского назначения) развивается и на оборонных предприятиях госкорпорации, в том числе, путем создания цифровых продуктов, в чем они являются лидерами<sup>22</sup>; включения этих предприятий в сферы деятельности интеграторов и по другим направлениям, например, в области автоматизированных систем управления технологическими процессами и электротехники, ядерной медицины и др.

### Возможные пути развития

Модель диверсификации не является раз и навсегда заданной, она развивается, видоизменяется в соответствии с изменением внешних условий и внутренними трансформациями предприятий и госкорпорации в целом. Сегодня можно предложить следующие возможные пути развития модели:

1. Проецирование модели диверсификации госкорпорации в целом на отдельные предприятия, прежде всего, крупные – использование принципа «одного окна», создание внутреннего интегратора с соответствующими полномочиями, сферой деятельности, ресурсами и пр.

2. Развитие инфраструктуры высокотехнологичной деятельности на территориях присутствия. Для развития новых производств необходимы территориальные экосистемы, в которых присутствуют предприятия, которые могут быть поставщиками идей, технологий, работ (аутсорсинг), формировать необходимый кадровый потенциал. То есть модель должна иметь расширение за контур госкорпорации.

3. Участие в формировании государственных проектов и программ в области высокотехно-

логических производств, а также стратегических планов и программ развития территорий присутствия.

4. Участие в формировании государственной политики в области технологического трансфера, использования технологий и товаров двойного назначения, способов и форм использования объектов интеллектуальной собственности, созданных в оборонном секторе для гражданского применения и т.д.

5. Формирование инструментов венчурного финансирования, грантовых и иных фондов для выполнения совместных проектов с предприятиями высокотехнологичного бизнеса, университетами, активизации инициатив собственных работников в области гражданской продукции и пр.

### Заключение

1. Практика проведения диверсификации оборонных предприятий позволяет выделить сложившиеся на сегодня модели этой деятельности. Одной из них является модель, сформировавшаяся в Государственной корпорации «Росатом».

2. Основные блоки модели: стратегия, продукция, технологии, трансфер технологий, структурная организация, маркетинг, финансирование, государственное регулирование. Блоки состоят из ряда элементов, которые могут быть сконфигурированы различным образом в зависимости от поставленных задач, внешних условий, ресурсов и пр.

3. Принципиальное различие моделей – в способах привлечения технологий и работе на рынке. Для «Росатома» характерно использование всего спектра технологий – разработанных своими предприятиями, традиционных партнеров, внешних необоронных партнеров, в том числе, иностранных.

4. Диверсификация в «Росатоме» основана на создании новых продуктов, что подразумевает: рыночную новизну, высокотехнологичность, перспективность, прибыльность, возможность выпуска на предприятиях госкорпорации.

5. В организационном плане особенностями модели являются: организация работ по диверсификации на трех уровнях – корпорации в целом, дивизионе, предприятии; а также использование интегратора – компании, объединяющей и координирующей деятельность различных предприятий в определенном направлении, обеспечивающей маркетинг, привлечение внешних партнеров, работу с заказчиками и пр.

6. Развитие модели может идти в направлениях развития инфраструктуры на территориях

<sup>19</sup> Завод «Порше Современные Материалы» стал частью компании «Росатома» UMATEX. Сайт Госкорпорации «Росатом» 14.07.2020. URL: [https://www.rosatom.ru/journalist/news/zavod-porsche-sovremennye-materialy-stal-chastyu-kompanii-rosatoma-umatex/?phrase\\_id=1640831](https://www.rosatom.ru/journalist/news/zavod-porsche-sovremennye-materialy-stal-chastyu-kompanii-rosatoma-umatex/?phrase_id=1640831) (дата обращения: 24.10.2020).

<sup>20</sup> Диверсификация бизнеса. Ветроэнергетика. Годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г. URL: <https://rosatom.ru/about/publicnaya-otchetnost/> (дата обращения: 20.10.2020).

<sup>21</sup> Диверсификация бизнеса. Публичный годовой отчет Госкорпорации «Росатом» за 2019 г.

<sup>22</sup> Цифровые продукты Росатома. Сайт Госкорпорации «Росатом». URL: <https://www.rosatom.ru/production/supercomputer-and-software/> (дата обращения: 23.03.2021).



присутствия, активизации сотрудничества с не-оборонными организациями, развития форм трансфера технологий.

7. Полученные в ходе исследования результаты могут быть полезны, как для развития общей

теории диверсификации, так и для использования их в деятельности конкретных предприятий оборонно-промышленного комплекса, ставящих перед собой задачу увеличения выпуска гражданской продукции.

### Список литературы

1. Lynn W.J. III. The end of the military-industrial complex: How the Pentagon is adapting to globalization. *Foreign Affairs*. 2014;93(6):104–110. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/end-military-industrial-complex> (дата обращения: 21.10.2020).
2. Jiang L. Research about Chinese military industry enterprises' operation mode of deep civil-military integration. In: *Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Conf. on Applied Social Science Research* (ICASSR 2015). 2016:361–363. <https://doi.org/10.2991/icassr-15.2016.97>
3. Ивантер В.В. Потенциал экономического роста в России. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2019;218(4):70–80.
4. Белоусова Н.Н., Плис Н.И. Проблемы диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации: на примере микроэлектроники. *Экономические и социально-гуманитарные исследования*. 2019;(3):14–21. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2019-3-14-21>
5. Варшавский А.Е., Макарова Ю.А. Повышение показателей эффективности ОПК на основе расширения производства продукции гражданского назначения. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018;14(7):1199–1219. <https://doi.org/10.24891/ni.14.7.1199>
6. Дубровский В.Ж., Иванова Е.М. Проблемное поле конкурентоспособности предприятий ОПК на рынках продукции гражданского назначения. Стратегические приоритеты и драйверы развития предприятия. Сб. науч. ст. Екатеринбург: УГЭУ; 2019:57–67. URL: [http://science.usue.ru/images/docs/itogi/strat\\_priorit2019.pdf](http://science.usue.ru/images/docs/itogi/strat_priorit2019.pdf) (дата обращения: 22.10.2020).
7. Розмирович С.Д., Манченко Е.В., Механик А.Г., Лисс А.В. Диверсификация ОПК: как побеждать на гражданских рынках. Докл. Экспертного совета Председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ. Подготовлен для V Междунар. форума технол. развития “Технопром”. Новосибирск. 2017. 36 с. URL: <http://www.instrategy.ru/pdf/367.pdf> (дата обращения: 21.10.2020).
8. Батюковский А.М., Кравчук П.В., Судаков В.А. Опасности диверсификации военного производства. *Вектор экономики*. 2019;(5):135.
9. Kurç Ç., Bitzinger R.A. Defense industries in the 21<sup>st</sup> century: A comparative analysis – The 2<sup>nd</sup> e-workshop. *Comparative Strategy*. 2018;37(4):255–259. <https://doi.org/10.1080/01495933.2018.1497318>
10. Martins B.O., Ahmad N. The security politics of innovation: Dual-use technology in the EU's security research programme. In: Calcara A., Csernaton R., Lavallée C., eds. *Emerging security technologies and EU governance: Actors, practices and processes*. Oxon, New York: Routledge; 2020:58–73. (Routledge Studies in Conflict, Security and Technology). URL: <https://www.prio.org/utility/DownloadFile.ashx?id=2072&type=publicationfile> (дата обращения: 02.10.2020).
11. Lemke T. *Defense stock investments and the major companies in 2019. The Balance*. June 25, 2019. URL: <https://www.thebalance.com/investor-guide-to-defense-stocks-4172304> (дата обращения: 22.10.2020)
12. Довгий В.И., Киселев В.Н. О моделировании процессов диверсификации производства на предприятиях ОПК. *Инновации*. 2019;(6):20–26. <https://doi.org/10.26310/2071-3010.2019.248.6.003>
13. Кузьмина М.Г., Лузгина О.А. Диверсификация деятельности промышленных предприятий: проблемы и модели управления. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2019;(3):29–38.
14. Merindol V., Versailles D.W. *The (r)evolution of defence innovation models: Rationales and consequences. Policy Paper*. 2020;(60). URL: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/07/ARES-60.pdf> (дата обращения: 02.10.2020).
15. Chen L., Lei Y. An empirical study on financing preference of listed military industry enterprises in China. *MATEC Web of Conferences*. 2018;176:03006. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817603006>
16. Соловьев И.В. Диверсификация направлений бизнеса научно-производственных предприятий атомной отрасли в условиях сокращения государственного оборонного заказа. *Актуальные проблемы экономики и менеджмента*. 2019;(2):145–150.
17. Баринов В.А. Альтернативные направления диверсификации для компаний высокотехнологичных производств. *Инновационная экономика и современный менеджмент*. 2019;(1):4–9.
18. Бакулина А.А. Создание продукции двойного назначения на предприятиях ОПК: проблемы и инструменты. *Фундаментальные исследования*. 2020;(1):5–9. <https://doi.org/10.17513/fr.42665>
19. Брыкин А.В., Львова Т.С. Диверсификация в объединенном холдинге АО “Росэлектроника”: как побеждать на гражданских рынках. *GR-дайджест*. 2017;(6):4–9. [https://soyuzmash.ru/docs/GR-ДАЙДЖЕСТ \(ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ОПК, 2 КВ. 2017\).pdf](https://soyuzmash.ru/docs/GR-ДАЙДЖЕСТ%20(ДИВЕРСИФИКАЦИЯ%20ОПК,%202%20КВ.%202017).pdf)
20. Мурохов В.М. Критические замечания: история, состояние, проблемы и перспективы ядерной науки и техники. *Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика*. 2019;(2):55–66. <https://doi.org/10.26583/npe.2019.2.05>

21. Оленин Ю.А., Ильгисонис В.И. Актуальные научно-технические проблемы атомной энергетики. *Вестник Российской академии наук*. 2019;89(4):335–342. <https://doi.org/10.31857/S0869-5873894335-342>

22. Дегтярева И.В., Баркова Е.Е. Механизм реализации трансфера технологий в России: проблемы и источники финансирования. *ЦИТИСЭ*. 2020;(1):312–325. <http://doi.org/10.15350/24097616.2020.1.29>

23. Arenas J.J., González D. Technology transfer models and elements in the university-industry collaboration. *Administrative Sciences*. 2018;8(2):19. <https://doi.org/10.3390/admsci8020019>

24. Латынцев А.В. Предложения по определению термина «трансфер технологии». *Журнал российского права*. 2017;(4):62–69. [https://doi.org/10.12737/article\\_58e39ece836e75.34264006](https://doi.org/10.12737/article_58e39ece836e75.34264006)

25. Гапоненко М.А. Вопросы правового регулирования трансфера технологий из военной в гражданскую сферу. *Управление наукой и наукометрия*.

2019;14(3):459–476. <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2019.14-3.459-476>

26. Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Организация технологического трансфера в национальных лабораториях США: опыт для российских предприятий. *Вопросы инновационной экономики*. 2020;10(3):1687–1710. <https://doi.org/10.18334/vinec.10.3.110658>

27. Higgons R., Cubit. A. *Qi3 insight: Diversification by defence companies into civil markets: Challenges, opportunities, and strategic drivers*. London: Qi3 Ltd.; 2013. 6 p. URL: <https://docplayer.net/18049832-Qi3-insight-diversification-by-defence-companies-into-civil-markets.html> (дата обращения: 20.10.2020).

28. Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Оценка возможностей и перспектив диверсификации деятельности государственных корпораций в рамках современных организационно-технологических тенденций (на примере атомной отрасли). *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2020;11(2):179–195. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.2.179-195>

## References

1. Lynn W.J. III. The end of the military-industrial complex: How the Pentagon is adapting to globalization. *Foreign Affairs*. 2014;93(6):104–110. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/end-military-industrial-complex> (accessed on 21.10.2020).

2. Jiang L. Research about Chinese military industry enterprises' operation mode of deep civil-military integration. In: *Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Conf. on Applied Social Science Research* (ICASSR 2015). 2016:361–363. <https://doi.org/10.22991/icassr-15.2016.97>

3. Ivanter V.V. Economic growth potential in Russia. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*. 2019;218(4):70–80. (In Russ.).

4. Belousova N.N., Plis N.I. The problems of production's diversification at industrial plants of Russian Federation's military-industrial complex: The case of microelectronics. *Ekonomicheskie i sotsial'no-gumanitarnye issledovaniya = Economic and Social Research*. 2019;(3):14–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2019-3-14-21>

5. Varshavskii A.E., Makarova Yu.A. Improving performance indicators of the military-industrial complex by expanding the civil production. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*. 2018;14(7):1199–1219. (In Russ.). <https://doi.org/10.24891/ni.14.7.1199>

6. Dubrovskii V.Zh., Ivanova E.M. The problematic field of the competitiveness of defense enterprises in the markets for civilian products. In: *Strategic priorities and drivers of enterprise development*. Coll. sci. pap. Ekaterinburg: Ural State University of Economics; 2019:57–67. URL: [http://science.usue.ru/images/docs/itogi/strat\\_priorit2019.pdf](http://science.usue.ru/images/docs/itogi/strat_priorit2019.pdf) (accessed on 22.10.2020). (In Russ.).

7. Rozmirovich S.D., Manchenko E.V., Mekhanik A.G., Liss A.V. Diversification of the military-industrial complex: How to win in civilian

markets. Report of the Expert Council of the Chairman of the Board of the Military-Industrial Commission of the Russian Federation. Prepared for the 5<sup>th</sup> Int. forum for technological development “Technoprom”. Novosibirsk. 2017. 36 p. URL: <http://www.instrategy.ru/pdf/367.pdf> (accessed on 21.10.2020). (In Russ.).

8. Batkovsky A.M., Kravchuk P.V., Sudakov V.A. Danger of diversification of military production. *Vektor ekonomiki*. 2019;(5):135. (In Russ.).

9. Kurç Ç., Bitzinger R.A. Defense industries in the 21<sup>st</sup> century: A comparative analysis – The second e-workshop. *Comparative Strategy*. 2018;37(4):255–259. <https://doi.org/10.1080/01495933.2018.1497318>

10. Martins B.O., Ahmad N. The security politics of innovation: Dual-use technology in the EU's security research programme. In: Calcara A., Csernaton R., Lavallée C., eds. *Emerging security technologies and EU governance: Actors, practices and processes*. Oxon, New York: Routledge; 2020:58–73. (Routledge Studies in Conflict, Security and Technology). URL: <https://www.prio.org/utility/DownloadFile.ashx?id=2072&type=publicationfile> (accessed on 02.10.2020).

11. Lemke T. Defense stock investments and the major companies in 2019. *The Balance*. June 25, 2019. URL: <https://www.thebalance.com/investor-guide-to-defense-stocks-4172304> (accessed on 22.10.2020).

12. Dovgiy V.I., Kiselev V.N. About the models for diversification of production processes at the defense sector enterprises. *Innovatsii = Innovations*. 2019;(6):20–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.26310/2071-3010.2019.248.6.003>

13. Kuzmina, M.G., Luzgina O.A. Diversification activities of industrial enterprises: Issues and models of management. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*. 2019;(3):29–38. (In Russ.).

14. Merindol V., Versailles D.W. The (r)evolution of defence innovation models: Rationales and

consequences. *Policy Paper*. 2020;(60). URL: <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/07/ARES-60.pdf> (accessed on 02.10.2020).

15. Chen L., Lei Y. An empirical study on financing preference of listed military industry enterprises in China. *MATEC Web of Conferences*. 2018;176. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817603006>

16. Solovyev I.V. Diversification of business directions for research and industrial enterprises of nuclear industry in conditions of state defense order reduction. *Aktual'nye problemy ekonomiki i menedzhmenta*. 2019;(2):145–150. (In Russ.).

17. Barinov V.A. Alternative areas of diversification for high-tech companies. *Innovatsionnaya ekonomika i sovremennyy menedzhment*. 2019;(1):4–9. (In Russ.).

18. Bakulina A.A. The creation of dual-purpose products at enterprises of the defence industry: Problems and tools. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2020;(1):5–9. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/fr.42665>

19. Brykin A.V., L'vova T.S. Diversification in the united holding of JSC “Ruselectronics”: How to win in civilian markets. *GR-daidzhest = GR-Digest*. 2017;(6):4–9. URL: [https://soyuzmash.ru/docs/GR-ДАЙДЖЕСТ \(ДИ-ВЕРСИФИКАЦИЯ ОПК, 2 КВ. 2017\).pdf](https://soyuzmash.ru/docs/GR-ДАЙДЖЕСТ (ДИ-ВЕРСИФИКАЦИЯ ОПК, 2 КВ. 2017).pdf) (accessed on 22.10.2020). (In Russ.).

20. Murogov V.M. Critical notes: history, state, problems and prospects of nuclear science and technology. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Yadernaya energetika*. 2019;(2):55–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.26583/npe.2019.2.05>

21. Olenin Yu.A., Il'gisonis V.I. Challenging scientific and technical problems of nuclear power. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2019;89(2):105–111. <https://doi.org/10.31857/S0869-5873894335-342> (In Russ.: *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*. 2019;89(4):335–342).

22. Degtyareva I.V., Barkova E.E. Mechanism for the implementation of technology transfer in

Russia: Problems and sources of financing. *TsITISE = CITISE*. 2020;(1):312–325. (In Russ.). <http://doi.org/10.15350/24097616.2020.1.29>

23. Arenas J.J., González D. Technology transfer models and elements in the university-industry collaboration. *Administrative Sciences*. 2018;8(2):19. <https://doi.org/10.3390/admsci8020019>

24. Latyntsev A.V. Scientific proposals for the definition of the term “technology transfer”. *Zhurnal rossiiskogo prava = Journal of Russian Law*. 2017;(4):62–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.12737/article.58e39ece836e75.34264006>

25. Gaponenko M.A. Legal regulation of technology transfer from the military to the civil sphere. *Upravlenie nauko i naukometriya = Science Governance and Scientometrics*. 2019;14(3):459–476. (In Russ.). <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2019.14-3.459-476>

26. Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. Organization of technology transfer at the national laboratories of the USA: Russian enterprises experience. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2020;10(3):1687–1710. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.10.3.110658>

27. Higgons R., Cubit. A. Qi3 insight: Diversification by defence companies into civil markets: Challenges, opportunities, and strategic drivers. London: Qi3 Ltd.; 2013. 6 p. URL: <https://docplayer.net/18049832-Qi3-insight-diversification-by-defence-companies-into-civil-markets.html> (accessed on 20.10.2020).

28. Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. Assessment of opportunities and prospects for diversifying the activities of state corporations in the framework of modern organizational and technological trends (in the case of the nuclear industry). *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2020;11(2):179–195. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.2.179-195>

### Информация об авторах

**Файков Дмитрий Юрьевич** – д-р экон. наук, доцент, отдел аналитики и внутренних коммуникаций, Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, 607188, Нижегородская обл., Саров, просп. Мира, д. 37, cat1611@mail.ru

**Байдаров Дмитрий Юрьевич** – канд. юрид. наук, Блок по развитию и международному бизнесу, Управление поддержки новых бизнесов, Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», 119017, Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24, d\_baydarov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7089-7015>

### Information about the authors

**Dmitriy Yu. Faikov** – Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Analytics and Internal Communications, Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics, 37 Mira Ave., Sarov 607188, Russian Federation, cat1611@mail.ru

**Dmitriy Yu. Baidarov** – Ph.D (Law), International Business Development Division, New Business Support Department, ROSATOM State Atomic Energy Corporation, 24 Bolshaya Ordynka Str., Moscow 119017, Russian Federation, d\_baydarov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7089-7015>

Поступила в редакцию 30.10.2020; поступила после доработки 27.01.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 30.10.2020; Revised 27.01.2021; Accepted 11.03.2021



## Методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности

С.И. Захаров  

ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР)», 454048, Челябинск, ул. Энтузиастов д. 30

 [svzakharov@bk.ru](mailto:svzakharov@bk.ru)

**Аннотация.** Актуальность темы обусловлена нарастанием несоответствия между фактическими результатами деятельности руководящих работников и требуемыми для обеспечения траектории устойчивого экономического развития предприятий угольной промышленности России. Предложен методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности, даны определения понятий руководитель, конкурентоспособность руководящего работника, выделены и раскрыты основные характеристики социально-экономических результатов труда руководящих работников. Изложен подход к оценке конкурентоспособности, который позволяет определять конкурентные позиции руководящих работников и намечать первоочередные меры по их улучшению. Представлена укрупненная схема обеспечения конкурентной позиции руководящего работника на основе развития его управленческого потенциала и конкурентной среды на предприятиях угольной промышленности. Приведены методические инструменты оценки управленческого потенциала, а также конкурентной среды предприятия. Сделан вывод о приоритетности преобразования трудовых отношений и институтов для улучшения конкурентных позиций руководящих работников предприятий угольной промышленности.

**Ключевые слова:** трудовые ресурсы, руководящий работник, управленческий потенциал руководящего работника, конкурентоспособность работника, угольная промышленность, трудовые отношения, социально-экономическая система

**Для цитирования:** Захаров С.И. Методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):120–128. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-120-128>

## Methodological approach to maintaining executive officers' competitiveness at the coal mining enterprises

S.I. Zakharov  

Research Institute of Efficiency and Safety of Mining (NIIOGR),  
30 Entuziastov Str., Chelyabinsk 454048, Russian Federation

 [svzakharov@bk.ru](mailto:svzakharov@bk.ru)

**Abstract.** The topic of the article is of great current interest due to increasing inconsistency between the real results of executive officers' activity and the results required for maintaining the path of sustainable economic development of coal mining enterprises in Russia. The author suggests methodological approach to maintaining executive officers' competitiveness at the coal mining enterprises; define such notions as an executive officer and executive officers' competitiveness, and revealed some major characteristics of social and economic results of executive officers' work. The article presents the approach to estimating competitiveness which makes it possible to determine the competitive positions of executive officers and take urgent action to improve them. The authors introduce an enlarged scheme of maintaining competitive



position of an executive officer based on the development of his managerial potential and competitive environment at the coal mining enterprises. They present methodological tools for estimating managerial potential and competitive environment of a company. In conclusion the author points out the priority of transformation of labour relations and institutes to improve competitive positions of the executive officers of coal mining enterprises.

**Keywords:** executive officer, executive officer's managerial potential, employee's competitiveness, coal mining, labour relations, social and economic system

**For citation:** Zakharov S.I. Methodological approach to maintaining executive officers' competitiveness at the coal mining enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):120–128. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-120-128>

## 确保煤炭企业管理者竞争力的方法论上的途径

S.I. 扎哈罗夫

采矿业生产效率与安全研究所 (NII OGR) 有限责任公司,  
454048, 车里雅宾斯克, 恩图济阿斯托夫大街30号。

**摘要:** 该课题的现实性源于管理者的实际业绩与确保俄罗斯煤炭工业经济可持续发展所需的业绩之间的差距日益扩大。提出了一种确保煤炭行业管理人员竞争力的方法论上的途径, 定义了管理人员和管理人员竞争力的概念, 强调并揭示了管理人员工作的社会和经济价值的基本特征。提出了一种评估竞争力的方法, 该方法可以确定管理人员的竞争地位和制定加强竞争地位的主要措施。

提出了一种基于发展管理者的管理潜力和煤炭企业的竞争环境, 确保管理者竞争地位的综合方案。给出了评估企业管理潜力和竞争环境的方法论工具。

结论是: 转变劳动关系和制度, 提高煤炭行业管理工作者的竞争地位是当务之急。

**关键词:** 管理人员、管理人员的管理潜力、员工竞争力、煤炭工业、劳动关系、社会经济体系

### Введение

Произошедшие в период реструктуризации угольной промышленности России изменения привели к тому, что уровень технического оснащения производства не является главным конкурентным преимуществом предприятий. На современном этапе развития конкурентная борьба в отрасли идёт и усиливается в области наращивания и использования «нематериальных и неосязаемых активов», источником которых являются работники угледобывающего предприятия, в первую очередь – его руководители, ответственные за постановку целей деятельности и реализацию способов их достижения.

Научно-технический и социальный прогресс закономерно приводит к появлению новых более автоматизированных технологий добычи полезных ископаемых, а также цифровых технологий обработки, хранения и передачи информации. Но как новые технологии отражаются на использовании управленческого потенциала руководящих работников и обеспечивает ли он эффективное их использование?

В результате проведенных в 2012 г. исследований структуры рабочего дня руководителей производственных единиц горно-обогатительного

комбината и их сопоставления с данными, полученными на этом же предприятии в 1972 г. было выявлено, что время на решение рутинных малозначимых задач выросло у руководителей за 40 лет в 1,7–2,1 раза, а на решение творческих задач, обеспечивающих высокую ценность благодаря формированию «нематериальных и неосязаемых активов», в деятельности снизилось в 4,7 раза [1].

Сложившаяся на предприятиях угольной промышленности России система трудовых отношений сдерживает рост использования управленческого потенциала работников, что подтверждается проведенными в 2019 г. социологическими исследованиями, которые показали, что в инновационной деятельности активно участвуют 8–10 % работников исследуемых предприятий. Полученные данные коррелируют и со значениями доли прибыли ведущих угольных компаний России, получаемой в результате их инновационной деятельности. Для достижения соответствия мировым стандартам инновационной деятельности требуется нарастить эти значения в 2,5–3 раза, а для их опережения – в 3,5–5 раз.

Таким образом, суть исследуемой проблемы заключается в нарастании разрыва между существующим управленческим потенциалом руко-

водящих работников и фактическим уровнем его использования на предприятиях угольной промышленности России в условиях их функционирования в глобальной инновационной экономике.

В аспекте исследуемой проблемы очевидна необходимость анализа теоретико-методологических основ, описывающих влияние руководителей различных уровней управления предприятием горной промышленности на эффективность производства и труда, которые отражены в трудах В.А. Азева [2], В.Б. Артемьева [3], В.А. Галкина [3–4], Н.В. Галкиной [2], Ю.Г. Грибина [5], Д.Г. Даянц [6], Т.А. Коркиной [7], В.И. Кузнецова [8], А.М. Макарова [4, 8], Ю.Н. Малышева [9], В.Н. Попова [5], А.А. Рожкова [5], В.Е. Стровского [10], В.Л. Яковлева [11].

Вопросы исследования экономических взаимоотношений, в том числе конкуренции хозяйствующих субъектов в угольной промышленности, являлись предметом исследования А.С. Астахова [12], В.И. Ганицкого [13], В.Е. Зайденварга [12], Г.И. Козового [10], Г.Л. Краснянского [14], С.А. Прокопенко [15], А.Б. Яновского [16].

Различные аспекты конкурентоспособности работников рассмотрены в исследованиях В.Н. Белкина и Н.А. Белкиной [17], В.М. Быкова [18], Т.Г. Озерниковой [19], В.С. Половинко [20].

При всем многообразии исследований в существующей научно-методической базе обеспечения конкурентоспособности недостаточно освещены вопросы формирования конкурентных позиций руководящих работников на основе повышения эффективности использования их управленческого потенциала с учетом специфических особенностей функционирования предприятий угольной промышленности в условиях глобальной инновационной экономики.

**Цель исследования** заключается в разработке методологического подхода к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников, освоение которого обеспечивает положительную экономическую динамику предприятий угольной промышленности, функционирующих в условиях глобальной инновационной экономики.

#### **Задачи исследования:**

1. Разработать подход к исследованию деятельности руководящих работников с позиции обеспечения их конкурентоспособности на рынке труда.
2. Разработать методический подход к оценке конкурентоспособности руководящих работников предприятий угольной промышленности.
3. Разработать и опробовать методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников предприятий угольной промышленности.

#### **Разработка методологии исследования**

Исходными положениями при разработке методологического подхода к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности явились следующие:

– **руководитель** – лицо, ответственное за определение общих целей, задач, механизма их реализации и осуществление контроля за деятельностью управляемой им организации или коллектива [21];

– **деятельность** – специфическая для человека форма активности, направленная на целесообразное преобразование окружающего мира с целью удовлетворения своих потребностей.

– **конкуренция** – проявление закона единства и борьбы противоположностей во взаимоотношениях между участниками рынка по поводу способов удовлетворения их экономических интересов в условиях ограниченных ресурсов, к которым относятся: время, деньги, знания, технологии. Конкуренция является ускорителем развития социально-экономических систем. Ключевая особенность деятельности руководителя заключается в том, что он является системообразующим элементом, то есть формирует свойства и параметры объекта управления в будущем. С позиции концепции внутрифирменного предпринимательства предназначением руководителя является соединение труда и других ресурсов в трудовом процессе таким образом, чтобы их совокупная стоимость возрастала, а качество трудовой жизни удовлетворяло работников.

Таким образом, **конкурентоспособность руководящего работника** – его способность сохранять и усиливать свои рыночные позиции в условиях конкурентного взаимодействия с другими руководящими работниками в текущий момент времени и в перспективе посредством обеспечения более привлекательных социально-экономических результатов для субъектов, осуществляющих найм.

Поскольку конкурентоспособность – характеристика относительная, то есть она показывает позицию относительно конкурентов, поэтому можно выделить основные характерные параметры, по которым происходит сопоставление социально-экономических результатов на предприятиях угольной промышленности:

- скорость (время достижения результата);
- качество;
- экономичность (затратность);
- степень реализации интересов субъектов (удовлетворенность результатом).

Остановимся на указанных параметрах сопоставления социально-экономических результатов подробнее:

1. *Скорость достижения результата.* Важность такой характеристики как скорость или время достижения результата в современных условиях во многом обусловлена ускорением изменений, увеличением их неопределенности и масштаба. Изменения эти обусловлены множеством факторов внешней среды: политические, экономические, социальные, технико-технологические и даже эпидемиологические – неопределенность нарастает во всех сферах деятельности человека, что приводит к повышению риска потери конкурентоспособности работника: за период с 1982 по 2001 гг. доля исполнительных директоров в списке Fortune 300, которые занимают этот пост более 6 лет снизилась почти в 2 раза, с 1935 по 2016 гг. средняя продолжительность существования компаний, входящих в рейтинг S&P500 сократилась в 6 раз (с 90 до 14 лет) [22].

Скорость или время достижения результата также имеет важнейшее значение для оценки конкурентоспособности руководящих работников предприятий угольной промышленности, поскольку условия труда на многих предприятиях являются весьма опасными. Поэтому от выигрыша во времени могут зависеть жизни и здоровье занятых в производственном процессе работников [23].

Скорость или время достижения результата целесообразно характеризовать по следующей шкале: задача решена заблаговременно; своевременно; с опозданием.

2. *Качество социально-экономического результата,* под которым понимается совокупность свойств, обуславливающих их способность удовлетворять потребности и запросы потребителей, соответствовать своему назначению и предъявляемым требованиям. Важность повышения

качества результатов обусловлена действием закона возрастающих потребностей субъектов общества и экономики. Этот параметр целесообразно характеризовать по следующей шкале: уникальное (эксклюзивное); удовлетворительное (среднерыночное); неудовлетворительное.

3. *Экономичность социально-экономического результата.* Рассматривается с точки зрения соотношения фактического и возможного количества затраченных трудовых, материальных и информационных ресурсов на достижение результата. Возможный уровень может быть определен на основе исследования внутренних закономерностей расхода ресурсов либо в сравнении с лучшими практиками. Целесообразно характеризовать по следующей шкале: затраты на решение задачи оптимальные; приемлемые; повышенные (избыточные).

4. *Степень реализации интересов субъектов в процессе достижения социально-экономического результата.* Автор исходит из представления угледобывающего предприятия как социально-экономической системы, предназначением которой является реализация интересов ключевых субъектов: собственника имущественного капитала и его представителей, а также собственников неосязаемых активов – наемных работников. От сбалансированности и степени реализации интересов ключевых субъектов зависит уровень и динамика результатов деятельности предприятия в будущем. Целесообразно характеризовать по следующей шкале: результат и процесс его достижения повышает мотивацию в будущем; сохраняет мотивацию; снижает мотивацию.

В табл. 1 представлен оригинальный подход к количественной оценке конкурентных позиций руководящих работников на предприятиях угольной промышленности. В основе представленного подхода лежат предложенные характеристики и шкалы оценки результатов деятельности руко-

Таблица 1 / Table 1

**Количественная оценка конкурентной позиции руководящих работников  
на предприятиях угольной промышленности**

Quantifying the competitive position of executives at coal mining enterprises

| Конкурентная позиция | Качественно-количественная оценка характеристик |                               |                                           |                                        | Диапазоны значений, баллы |
|----------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
|                      | Скорость – задача решена                        | Качество решения задачи       | Экономичность – затраты на решение задачи | Интересы                               |                           |
| Лидер                | заблаговременно – 3 балла                       | уникальное – 3 балла          | оптимальные – 3 балла                     | сбалансированы и возрастают – 3 балла  | 10–12                     |
| Середняк             | своевременно – 2 балла                          | удовлетворительное – 2 балла  | приемлемые – 2 балла                      | сбалансированы и сохраняются – 2 балла | 6–9                       |
| Аутсайдер            | с опозданием – 1 балл                           | неудовлетворительное – 1 балл | повышенные – 1 балл                       | не сбалансированы и снижаются – 1 балл | 4–6                       |

Источник: составлено автором

водящих работников, включающие: скорость, качество и экономичность решения задачи, а также степень реализации интересов субъектов.

Представленный подход к количественной оценке конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности создает возможность для организации учета фактических конкурентных позиций руководящих работников и их проектирования в будущем.

#### Описание методологического подхода обеспечения конкурентоспособности руководящих работников

Автором выдвинута гипотеза о том, что повышение конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности в условиях инновационной экономики предопределяется комплексным развитием управленческого потенциала работника и конкурентной среды предприятия.

**Управленческий потенциал руководящего работника** – целостная совокупность всех имеющихся у работника ресурсов и возможностей для обеспечения воспроизводства, адаптации и развития объекта управления. В основе оценки управленческого потенциала руководя-

щего работника лежит определение его трудовых установок, глубины изучения и решения задач, а также моделей взаимодействия. Целесообразно выделять три уровня управленческого потенциала руководящего работника в соответствии с характеристиками, представленными в **табл. 2**.

Использование управленческого потенциала руководящего работника определяется стратегией развития предприятия и его конкурентной средой.

**Конкурентная среда предприятия** – совокупность трудовых отношений и институциональных условий, обеспечивающих функционирование и развитие механизмов конкуренции на предприятии.

В основе оценки конкурентной среды угледобывающего предприятия лежит определение существующих моделей деятельности субъектов на внутреннем рынке труда, уровня концентрации и энтропии этого рынка и преобладающих институциональных средств регулирования трудовых отношений. Целесообразно выделять три состояния конкурентной среды предприятия в соответствии с характеристиками, представленными в **табл. 3**.

Таблица 2 / Table 2

#### Характеристика уровней управленческого потенциала руководящего работника

Characteristics of the levels of managerial potential of an executive officer

| Уровень | Составляющие управленческого потенциала         |                                                     |                                           |
|---------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|         | Трудовая установка                              | Глубина изучения и решения задач                    | Модель взаимодействия в рабочих процессах |
| Высокий | Инновационное развитие                          | Закономерности развития событий, процессов и систем | Предпринимательская на основе увлечения   |
| Средний | Расширенное воспроизводство на основе адаптации | Зависимости развития событий и процессов            | Менеджерская на основе вовлечения         |
| Низкий  | Воспроизводство                                 | Событий и факторы, влияющие на их возникновения     | Деструктивная на основе принуждения       |

Источник: составлено автором

Таблица 3 / Table 3

#### Характеристика состояний конкурентной среды предприятия

Characteristics of the state of the competitive environment of the enterprise

| Состояние среды                      | Составляющие конкурентной среды                                                |                                                                                          |                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                      | Модель деятельности                                                            | Система трудовых отношений                                                               | Институциональные средства регулирования отношений       |
| Развивающее – высокая синергия       | Все работники как экономические агенты                                         | Предпринимательская с высоким уровнем концентрации и низким уровнем энтропии конкурентов | Преимущественно рыночные                                 |
| Поддерживающее – приемлемая синергия | Все руководящие работники предприятия как распорядители бюджета                | Смешанная со средним уровнем концентрации и энтропии конкурентов                         | Смешанные, отличаются по уровням управления предприятием |
| Разрушающее – низкая синергия        | Отдельные руководящие работники предприятия как материально-ответственные лица | Бюджетная с низким уровнем концентрации и высоким уровнем энтропии конкурентов           | Преимущественно административные                         |

Источник: составлено автором



Особая роль трудовых отношений и институциональных средств их регулирования, которые рассматриваются автором как наиболее существенные устоявшиеся нормы и правила, в обеспечении конкурентоспособности руководящих работников обусловлена их способностью воздействовать на деятельность по достижению целей развития предприятия с приемлемым уровнем времени и затрат, активизируя или сдерживая ее. Институциональные средства регулируют и регламентируют отношения в процессе реализации функционала руководящего работника на предприятии, тем самым обеспечивают сохранение и возрастание мотивации к решению задач в будущем.

Преобразование этих отношений и институтов должно быть направлено на повышение сбалансированности мотивов и стимулов каждого работника, что отражается на уровне использования его управленческого потенциала. Про-

исходящие изменения структуры деятельности в части повышения доли задач, соответствующих функционалу и целям развития предприятия приводят к росту социально-экономических результатов труда и, следовательно, к улучшению его конкурентных позиций на рынке труда (рис. 1).

### Результаты исследования

В теоретико-методологическом аспекте – уточнено понятие конкурентоспособности руководящих работников, предложены критерии и авторский подход к количественной оценке конкурентных позиций руководящих работников на предприятиях угольной промышленности, а также методологический подход к обеспечению конкурентоспособности руководящих работников, в основе которого лежат закономерности взаимодействия управленческого потенциала работника и конкурентной среды предприятия.

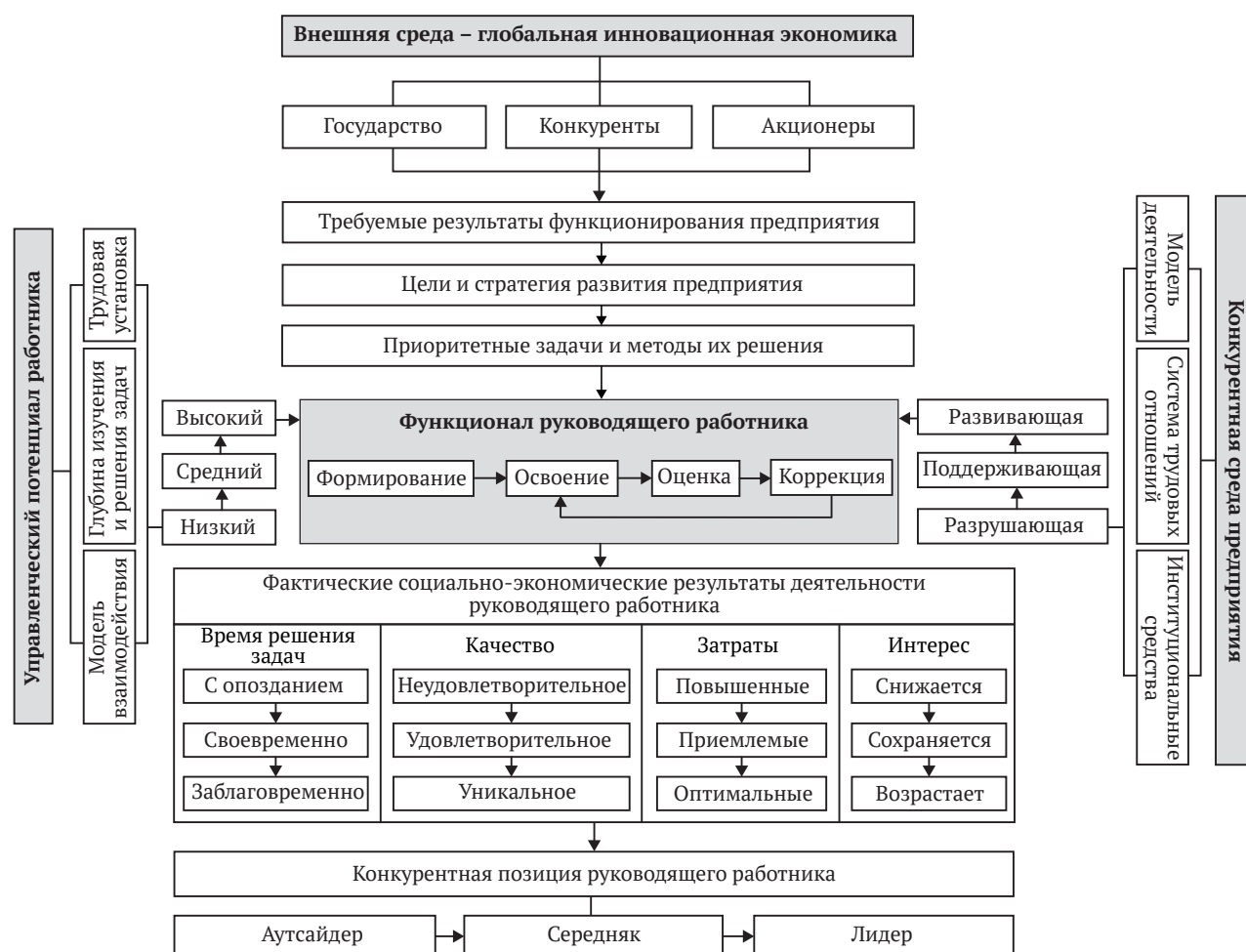


Рис. 1. Увеличенная схема обеспечения конкурентоспособности руководящих работников на предприятиях угольной промышленности

Fig. 1. An enlarged scheme for ensuring the competitiveness of executives at coal industry enterprises

Практическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании комплексного методического инструментария и рекомендаций обеспечения конкурентоспособности руководящих работников, реализация которых позволила достичь позитивную динамику конкурентных позиций руководящих работников на исследуемых предприятиях, что также выразилось в существенном росте удовлетворенности работников качеством своей трудовой жизни и повышении производительности труда среднесписочного работника в 1,2–2,5 раза.

### Заключение

Конкурентоспособность руководящего работника – его способность сохранять и усиливать свои рыночные позиции в условиях конкурентного взаимодействия с другими руководящими

работниками в текущий момент времени и в перспективе посредством обеспечения более привлекательных социально-экономических результатов для субъектов, осуществляющих найм. Для оценки социально-экономических результатов деятельности руководящего работника на предприятиях угольной промышленности целесообразно выделять следующие критерии: скорость (время достижения результата); качество; экономичность (затратность); степень реализации интересов субъектов (удовлетворенность результатом). Оценка по этим параметрам позволяет выделить три конкурентных позиции руководящего работника: лидер, середняк, аутсайдер. Обеспечение конкурентоспособности руководящего работника достигается в результате комплексного развития управленческого потенциала работника и конкурентной среды предприятия.

### Список литературы

1. Ошаров А.В., Захаров С.И. Анализ структуры рабочего времени руководителей на угольном разрезе. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2014;(S5):159–168.
2. Галкина Н.В., Захаров С.И., Азев В.Ф., Ошаров А.В. Роль трудовых отношений в повышении конкурентоспособности угледобывающего предприятия. *Горный журнал*. 2018;(1):58–62. <https://doi.org/10.17580/gzh.2018.01.10>
3. Артемьев В.Б., Волков С.А., Лисовский В.В., Галкин В.А., Макаров А.М., Захаров С.И. Подходы к повышению конкурентоспособности угледобывающего предприятия и его персонала. *Уголь*. 2019;(6):4–9. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-6-4-9>
4. Галкин В.А., Макаров А.М., Кравчук И.Л. Культура, организация, безопасность и эффективность труда – основное условие перехода к новому технологическому укладу. *Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле*. 2019;(3):61–70.
5. Грибин Ю.Г., Попов В.Н., Рожков А.А. Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием. *Уголь*. 2017;(4):36–41. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>
6. Даянц Д., Романова Н. Управление персоналом на горных предприятиях. М.: Горная книга; 2017. 300 с.
7. Коркина Т.А. Формирование и использование человеческого капитала предприятия как фактора инновационного развития. В кн.: *Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. IV Уральского вернисажа науки и бизнеса «Региональная конкурентоспособность и образование в контексте глобальных вызовов»*. Челябинск: Энциклопедия; 2017:195–200.
8. Кузнецов В.И., Галкин В.А., Макаров А.М. Преобразование производственного объединения в эффективную угольную компанию. Челябинск: РЕКПОЛ; 1997. 63 с.
9. Шафраник Ю.К. Реструктуризация угольной промышленности России. Новая парадигма развития. М.: Нефть и газ; 2004. 384 с.
10. Романова О.А., Стровский В.Е. Развитие методологии экономической оценки управленческих решений как фактора повышения экономической безопасности. *Экономика региона*. 2016;12(3):937–950. <https://doi.org/10.17059/2016-3-27>
11. Трубецкой К.Н., Корнилов С.В., Яковлев В.Л. О новых подходах к обеспечению устойчивого развития горного производства. *Горный журнал*. 2012;(1):15–19.
12. Астахов А.С., Зайденварг В.Е., Певзнер М.Е., Харченко В.А. Экономические и правовые основы природопользования. М.: Изд-во МГТУ, 2002. 527 с.
13. Ганицкий В., Коган П. Конкурентоспособность предприятий по производству песчано-кварцевого сырья. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2013;(S3-1):196–242.
14. Краснянский Г., Ревазов М. Современное состояние угольной промышленности и перспективы инновационного развития. М.: Горная книга; 2017. 36 с.
15. Рожков А.А., Соловенко И.С., Прокопенко С.А. Тенденции в динамике производительности труда в российской угольной промышленности (1992–1999 гг.). *Вестник Томского государственного университета*. 2019;(440):127–133. <https://doi.org/10.17223/15617793/440/17>
16. Яновский А.Б. Результаты структурной перестройки и технологического перевооружения угольной промышленности России и задачи по перспективному развитию. *Уголь*. 2019;(8):8–17. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-8-18-21

17. Белкин В.Н., Белкина Н.А., Владыкина Л.Б. Теоретические основы оценки конкурентоспособности предприятий. *Экономика региона*. 2015;(1):144–155. <https://doi.org/10.17059/2015-1-13>

18. Быков В.М. Управление конкурентоспособностью вахтового персонала. Ярославль: Аверс Плюс; 2014. 257 с.

19. Озерникова Т.Г. Мотивация и конкурентоспособность работников: проблемы взаимосвязи. *Известия Иркутской государственной экономической академии*. 2005;(1):71–75.

20. Половинко В.С., Космина Е.А. Конкурентоспособность как функция интеллектуального капитала страны. *Вестник Омского университета. Серия: Экономика*. 2005;(3):64–70.

21. Артемьев В.Б., Килин А.Б., Галкин В.А., Макаров А.М. Угледобывающее предприятие: руководитель и руководство. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2016;(S32):5–47.

22. Агафонов В.В., Ошаров А.В., Захаров С.И. Преобразование организационной структуры угольного разреза как главный фактор повышения его технико-экономической эффективности. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2018;(S34):3–25. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2018-6-34-3-25>

23. Могилат В.Л. Обеспечение эффективного управления промышленной безопасностью горных предприятий путем целенаправленного формирования информационных потоков. Дис. ... д-ра техн. наук. М.: МГТУ; 2006. 217 с.

## References

1. Osharov A.V., Zakharov S.I. Duty time structure of executives of a coal open pit mine. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2014;(S5):159–168. (In Russ.).

2. Galkina N.V., Zakharov S.I., Azev V.F., Osharov A.V. The role of labor relations in improving the competitiveness of a coal mining enterprise. *Gornyi zhurnal*. 2018;(1):58–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17580/gzh.2018.01.10>

3. Artemiev V.B., Volkov S.A., Lisovskiy V.V., Galkin V.A., Makarov A.M., Zakharov S.I. Approaches to improving the competitiveness of a coal enterprise and its staff. *Ugol'*. 2019;(6):4–9. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-6-4-9>

4. Galkin V.A., Makarov A.M., Kravchuk I.L. Culture, organization, security and labor efficiency – the main condition of transition to the new technological layout. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle = News of the Tula State University. Sciences of Earth*. 2019;(3):61–70. (In Russ.).

5. Gribin Yu.G., Popov V.N., Rozhkov A.A. Integrated approach to identification of in-process reserves for mining enterprise social and economic management efficiency improvement. *Ugol'*. 2017;(4):36–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>

6. Dayants D., Romanova N. Personnel management at mining enterprises. Moscow: Gornaya kniga; 2017. 300 p. (In Russ.).

7. Korkina T.A. Formation and use of the human capital of the enterprise as a factor of innovative development. In: Proc. Int. sci.-pract. conf. of the 4<sup>th</sup> Ural opening day of science and business “Regional competitiveness and education in the context of global challenges”. Chelyabinsk: Entsiklopediya; 2017:195–200. (In Russ.).

8. Kuznetsov V.I., Galkin V.A., Makarov A.M. Transformation of a production association into an efficient coal company. Chelyabinsk: REKPOL; 1997. 63 p. (In Russ.).

9. Shafranik Yu.K. Restructuring of the Russian coal industry: A new development paradigm. Moscow: Neft' i gaz; 2004. 384 p. (In Russ.).

10. Romanova O.A., Strovskiy V.Ye. Development of the methodology for the economic evaluation of managerial decisions as a factor of economic security increase. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2016;12(3):937–950. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2016-3-27>

11. Trubetskoy K.N., Kornilov S.V., Yakovlev V.L. On new view points for ensuring stable development of mining production. *Gornyi zhurnal*. 2012;(1):15–19. (In Russ.).

12. Astakhov A.S., Zaidenvarg V.E., Pevzner M.E., Kharchenko V.A. Economic and legal bases of nature management. Moscow: Moscow State Mining University; 2002. 527 p. (In Russ.).

13. Ganitsky V.I., Kogan P.A. Competitiveness of enterprises for the production of sand and quartz raw materials. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2013;(S3-1):196–242. (In Russ.).

14. Krasnyanskii G., Revazov M. Current state of the coal industry and prospects for innovative development. Moscow: Gornaya kniga; 2017. 36 p. (In Russ.).

15. Rozhkov A.A., Solovenko I.S., Prokopenko S.A. Trends in labor productivity in the Russian coal industry (1992–1999). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Tomsk State University Journal*. 2019;(440):127–133. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/15617793/440/17>

16. Yanovsky A.B. Results of structural reorganization and technological reequipment of the coal industry of the Russian Federation and objectives for prospective development. *Ugol'*. 2019;(8):8–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-8-18-21>

17. Belkin V.N., Belkina N.A., Vladykina L.B. Theoretical foundations for assessing the competitiveness of enterprises. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2015;(1):144–155. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2015-1-13>

18. Bykov V.M. Managing the competitiveness of shift personnel. Yaroslavl: Avers Plyus; 2014. 257 p. (In Russ.).

19. Ozernikova T.G. Motivation and competitive ability of workers: Problems of interconnection. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy*. 2005;(1):71–75. (In Russ.).

20. Polovinko V.S., Kos'mina E.A. Competitiveness as a function of the country's intellectual capital. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Herald of Omsk University. Series: Economics*. 2005;(3):64–70. (In Russ.).

21. Artem'ev V.B. Kilin A.B. Galkin V.A. Makarov A.M. Mining company: The leader and the leadership. *GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2016;(S32):5–7. (In Russ.).

22. Agafonov V.V., Osharov A.V., Zakharov S.I. Re-organization as a key factor of technical-and-economic intensification of open pit coal mine. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining GIAB. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2018;(S34):3–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2018-6-34-3-25>

23. Mogilat V.L. Ensuring effective management of industrial safety of mining enterprises by purposeful formation of information flows. Diss. Dr. Sci. (Eng.). Moscow: Moscow State Mining University; 2006. 217 p. (In Russ.).

### Информация об авторе

**Захаров Святослав Игоревич** – канд. экон. наук, заведующий лабораторией организации и оплаты труда, ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР)», 454048, Челябинск, ул. Энтузиастов д. 30. svzakharov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5616-1725>

### Information about the author

**Svyatoslav I. Zakharov** – Ph.D (Econ.), Head of the Laboratory of Labour Organization and Salaries, Research Institute of Efficiency and Safety of Mining (NIIOGR), 30 Entuziastov Str., Chelyabinsk 454048, Russian Federation, svzakharov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5616-1725>

Поступила в редакцию 26.07.2020; поступила после доработки 17.02.2021; принята к публикации 11.03.2021  
Submitted 26.07.2020; Revised 17.02.2021; Accepted 11.03.2021



## Профессиональное образование: современное состояние и новые подходы

В.П. Соловьев<sup>1</sup> ✉, Т.А. Перескокова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова  
(филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,  
309516, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, д. 42

<sup>2</sup> Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета  
им. С. Орджоникидзе, 309530, Белгородская область, Старый Оскол, ул. Ленина, д. 14/13

✉ solovjev@mail.ru

**Аннотация.** Рассматриваются проблемы, с которыми сталкивается система профессионального образования на современном этапе развития экономики страны. Обращено внимание на разрыв в подходах к совершенствованию среднего и высшего профессионального образования. Государственные органы самого высокого уровня уделяют большое внимание совершенствованию системы высшего образования, подготовке рабочих кадров, но подготовка специалистов среднего звена в последнее время выпадает из их поля зрения. В последние годы многие колледжи вошли в состав вузов. Но при последней реорганизации Министерства образования и науки, в результате которой было образовано министерство просвещения, именно в его юрисдикции оказалось среднее профессиональное образование. Предлагается объединить среднее и высшее профессиональное техническое образование в единую систему (считать все высшим образованием). Подготовкой «линейных инженеров» будут заниматься колледжи (даже на базе основного общего образования) возможно с некоторым увеличением срока обучения, учитывая, что колледжи находятся в структуре вузов. Такие образовательные программы могли бы реализовываться в территориальных филиалах головных вузов для подготовки кадров для местной промышленности, малых и средних предприятий. Практика подготовки студентов показала бессмысленность разделения компетенций бакалавров и магистров под типы деятельности, так как студенты не определяют в период обучения своего предпочтения типа будущей деятельности. Предлагается разрабатывать обобщенные компетентностные модели выпускников, из которых можно будет формировать требования к выпускникам с различным уровнем подготовки. Предлагается выпускникам профессионального образования вместе с дипломом выдавать приложение с перечнем компетентностей, которыми он должен владеть. В новых Федеральных государственных образовательных системах всех уровней высшего образования установлено, что профессиональные компетенции определяются самой образовательной организацией самостоятельно. В связи с этим предлагается рассмотреть вопрос о выдаче выпускникам дипломов вуза, а не государственного образца.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, высшее образование, среднее профессиональное образование, выпускники, компетенции, образовательная программа, квалификация

**Для цитирования:** Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Профессиональное образование: современное состояние и новые подходы. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):129–140. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-129-140>

## Professional education: current condition and new approaches

V.P. Solovyov<sup>1</sup> ✉, T.A. Pereskokova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Stary Oskol Technological Institute, named after A.A. Ugarov  
(Branch of National University of Science and Technology «MISIS»), 42 Makarenko Microdistrict,  
Stary Oskol, Belgorodskaya Region 309516, Russian Federation*

<sup>2</sup> *The Stary Oskol Branch of the Russian State Prospecting University named after S. Ordzhonikidze,  
14/13 Lenin Str., Stary Oskol, Belgorodskaya Region 309530, Russian Federation*

✉ solovjev@mail.ru

**Abstract.** The article deals with the problems of professional education at the current stage of national economy's development. The authors attract attention to the difference between the approaches to improving secondary and higher professional education. Government agencies of the highest level focus on improving the system of higher education and labour force training, but training of mid-level specialists has recently fallen out of their sight. Lately a great number of colleges have become part of higher educational institutions. However, during the latest reorganization of the Ministry of Education and Science, which resulted in foundation of the Ministry of Education, secondary professional education fell under the jurisdiction of the latter. The authors suggest uniting secondary and higher professional education into one single system and consider that as higher education. Line engineers will be trained at colleges (even on the basis of basic general education) but probably the term of training will be a little longer due to the fact that colleges are expected to be part of the university structure. Such educational programs could be implemented in regional branches of head universities to provide local industries, small and medium businesses with skilled workforce. The practice of students' training proved that the division of Bachelors' and Masters' competences by the type of their future job is senseless as students do not determine their preferences for future occupation during the period of their studies. The authors suggest developing generalized competence models of graduates. The models could be used to formulate the requirements to the graduates with different level of education. Graduates with professional education will receive diploma together with a supplement containing the list of competences obtained. New Federal State Educational Systems of all levels of higher education read that professional competences are established by an educational institution itself. Therefore, the authors suggest considering issuing university diplomas instead of those of state educational standard.

**Keywords:** professional education, higher education, secondary professional education, graduates, competences, educational program, qualification

**For citation:** Solovyov V.P., Pereskokova T.A. Professional education: current condition and new approaches. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):129–140. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-129-140>

## 职业教育：现状与新方法

V.P. 索洛维耶夫<sup>1</sup>, T.A. 佩列斯科科娃<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 国立研究型技术大学MISIS萨拉托夫分校, 309516, 别尔哥罗德州, 旧奥斯科尔市, 马卡连柯小区42号

<sup>2</sup> 俄罗斯奥尔忠尼启泽国家地质勘探大学旧奥斯科尔分校。  
309530, 别尔哥罗德州, 旧奥斯科尔市, 列宁大街14/13号

**摘要：**论述了职业教育体系在国家经济发展现阶段所面临的问题。提请人们注意在改善中等和高等职业教育方面存在的差距。最高层国家机构十分重视改善高等教育体系和工人培训，而对中级专家的培训最近已经脱离了他们的视野。近年来，许多学院已成为大学的一部分。但是在教育和科学部最后一次改组，即成立教育部以后，中等职业教育归其管辖。建议将中等职业教育和高等职业教育合并为一个系统（将其视为高等教育）。在学院将对“生产线工程师”进行培训（即使是在基础普通教育的基础上），但学习时间可能会略有增加。这种教育计划可以在

университетов, с которыми ведется сотрудничество, с целью подготовки кадров для экономики. Университеты должны быть ориентированы на подготовку кадров для экономики, а не на подготовку кадров для науки. Университеты должны быть ориентированы на подготовку кадров для экономики, а не на подготовку кадров для науки.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, высшее образование, среднее профессиональное образование, бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура, аспирантура, аспирантура.

Человек, который знает «как»,  
всегда найдет работу, а человек,  
который знает «почему», будет  
его начальником.

*Американский литератор  
Дэйвид Рейвич*

### Постановка проблемы

На заседаниях совета по науке и образованию при Президенте РФ неоднократно вскрывались «болевые» проблемы высшего образования. Очередное предложение В.В. Путина по модернизации системы высшего образования прозвучало 6 февраля 2020 года: «Преобразования в образовании нужно начинать с ревизии. Не секрет – некоторые высшие учебные заведения больше заняты извлечением прибыли, нежели подготовкой квалифицированных кадров [1]».

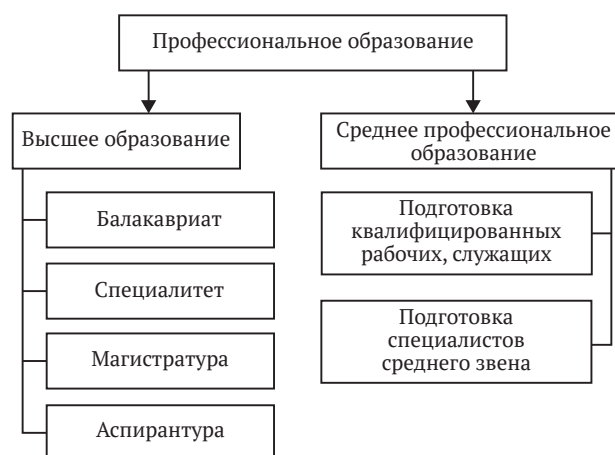
В 2020 году Минобрнауки подготовил проект документа «Программа стратегического академического лидерства», который был обсужден на заседании президиума Российского союза ректоров [2]. В предложенной программе сформулированы цели для всей системы высшего образования:

- подготовка специалистов будущего;
- вывод вузовской науки на качественно новый уровень, который востребован рынком.

В программе предлагается осуществить много новаций, в основном организационного характера. Например, разделение вузов на четыре группы:

- вузы, участвующие в решении задач глобального превосходства;
- опорные вузы регионов;
- опорные отраслевые;
- вузы, удовлетворяющие спрос населения на высшее образование. Особое внимание в программе уделено критериям оценки результативности проводимых вузами мероприятий (введены новые критерии).

Однако, подготовка кадров для различных отраслей экономики не ограничивается высшим образованием. На схеме **рис. 1** показана структура профессионального образования в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (статья 10) [3].



**Рис. 1. Структура профессионального образования в РФ**

Fig. 1. The structure of vocational education in the Russian Federation

Понятна озабоченность государства подготовкой кадров в системе высшего образования (ВО). За последние 5 лет ежегодный выпуск бакалавров, специалистов, магистров из вузов страны составляет около 1 млн чел. (в 2014 г. – 1018 тыс. чел., 2019/2020 г. – 908,6 тыс. чел.) [4, 5]. Примерно 100 тыс. бакалавров продолжают обучение в очной магистратуре, 60 тыс. магистров поступают в аспирантуру остальные 750 тыс. выпускников 2020 г. начали трудовую деятельность.

Но в этом же учебном году было подготовлено в системе среднего профессионального образования (СПО) 165,5 тыс. квалифицированных рабочих и 539,8 тыс. техников и специалистов среднего звена.

Проблемы в подготовке рабочих поднимаются на общероссийском уровне (ежегодные конкурсы по профессиям – World skills, реализация образовательных проектов типа «Кванториум», конкурсы «Молодые профессионалы»). Развитие системы среднего профессионального образования обсуждалось на совещании в 2018 г., но конкретных действий не последовало. Подготовка специалистов среднего звена в последнее время выпадает из поля зрения государственных органов.

### Современные реалии профессионального образования

В советское время высшему профессиональному образованию уделялось большое внимание, но не было обделено вниманием и среднее профессиональное образование. Неслучайно, руководило всем профессиональным образованием министерство высшего и среднего специального образования. Техникумы того периода официально подчинялись соответствующим управлениям отраслевых министерств, которые осуществляли их финансирование, занимались развитием их материальной базы и трудоустройством выпускников. Большинство техникумов были «привязаны» к конкретным предприятиям [6].

А учебно-методические вопросы СПО находились в ведении министерств образования (союзного и республиканских). При реформировании государственной системы в 90-е г. XX в. большинство отраслевых министерств были ликвидированы, предприятия стали частными и техникумы оказались «бесхозными». Часть из них попала в структуру федерального министерства образования, остальные – под региональную юрисдикцию.

В последние годы многие техникумы (колледжи) были интегрированы с высшими учебными заведениями. Но при последней реорганизации Министерства образования и науки, в результате которой было образовано министерство просвещения, по непонятным причинам именно в его юрисдикции оказалось СПО.

Подготовка квалифицированных рабочих, как в советские, так и в первые российские времена, осуществлялась в системе начального профессионального образования (в производственно-технических училищах – ПТУ). В 2012 г. в ФЗ № 273 «Об образовании в РФ» уровень начального профессионального образования был ликвидирован, подготовка квалифицированных рабочих, служащих стала частью СПО.

Таким образом, подготовка квалифицированных рабочих и служащих осуществляется в техникумах (бывшие ПТУ), которые остались в структуре региональной системы образования. В колледжах могут реализовываться как образовательные программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, так и образовательные программы подготовки специалистов среднего звена.

Теперь министерство просвещения должно отвечать за два принципиально отличающихся образовательных процесса. В школе – получение школьниками **общего образования**, а дальше – выбор, причем, в основном такой же образователь-

ный (в основном за счет родителей). В техникуме, колледже (как и в вузе) – получение **профессионального образования**, а дальше – самостоятельная жизнь выпускников с ответственностью не только за себя, но и за многих других.

Именно министерство просвещения своим приказом устанавливает контрольные цифры приема вузам на уровень СПО (для тех вузов, где этот уровень образования реализуется). Самое простое – издать приказ, а кто будет отвечать за качество подготовки выпускников в системе СПО, ведь вузы не подчиняются министерству просвещения? А как будет осуществляться методическое обеспечение системы СПО, какое из министерств будет этим заниматься?

В 2003 г. Россия подписала Болонскую декларацию и присоединилась к европейским странам, начавшим создание общеевропейской системы высшего образования [7, 8].

Были продекларированы принципиально новые подходы в системе высшего образования, в том числе:

- переход на уровневую систему подготовки выпускников с включением аспирантуры в качестве уровня подготовки научно – педагогических кадров;

- проектирование учебного процесса на основе компетентностного подхода.

В 2005 г. направления подготовки дипломированных специалистов были заменены на направления подготовки бакалавров и магистров, а специальности преобразованы в профили бакалаврских программ.

Изменение уровней профессионального образования и соответствующих им квалификаций выпускников организаций высшего образования неоднозначно было воспринято потребителями выпускников (работодателями) [9]. Простые «выходные» параметры выпускников одноуровневой советской технической высшей школы в виде квалификации – инженер были понятны потребителям и соответствовали трудовым квалификациям работников, прежде всего, предприятий.

Переход высшего образования России на многоуровневую систему привел к установлению для выпускников вузов малопонятных для работодателей квалификаций типа бакалавр и магистр. Подготовка специалистов (инженеров) в нашей стране сохранена лишь по небольшому числу специальностей. В области техники и технологий сквозная подготовка студентов ведется только по 33 специальностям (горное дело, прикладная геодезия, компьютерная безопасность, автоматика и управление, ядерные реакторы и материалы, экономическая безопасность, проектирование



авиационных и ракетных двигателей и ряд других). Предполагалось, что подготовка студентов первого уровня (будущие бакалавры) должна вестись с ориентацией их не на конкретный объект труда, а на достаточно широкую сферу деятельности. Это должно было обеспечить мобильность выпускников на рынке труда, так как бакалавриат относится к уровню массовой подготовки молодежи в организациях высшего образования [10].

В 2007 году высшая школа России перешла на обучение студентов по программам, разработанным на основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), в которых требования к результатам обучения были уже сформулированы в виде компетенций. Руководители системы СПО того периода не хотели отставать от высшего образования и также перешли на компетентностный формат образовательных программ. Таким образом, в настоящее время в системе профессионального образования действуют ФГОС как высшего, так и СПО.

Обратимся к содержанию ФГОС СПО, утвержденных в 2014 г., и высшего образования (ВО), утвержденных в 2007 г. и обновленных в 2015 г.

В результате освоения образовательной программы у выпускников СПО должны быть сформированы **общие и профессиональные компетенции**, а у выпускников ВО **общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции**.

Первая группа компетенций (общие и общекультурные) ориентированы на приобретение обучаемыми социально-личностных характеристик и мало отличаются. Существенное отличие в подготовке обучаемых в формировании общепрофессиональных компетенций в системе ВО. Это связано с серьезной фундаментальной подготовкой студентов вузов. Профессиональные компетенции по своей сути отличаются мало. Техники, бакалавры и специалисты (инженеры) готовятся к одним и тем же видам деятельности (производственная, организационная, экспериментальная). Также необходимо отметить, что образовательные стандарты подготовки техников (СПО) и инженеров (ВО) по одноименным специальностям по многим профессиональным компетенциям совпадают.

#### **Новые подходы в сфере профессионального образования**

На заседании Совета по науке и образованию 23 июня 2014 г. В.В. Путин в своем выступлении отметил, что «навыки, компетенции, знания линейных инженеров во многом определяют надежность, эффективность производственного

процесса, внедрение новых технологий, качество конечного продукта» [11].

Кто же такие линейные инженеры? Прежде всего, это те, кто находится рядом с рабочими непосредственно в шахтах, металлургических и машиностроительных цехах, на строительных площадках и на многих других производствах. Они осуществляют контроль, выявляют несоответствия и осуществляют коррекцию технологического процесса, руководят рабочими.

В последние годы в производственные процессы стремительно «ворвалась» цифровизация и автоматизация на ее базе [12]. Многими процессами уже не нужно управлять в ручном режиме, оно будет заменяться искусственным интеллектом. На крупных предприятиях должности техников упразднены, сокращаются должности линейного управленческого персонала (мастер участка, технолог цеха и ряд других). Однако на средних и малых предприятиях линейный инженерный персонал остается востребованным. В связи с этим, необходимы принципиальные коррективы в подготовке выпускников всех уровней профессионального образования (СПО, бакалавриат, специалитет, магистратура).

Считаем необходимым обратить внимание на возможную нецелесообразность введения двух программ подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ):

- базовая подготовка с квалификацией выпускника – техник,
- углубленная подготовка с квалификацией выпускника – специалист.

Общая подготовка студентов этих двух программ совпадает, отличие в формировании некоторых дополнительных профессиональных компетенций, но при этом срок обучения увеличивается на 1 год.

Рассмотрим для примера Федеральную государственную образовательную систему (ФГОС) 21.02.08 Прикладная геодезия. Выпускники, освоившие программу техника – геодезиста должны обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

- выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;
- выполнение топографических съемок, графического и цифрового оформления их результатов;
- организация работы коллектива исполнителей;
- проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений;

– выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Выпускники программы специалиста-геодезиста должны обладать профессиональными компетенциями, соответствующими еще одному виду деятельности, – проведение работ по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства. И это – за целый год обучения. Такие «продвинутые» программы осваивает только небольшая часть студентов колледжей.

Может быть целесообразно объединить среднее и высшее профессиональное техническое образование в единую систему (считать все высшим образованием). Подготовкой «линейных инженеров» будут заниматься колледжи (даже на базе основного общего образования) возможно с некоторым увеличением срока обучения (например, до сроков обучения по продвинутым программам). Тем более, что колледжи находятся в структуре вузов. Такие образовательные программы могли бы реализовываться в территориальных филиалах головных вузов для подготовки кадров для местной промышленности, малых и средних предприятий. Возвращаясь к эпиграфу, можно сказать, что это будут специалисты, которые знают «как» (по Д. Рейвичу). Это будет первый (базовый) уровень высшего технического образования.

Образовательные программы более высокого уровня (нынешние бакалавриат, специалитет, магистратура) должны быть кардинально переделаны под инновационную экономику. Программы бакалавриата и магистратуры необходимо оставить только для научных направлений подготовки кадров.

В 4-ой индустриальной революции возникает потребность в переходе от человека – исполнителя (человека – винтика) к человеку – творцу [13]. Потребуется работники, способные быстро переучиваться, осваивать новое, менять стереотипы поведения. Таким работникам нужны прочные фундаментальные знания, широкий кругозор. Это будут специалисты, которые знают «почему».

Ректор Сколковского института науки и технологий А. Кулешов заявил: «В инженерный мир в последние двадцать лет резко ворвался компьютер, который, по существу, всю ситуацию полностью изменил. Сегодня инженер – это человек, который работает с компьютером. Это его главный напарник... В связи с этим должна кардинально измениться вся система обучения в инженерном образовании» [2].

Однако система получения профессионального (технического) образования находится

в «плену» действующих законов и стандартов. Результаты освоения образовательных программ ВО в стандартах (профессиональные компетенции) представлены под будущие виды (типы) деятельности выпускников: технологическая, организационная, исследовательская, проектная. Вузы получили право готовить студентов к одному или нескольким видам (типам) деятельности. Практика подготовки студентов показала бессмысленность такого разделения, ведь для этого необходимо создавать «малые» группы студентов, что приведет к существенному увеличению учебной нагрузки преподавателей. Да и студенты не определяют своего предпочтения вида будущей деятельности в период обучения, так как многие из них не знают своего профессионального пути [14].

Особенно неприемлема подготовка магистров под различные виды деятельности. В магистратуре нужно готовить только исследователей в различных направлениях: научных, технологических и экономических. А все остальные виды деятельности должны осваиваться на практике.

Советские инженеры получали широкое профессиональное образование, которое позволяло им реализоваться на практике в различных областях.

Но понятны ли работодателям (работникам кадровых служб) выходные характеристики выпускников вузов и как им определить качество выпускника вуза [15]? На наш взгляд, **в современных условиях выпускник вуза вместе с дипломом должен получить приложение с перечнем компетентностей, которыми он должен владеть (по сути – это его паспорт).** Целесообразно обсудить это предложение в Российском союзе промышленников и предпринимателей (РСПП).

«Капитализация» нашей экономики еще не достигла уровня развитых стран, и поэтому заимствованная система образования у нас пока неэффективна.

Возникает законный вопрос: «А нужна ли нам магистратура по всем направлениям подготовки?». В настоящее время магистратура становится для многих студентов способом «задержаться» в вузе еще на два года. В технических специальностях (направлениях) существовавшая двухуровневая система «инженер – аспирант» прошла многолетнюю апробацию и показала высокую эффективность.

В 2020 г. началось утверждение ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата, в которых **профессиональные компетенции определяются самой образовательной организацией**

**самостоятельно** (22.03.02 Металлургия). Аналогично стали переделывать образовательные стандарты специалитета, например, 21.05.01 Прикладная геодезия, 21.05.02 Прикладная геология. Но это может привести к тому, что выпускники вузов будут различаться по своим выходным параметрам (компетенциям). Тогда выпускники должны получать дипломы вуза, а не государственного образца.

Необходимо начать широкое обсуждение нашей системы образования с учетом приобретенного опыта и привлечением всех заинтересованных сторон (представителей РАН, работодателей, преподавателей, выпускников). Как это ни обидно, приходится признать, что КПД многоуровневой системы получения высшего образования в нашей стране оказался слишком низким.

### О перспективах среднего профессионального образования

Научные сотрудники Центра стратегии развития образования МГУ в 2018 г. изучили состояние системы СПО в Кемеровской области, тестируя студентов, руководителей колледжей. Многие выводы авторы посчитали характерными для всей отечественной системы СПО [16]. Прежде всего, социологи МГУ им. М.В. Ломоносова отметили в ряде случаев отсутствие устойчивых связей образовательных организаций с потенциальными работодателями, инертность организаций СПО в открытии подготовки по «профессиям будущего».

Как отметил В.В. Путин на совещании 2018 г.: «Нужно, чтобы колледжи и техникумы обеспечивали не только современную профессиональную подготовку, но и давали сильное, разностороннее образование, в том числе по естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам, программированию, иностранному языку, и конечно, так называемые гибкие навыки: умение работать в команде, решать творческие, нестандартные задачи и настраивать молодых людей и вообще людей любого возраста на постоянное совершенствование, постоянную учёбу, движение вперёд в прямом смысле слова».

В городе Старый Оскол Белгородской области, являющемся центром добычи руды открытым способом и качественной металлургии, функционируют филиалы двух московских вузов: НИТУ «МИСиС» и РГТУ им. С. Орджоникидзе. В обоих филиалах открыта подготовка по программам СПО, на обучение по которым поступают школьники, получившие основное общее образование (после 9 класса). Негласно среди

родителей школьников считается, что в колледжи поступают «неудачники». Геологоразведочный колледж – старейшее учебное заведение города (открыт в 1934 г.), его выпускники работают во многих регионах страны. По договоренности с руководством филиала нами проведено тестирование студентов первого курса четырех специальностей:

- прикладная геодезия (ПГ);
- право и организация социального обеспечения (ПО);
- техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (ТОА);
- землеустройство (ЗУ).

При составлении тестов использовали материалы социологов МГУ [16]. Так как город Старый Оскол является высокоразвитым промышленным центром, выяснили социальный статус родителей студентов данной выборки. На рис. 2 и 3 представлены сведения о занятости отцов и матерей.

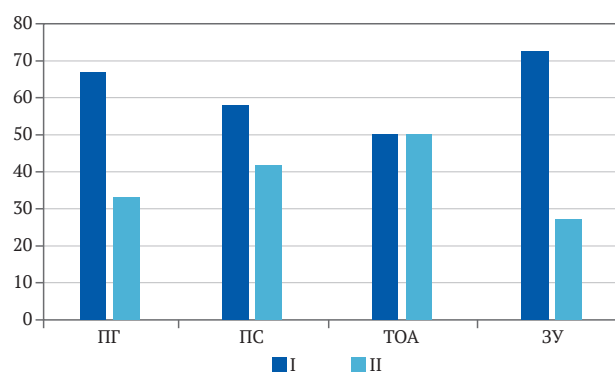


Рис. 2. Распределение отцов студентов по их занятости (I – рабочие, II – служащие)

Fig. 2. Distribution of fathers of students by their employment (I – workers, II – employees)

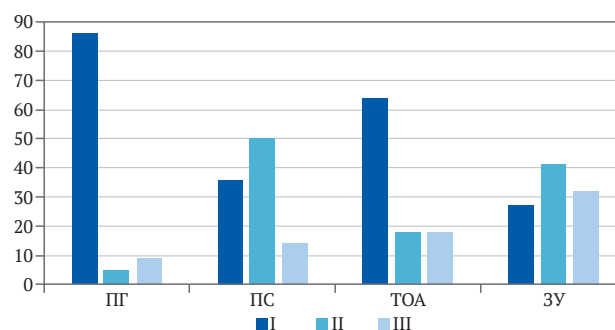
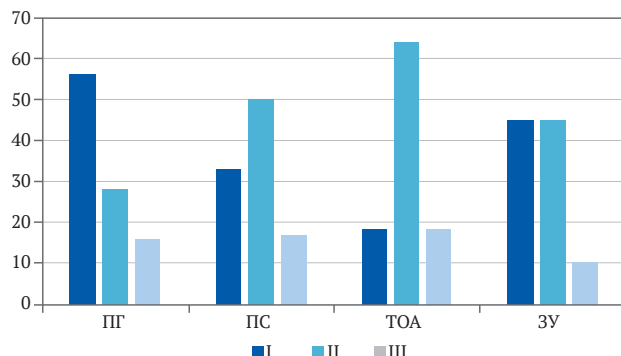


Рис. 3. Распределение матерей студентов по их занятости (I – рабочие, II – служащие, III – домохозяйки)

Fig. 3. Distribution of mothers of students according to their employment (I – workers, II – employees, III – housewives)

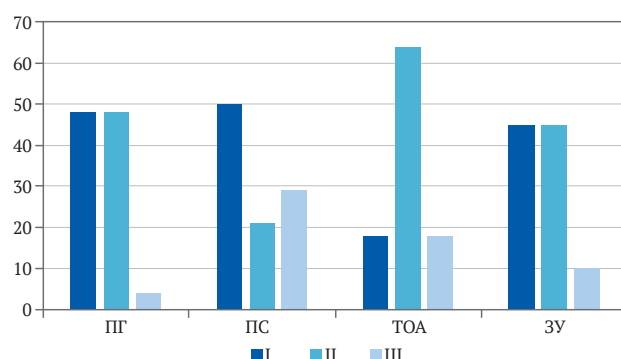
У большинства студентов геодезистов и землеустроителей отцы – рабочие (на уровне 70 %), а у будущих правоведа и автомехаников примерно половина отцов – рабочие. Социальный статус матерей студентов различается, среди них небольшая доля служащих, большая часть их – рабочие.

На рис. 4 и 5 представлено распределение родителей по уровню их образования.



**Рис. 4. Распределение отцов студентов по уровню их образования (I – ВО, II – СПО, III – общее среднее)**

Fig. 4. Distribution of fathers of students by their level of education (I – higher education, II – secondary vocational education, III – general secondary)



**Рис. 5. Распределение матерей студентов по уровню их образования (I – ВО, II – СПО, III – среднее общее)**

Fig. 5. Distribution of mothers of students by their level of education (I – higher education, II – secondary vocational education, III – general average)

Видно, что родители студентов, даже являясь рабочими имеют высшее или среднее профессиональное образование.

В табл. 1 представлены сведения о мотивах ухода из школы студентов после окончания 9 классов, критериях и мотивах выбора специальности.

Таблица 1 / Table 1

**Мотивы и критерии выбора СПО и специальности**  
Motives and criteria for choosing SVE and specialty

| Показатели                           | Группы  |          |           |          |
|--------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|
|                                      | ПГ      | ПС       | ТОА       | ЗУ       |
| <i>Мотив выбора обучения в СПО</i>   |         |          |           |          |
| быстрее получить специальность       | 38      | 21       | 18        | 35       |
| «надоела» школа                      | 43      | 43       | 55        | 43       |
| легче поступить в вуз                | 19      | 36       | 27        | 22       |
| <i>Критерии выбора специальности</i> |         |          |           |          |
| собственное желание                  | 81      | 100      | 82        | 70       |
| влияние родителей и окружения        | 19      |          |           | 22       |
| случайный                            |         |          | 18        | 8        |
| <i>Мотив выбора специальности</i>    |         |          |           |          |
| популярность                         | 29      | 29       | 18        | 21       |
| интересная работа                    | 52      | 43       | 45        | 61       |
| легкость трудоустройства             | 5       | 7        | 9         | 18       |
| легкость обучения                    | 5       |          | 9         |          |
| возможность открыть свое дело        | 9       | 21       | 19        |          |
| $R_6 (B_{max} - B_{min})$            | 4,9–3,7 | 4,75–3,2 | 4,35–3,15 | 5,0–4,15 |
| $B_{cp}$                             | 4,4     | 3,92     | 3,68      | 4,55     |

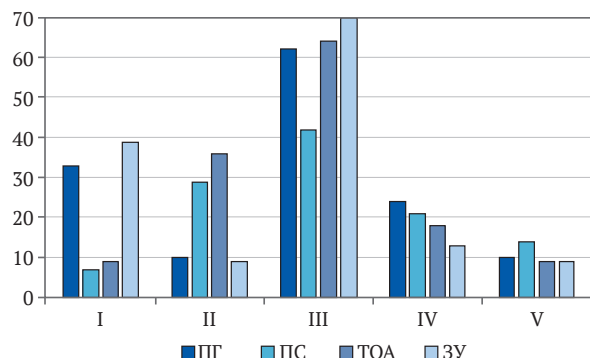
В табл. 1 показаны также выходные школьные показатели студентов каждой группы в виде размаха средних баллов аттестатов (разница максимального и минимального значения –  $R_6$  и значения среднего балла аттестатов –  $B_{cp}$ ). Из табл. 1 видно, что студенты геодезисты и землеустроители существенно превосходят по этим показателям студентов двух других групп. В целом можно отметить, что в колледж поступили вполне подготовленные школьники, способные к дальнейшему профессиональному обучению.

Среди мотивов поступления в колледж преобладает такой показатель как «надоела» школа и в соответствии с этим побыстрее получить специальность и начать самостоятельную жизнь. Специальность студенты выбрали самостоятельно, что отличает их от студентов, поступающих в вузы, выбирающих направление подготовки (специальность) под влиянием родителей и набранных баллов ЕГЭ. Показательным фактом можно считать то, что мотивом выбора конкретной специальности для большинства студентов выступает интересная работа после окончания колледжа.

Именно наличие в данном колледже интересных специальностей и их репутация служат



основанием для выбора данной образовательной организации (рис. 6).



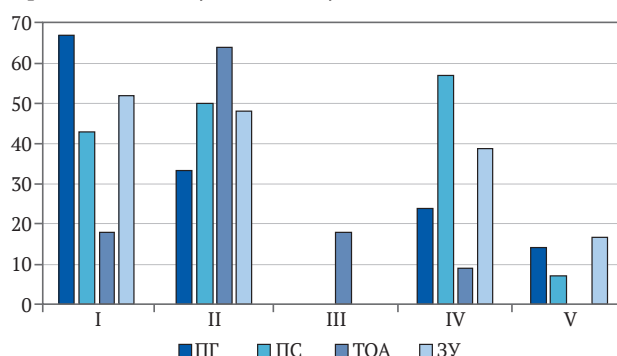
**Рис. 6. Распределение студентов по критериям выбора образовательного учреждения (можно было давать несколько ответов): I – репутация; II – легкость поступления; III – наличие интересных специальностей; IV – территориальная доступность; V – мнение окружающих**

Fig. 6. Distribution of students according to the criteria for choosing an educational institution (multiple answers could be given): I – reputation, II – ease of admission; III – the presence of interesting specialties, IV – territorial accessibility, V – the opinion of others

Базовыми специальностями данного учебного заведения являются геодезия, геология и горное дело. Основными потребителями выпускников по геологии и горному делу являются два горно-обогатительных комбината Стойленский и Лебединский. Выпускники, получившие специальность техника – геодезиста, приглашаются на работу в различные российские регионы.

На рис. 7 представлено распределение студентов первого курса по их намерениям после получения специальности (можно было выбирать

несколько ответов). Большая часть студентов намерена работать по специальности и собираются продолжить обучение в вузе.



**Рис. 7. Распределение студентов по намерениям после окончания колледжа: I – продолжить обучение в вузе; II – работать по специальности; III – работать не по специальности; IV – уехать из города; V – пока отсутствуют**

Fig. 7. Distribution of students by intent after college graduation: I – continue studying at the university, II – to work in a specialty; III – work outside the specialty, IV – leave the city, V – not yet available

Общие результаты по данной выборке студентов геологоразведочного колледжа представлены в табл. 2. Можно констатировать, что данное учебное заведение пользуется спросом у молодежи города. Однако нужно обратить внимание на стремление части студентов уехать из города после окончания учебы (40 % из числа опрошенных).

Намерения работать по специальности и продолжить обучение заочно в филиале по программе специалитета не изменились за время обучения, что подтвердили студенты геодезисты третьего курса.

Таблица 2 / Table 2

**Средние результаты по данной выборке студентов**

Average results for the sample of students

| Показатели                           | Студентов, % | Показатели                                         | Студентов, % |
|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Сведения о родителях</b>          |              | <b>Мотив выбора обучения в СПО</b>                 |              |
| Отцы рабочие                         | 65           | быстрее получить специальность                     | 29           |
| Матери рабочие                       | 52           | «надоела» школа                                    | 45           |
| Отцы с ВО                            | 45           | легче поступить в вуз                              | 26           |
| Матери с ВО                          | 42           |                                                    |              |
| <b>Мотив выбора специальности</b>    |              | <b>Критерий выбора образовательного учреждения</b> |              |
| собственное желание                  | 81           | репутация                                          | 40           |
| влияние родителей и окружения        | 13           | легкость поступления                               | 17           |
| <b>Мотив выбора специальности</b>    |              | интересные специальности                           | 61           |
| интересная работа                    | 49           | территориальная доступность                        | 19           |
| популярность                         | 24           | мнение окружающих                                  | 10           |
| <b>Намерения после окончания СПО</b> |              |                                                    |              |
| продолжить обучение в вузе           | 49           | работать по специальности                          | 48           |
| уехать из города                     | 40           | пока отсутствуют                                   | 12           |

Студенты заочники, поступившие в филиал геологоразведочного университета в городе Старый Оскол, положительно оценивают подготовку в колледже. Две трети студентов связывают дальнейшее обучение в вузе с желанием повысить компетентность. Половина студентов считают, что получение высшего образования необходимо, так как от этого зависит жизненный успех. Большая часть студентов заочников (геодезисты) работают в районах Сибири, некоторые занимают инженерные должности.

На наш взгляд, приведенный пример подготовки техников наглядно показывает, что необходимо создавать систему непрерывного профессионального образования. Ведь укрупненная группа специальностей и направлений 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» объединяет все образовательные программы: СПО, бакалавриат, специалитет, магистратуру. Но образовательные стандарты этих программ разобщены, имеют разные форматы.

Необходимо создать обобщенные компетентностные модели выпускников, из которых можно будет формировать требования к выпускникам с различным уровнем подготовки. Разумно формировать компетентности будущих специалистов более «широкими», чтобы они «покрывали» возможные трудовые функции и действия, сформулированные в профессиональных стандартах.

### Заключение

Основоположник менеджмента качества Э. Деминг сформулировал постулат: «Любая производственная система может находиться в стабильном или нестабильном состоянии. Возникающие в системе проблемы может исправить только сама система» [17]. Руководителям теперь уже министерств науки и высшего образования и просвещения следует пристальное внимание обратить на озвученные в послании Президента В.В. Путина Федеральному собранию (2018 г.) проблемы профессионального образования. Это должно стать указанием к действию: «Нужно в короткие сроки **провести модернизацию си-**

**стемы профессионального образования**, добиться качественного изменения в подготовке студентов, прежде всего, по перспективным направлениям технологического развития».

Необходимо переходить на реализацию концепции опережающего образования, которая исходит из того, что новации в содержании и технологиях образования должны опережать изменения в других сферах, создавать основания этих изменений [18, 19].

Профессиональная подготовка должна вести с ориентацией на мышление и технологии завтрашнего дня. Переход к информационному обществу и интенсивное развитие информационных технологий усиливают роль творческих личностей, участвующих в производственной деятельности [20].

На заседании совета при Президенте РФ по науке и образованию 6 февраля 2020 г. определена как первоочередная задача совершенствование подготовки специалистов в территориальных вузах, что позволит развивать экономику и сферу обслуживания в российских регионах. Это нужно отнести как к высшему, так и к среднему профессиональному образованию.

Во время подготовки статьи случились несколько самых ожидаемых в нашей стране событий:

- второй пуск ракеты тяжелого класса «Ангара-А5», сделанной из отечественных комплектующих;
- первый полет отечественного самолета MC-21 с новым российским двигателем ПД-14;
- в воздух впервые поднялся новый пассажирский самолет ИЛ-114-300 с отечественными двигателями;
- состоялся спуск на воду ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс»;
- на Балтийском заводе заложен новый атомный ледокол «Чукотка».

Эти события свидетельствуют: инженерно-конструкторская школа России не потеряла способность создавать уникальные изделия.

Реформа профессионального образования должна «смотреть» в будущее нашей страны и ее молодого поколения.

### Список литературы

1. Стенограмма совместного заседания президиума Госсовета и Совета по науке и образованию. 06.02.2020. URL: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-sovmestnogo-zasedaniya-prezidiuma-gossoveta-i-soveta-po-nauke-i-obrazovaniyu-06-02-2020.html>
2. Манылов Д. Россия приступает к реформе высшего образования. Форпост Северо-Запад. 08.06.2020. URL: <https://yandex.ru/turbo/forpost-sz.ru/s/a/2020-06-08/rossiya-pristupaet-k-reforme-vysshego-obrazovaniya>
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. URL: <https://rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>

4. Россия в цифрах 2020. Крат. стат. сб. М.: Росстат, 2020. 550 с.
5. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. О подготовке кадрового потенциала для отечественной экономики. *Экономика в промышленности*. 2016;(4):363–372. <https://doi.org/10.17073/2072-1663-2016-4-363-372>
6. Становление и развитие системы университетского технического образования России. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана; 2007. 187 с.
7. Байденко В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы. М.: МИСиС; 2003. 126 с.
8. Мельвиль А.Ю., ред. «Мягкий путь» вхождения российских вузов в Болонский процесс. М.: Олма-Пресс; 2005. 351 с.
9. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Эволюция уровней образования и квалификаций выпускников организаций высшего образования. *Экономика в промышленности*. 2018;11(1):70–80. <https://doi.org/10.17073/2072-1663-2018-1-70-80>
10. Соловьев В.П., Золотарева Н.М., Крупин Ю.А. Двухуровневая подготовка инженеров в России. М.: Изд. дом МИСиС; 2010. 181 с.
11. Заседание Совета по науке и образованию. 23.06.2014. URL: <http://news.kremlin.ru/news/45962>
12. Шитов С.Б. Развитие человеческого капитала в условиях цифровизации экономики (социально-философский взгляд). *Alma mater (Вестник высшей школы)*. 2019;(8):20–22. <https://doi.org/10.20339/AM.08-19.020>
13. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Образование в XXI в.: проблемы, перспективы, решения. *Наукоевческие исследования*. 2014;(2014):42–58.
14. Грызлов В.С. Некоторые задачи актуализации ФГОС ВО технического направления. *Sciences of Europe*. 2017;1(11-1):42–48.
15. Кочетов А.И., Крупин Ю.А. Требования к системе оценки и сертификации квалификаций на металлургическом производстве. *Качество и жизнь*. 2015;(4):51–54.
16. Гаспарович А.Т., Крухмалева О.В., Савина Н.Е. Среднее профессиональное образование: современные реалии и новые вызовы. На примере СПО Кемеровской области. *Образовательные технологии*. 2020;(1):137–151.
17. Нив Г.Р. Пространство доктора Деминга: принципы построения устойчивого бизнеса. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс; 2005. 370 с.
18. Шейнбаум В.С. Задачи высшей школы в становлении и развитии системы независимой оценки инженерных квалификаций применительно к ТЭК. *Инженерное образование*. 2018;(23):10–21.
19. Шабанов Г.А. Переход к подготовке кадров по обновленным образовательным стандартам как комплексная проблема. *Высшее образование сегодня*. 2018;(12):13–18. <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.18.12.P.13>
20. Шадриков В.Д. Кадры для инновационной экономики: как в действительности обстоит дело с их подготовкой? *Высшее образование сегодня*. 2019;(6):2–10. <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.19.06.P.02>

## References

1. Transcript of the joint meeting of the Presidium of the State Council and the Council for Science and Education. Feb. 02, 2020. (In Russ.). URL: <http://prezident.org/tekst/stenogramma-sovmestnogo-zasedaniya-prezidiuma-gossoveta-i-soveta-po-nauke-i-obrazovaniyu-06-02-2020.html>
2. Manylov D. Russia starts the reform of higher education. Forpost North-West. June 08, 2020. (In Russ.). URL: <https://yandex.ru/turbo/forpost-sz.ru/s/a/2020-06-08/rossiya-pristupaet-k-reforme-vysshego-obrazovaniya>
3. Federal law “On education in the Russian Federation” No. 273-FZ of December 29, 2012. (In Russ.). URL: <https://rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>
4. Russia in figures 2020: Brief stat. coll. Moscow: Rosstat; 2020. 550 p. (In Russ.).
5. Solov'ev V.P., Pereskokova T.A. On the training of personnel for the domestic economy. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2016;(4):363–372. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1663-2016-4-363-372>
6. Formation and development of the system of university technical education in Russia. Moscow: Bauman MSTU; 2007. 187 p. (In Russ.).
7. Baidenko V.I. The Bologna Process: Structural reform of European higher education. Moscow: MISIS Research Center for the Problems of Specialists Training Quality; 2003. 126 p. (In Russ.).
8. Mel'vil' A.Yu., ed. The “soft path” for Russian universities to enter the Bologna Process. Moscow: Olma-Press; 2005. 351 p. (In Russ.).
9. Solov'ev V.P., Pereskokova T.A. Evolution of educational levels and qualifications of graduates of higher education institutions. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;11(1):70–80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1663-2018-1-70-80>
10. Solovyev V.P., Zolotareva N. M., Krupin. Yu.A. Two-level training of engineers in Russia. Moscow: MISiS Publ.; 2010. 181 p. (In Russ.).
11. Meeting of the Council for Science and Education. June 23, 2014. (In Russ.) URL: <http://news.kremlin.ru/news/45962>
12. Shitov S.B. Development of human capital under conditions of digitalization of economy (social philosophical opinion). *Alma mater (Vestnik vysshei shkoly)*. 2019;(8):20–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.20339/AM.08-19.020>
13. Adler Yu.P., Shper V.L. Education in the XXI century: Problems, perspectives and solutions. *Naukovedcheskie issledovaniya*. 2014;(2014):42–58. (In Russ.).

14. Gryzlov V.S. Some problems in updating GEF technical direction. *Sciences of Europe*. 2017. 2017;1(11-1):42–48. (In Russ.).

15. Kochetov A.I., Krupin Yu.A. Requirements to system of an assessment and certification of qualifications on metallurgical production. *Kachestvo i zhizn'*. 2015;(4):51–54. (In Russ.).

16. Gasparishvili A.T., Kruhmaleva O.V., Savina N.E. Secondary vocational education: Modern realities and new challenges. On the example of SVE of the Kemerovo region. *Obrazovatel'nye tekhnologii*. 2020;(1):137–151. (In Russ.).

17. Neave H.R. The Deming dimension. Knoxville, TN: SPC Press; 1990. 440 p. (Russ. ed.: Neave H.R. Prostranstvo doktora Deminga: printsipy postroeniya

ustoichivogo biznesa. Moscow: Alpina Business Books; 2005. 370 p.).

18. Sheinbaum V.S. The aims of higher education in the formation and development of independent evaluation system of engineering qualifications with regard to the fuel and energy complex. *Inzhenernoe obrazovanie*. 2018;(23):10–21. (In Russ.).

19. Shabanov G.A. Transition to personnel training according to updated educational standards as a complex problem. *Vysshee obrazovanie segodnya*. 2018;(12):13–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.18.12.P.13>

20. Shadrikov V.D. Personnel for an innovative economy: What is the real situation with their training? *Vysshee obrazovanie segodnya*. 2019;(6):2–10. (In Russ.). <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.19.06.P.02>

### Информация об авторах

**Соловьев Виктор Петрович** – канд. техн. наук, профессор, Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», 309516, Белгородская обл., Старый Оскол, микрорайон им. Макаренко, д. 42, [solovjev@mail.ru](mailto:solovjev@mail.ru)

**Перескокова Татьяна Аркадьевна** – канд. пед. наук, доцент Старооскольского филиала Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, 309530, Белгородская область, Старый Оскол, ул. Ленина, д. 14/13

### Information about the authors

**Victor P. Solovyov** – Ph.D (Eng.), Professor of the Stary Oskol Branch of National University of Science and Technology “MISIS”, 42 Makarenko m/d, Stary Oskol 309516, Russian Federation, [solovjev@mail.ru](mailto:solovjev@mail.ru)

**Tatiana A. Pereskokova** – Ph.D (Educ.), Associate Professor of the Stary Oskol branch of the Russian State Prospecting University named after S. Ordzhonikidze, 14/13 Lenin Str., Stary Oskol 309530, Russian Federation

Поступила в редакцию 27.12.2020; поступила после доработки 28.01.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 27.12.2020; Revised 28.01.2021; Accepted 11.03.2021



*«Василий Матвеевич Иванченко был замечательным, глубоким и справедливым человеком. Серьёзный исследователь долгосрочных экономических процессов. Его работы по перспективному планированию народного хозяйства явились хорошей основой разработки методологии стратегирования. Последовательно отстаивал свою точку зрения. Самая добрая память о нём» – д.э.н., профессор, Владимир Львович Квинт.*

## Долгосрочное планирование в работах профессора В.М. Иванченко

Д.Н. Гаврилина, А.З. Мидов, М.К. Хабекова ✉

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61

✉ [madina@khabekova.ru](mailto:madina@khabekova.ru)

**Аннотация.** Рассматриваются исследования доктора экономических наук, профессора, главного научного сотрудника Института экономики РАН, члена Нью-Йоркской академии наук, заслуженного экономиста РФ и крупного ученого в области долгосрочного планирования В.М. Иванченко, чьи работы послужили хорошей базой для разработки методологии стратегирования. В связи с этим исследования крупного ученого были проанализированы согласно теории стратегии и методологии профессора В.Л. Квинта. В статье отражены этапы жизни В.М. Иванченко, в том числе работа в Госплане СССР и практическое применение его фундаментальных знаний при подготовке и проведении экономической реформы А.Н. Косыгина.

**Ключевые слова:** стратегия, инновации, методология стратегирования, планирование, В.М. Иванченко

*«Vasiliy Matveevich Ivanchenko was a remarkable, profound and fair-minded person. He was a thoughtful researcher of long-term economic processes. His works on perspective planning of a national economy have become a solid foundation for development of strategizing methodology. He was extremely consistent in defending his viewpoint. The best memory to him», – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Vladimir L. Kvint.*

## Long-term planning in the works of professor V.M. Ivanchenko

D.N. Gavrilina, A.Z. Midov, M.K. Khabekova ✉

Lomonosov Moscow State University,  
1/61 Leninskie Gory., Moscow 119991, Russian Federation

✉ [madina@khabekova.ru](mailto:madina@khabekova.ru)

**Abstract.** The article deals with the studies of Doctor of Science (Economics), Professor, Senior Researcher of the School of Economics of Russian Academy of Science, member of New York Academy of Sciences, honorable economist of Russian Federation and a well-known expert in long-term planning Vasiliy M. Ivanchenko, whose works became the important basis for developing strategizing methodology. Therefore, the research of the great scientist was analyzed in accordance with the theory of strategy and Vladimir Kvint's methodology. The authors point out the stages of V.M. Ivanchenko's life including his work in the USSR State Plan and practical implementation of his fundamental knowledge in preparing and carrying out A.N. Kosygin's reform.

**Keywords:** strategy, innovation, strategizing methodology, planning, V.M. Ivanchenko

“Василий-Матвеевич-Иванченко — это человек, который был прекрасен, глубоко и справедлив. Исследователь процессов длительного цикла. Строгий ученый. Он для национальной долгосрочной стратегии исследования разработки методологии заложил хорошую основу. Он всегда придерживался своего мнения. Он оставил после себя прекрасные воспоминания” — доктор экономики Владимир Владимирович Кунт-Иванченко.

## Иванченко В.М. Исследования в области долгосрочного планирования

Д.Н. Гаврилина, А.З. Мидов, М.К. Хабекова

Московский государственный университет, 119991, Москва, Ленинский пр., 61

**Аннотация:** Доктор экономики, доктор наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики РАН, родился в Белоруссии в селе Александровское Могилевской области 9 мая 1919 г. Умер 7 мая 2020 г., не дожив до 101 года два дня, продолжая работать до последнего дня. Исследования в области долгосрочного планирования. В этой области, согласно Владимиру Владимировичу Кунт-Иванченко, методология исследования была заложена. Он всегда придерживался своего мнения. Он оставил после себя прекрасные воспоминания. В статье также описаны этапы жизни В.М. Иванченко, включая работу в Госплане СССР, а также его обширные знания в А.Н. Косыгинской экономической реформе и ее реализации.

**Ключевые слова:** стратегия, инновации, методология исследования, планирование

### Биографическая справка

Василий Матвеевич Иванченко, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики РАН, родился в Белоруссии в селе Александровское Могилевской области 9 мая 1919 г. Умер 7 мая 2020 г., не дожив до 101 года два дня, продолжая работать до последнего дня.

Окончив школу, Василий Матвеевич в возрасте 16 лет переехал в Ленинград, где совмещал учебу в университете и работу на заводе им. М. Гельфа в цехе производства артиллерийских снарядов. Несмотря на наличие брони от призыва, Иванченко отправился добровольцем на фронт, где получил серьезное ранение и два месяца был вынужден находиться в госпитале.

После ранения и контузии демобилизован согласно приказу Сталина № 100 о направлении специалистов по вооружению в оборонную промышленность [1]. В феврале 1942 г. после трехмесячного голодания и дистрофии вывезен по «Дороге жизни» из Ленинграда в Куйбышев, Наркомат боеприпасов направлен на авиазавод в Саратов, где он изготавливал противотанковые мины. В.М. Иванченко был награжден орденами Отечественной Войны 1-ой и 2-ой степени и медалью «За оборону Ленинграда».

В послевоенное время было необходимо восстанавливать экономику страны, заниматься образованием, поэтому Василий Матвеевич возглавил экономику Саратовского и Пензенского отделений и преподавал в Саратовском экономическом институте. Потом Алексей Николаевич Косыгин привлек В.М. Иванченко к работе в Госплане СССР. В Москве он окончил МГУ им. М.В. Ломоносова, что дало ему возможность

заниматься и научной деятельностью в сфере экономики и социального развития. В 1974 г. Иванченко участвовал в подготовке «Методических указаний к разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР» [2] и получил благодарность от Госплана СССР за проделанную работу.

В 1979 г. Василий Матвеевич стал заместителем директора института экономики АН СССР. Он являлся заслуженным экономистом РФ и академиком Нью-Йоркской академии наук. До последнего дня В.М. Иванченко продолжал работу в институте, помогал аспирантам писать диссертации и консультировал по экономическим вопросам. Большим увлечением Василия Матвеевича была поэзия. Он наизусть декламировал сонеты Шекспира, стихотворения Пушкина, Цветаевой, венгерских поэтов и других авторов. Он даже написал собственный сборник стихотворений [3].

Во время работы в Госплане СССР, участвуя в подготовке и проведении экономической реформы, Василий Матвеевич Иванченко часто лично встречался с А.Н. Косыгиным. Его впечатления о беседах с Косыгиным нашли отражение в докладе на круглом столе «XX век России – век политико-экономических реформ» на заседании «Косыгинские реформы – важный этап формирования новой экономики СССР и России», которое проходило в Институте экономики РАН в 2009 г. Иванченко, являясь непосредственным участником организации и проведения реформы, в своем докладе подчеркивал конкурентные преимущества данной реформы, стратегически важные результаты пятилетки косыгинских реформ и необходимость формирования новой

оптимальной и эффективной парадигмы сочетания государственных и рыночных механизмов регулирования.

«Косыгинские реформы не требовали дополнительных государственных, в том числе, бюджетных, ресурсов. Наоборот, предприятия при переходе на новую систему изыскивали резервы экономики за счет более заинтересованного и эффективного хозяйствования. Среди других важнейших показателей готовности предприятия к работе по новой системе можно назвать наличие полной увязки плана производства с финансовым планом и планом материально-технического снабжения» [4]. Согласованность внутренних стратегических документов развития как непосредственно предприятий, так и стратегий национального, регионального и отраслевого уровней, является неотъемлемой частью всестороннего, эффективного и грамотного развития всего государства. Эти тезисы во многом согласуются с теорией и методологией стратегирования, разработанной академиком В.Л. Квинтом, которая в настоящее время широко признана и используется в практике разработки национальных, отраслевых, региональных и корпоративных стратегий [5].

За годы работы Василий Матвеевич издал такие труды по экономике, как: «XX век: реформы и планирование» в трёх томах, «Планирование как исторический феномен жизнедеятельности человека и общества», «Экономика России в условиях конвергенции и цивилизации», и другие.

Совокупность основных направлений исследований д.э.н., профессора, главного научного сотрудника Института экономики РАН, члена Нью-Йоркской академии наук, заслуженного экономиста РФ и крупного ученого в области методологии планирования В.М. Иванченко можно выделить в следующие группы научных работ.

### **Долгосрочное планирование**

В.М. Иванченко внес существенный вклад в развитие экономической науки, как в теоретическом содержании, так и в практическом применении. Одна из его крупных, фундаментальных работ была посвящена такому важному и сложному процессу, как долгосрочное, перспективное планирование. Профессор В.М. Иванченко рассматривал планирование как неотъемлемую часть общественной жизни. В монографии «Планирование как исторический феномен жизнедеятельности человека и общества» автор системно анализирует и представляет как теоретико-методологические, так и прикладные основы перспективного планирования, необходимые для

качественного экономического и социального развития страны. Большое внимание профессор В.М. Иванченко уделял эффективности использования механизмов долгосрочного планирования в сложных кризисных и неустойчивых условиях развития современной экономики России.

«Опыт показывает, что плановые и рыночные механизмы не противостоят, не вытесняют друг друга, а как бы кооперируются, перераспределяя свои функции, и интегрируются в развивающуюся целостность системы управления, адекватную определенному этапу развития экономики, разделения и кооперации труда, трансформации форм собственности, воспроизводства и инфраструктур, социально-экономических отношений. Это означает, что плановые и рыночные отношения надо рассматривать на уровне категорий, экономических отношений, а не просто инструментария регулирования деятельности отдельных субъектов экономики» [6]. Концептуальные подходы к разработке инструментов перспективного планирования предоставляют читателю монографии возможность понимания реальных рычагов долгосрочного планирования для повышения эффективности развития производства, роста экономики, улучшения качества жизни общества, а также других фундаментальных преобразований.

Необходимо отметить, что долгосрочное планирование имеет важное значение в теории и методологии стратегирования. «Стратегия не может считаться успешной и успешно реализуемой, если у нее не определен долгосрочный горизонт развития» [7].

### **Инновационное развитие**

Большое место в системе научных интересов В.М. Иванченко занимает вопрос инновационного развития страны, особенно в кризисные периоды. Данная тематика остается актуальной и сегодня, когда ни одна качественная государственная стратегия развития не реализуется без упора на активное развитие инноваций и привлечения инвестиций. Согласно методологии основоположника теории стратегии академика В.Л. Квинта, именно инновации обеспечивают колоссальные конкурентные преимущества как для корпорации, так и для государства в целом [5].

Профессор В.М. Иванченко определял инновации как «залог системного возрождения страны и экономического роста». В своей статье «Кризисная экономика и особая роль государства в инновационном структурированном воспроизводстве» он представляет следующие характеристики новой, наукоемкой экономики, направленной

ной на активное внедрение инноваций, а также на рост человеческого капитала [8]:

1. Динамичное развитие процессов накопления новых знаний и инновационных технологий во всех отраслях народного хозяйства и жизни общества и человека; системное развитие научной и инновационной деятельности, наукоёмких, информационных технологий; формирование нового качества человеческого капитала;

2. Обеспечение устойчивого, качественного социально-экономического развития общества, ускоренное достижение мировых стандартов качества продукции и уровня жизни населения;

3. Овладение факторами интенсивного роста за счет повышения эффективности расходования, использования в процессе воспроизводства материальных, энергетических, финансовых средств и трудовых ресурсов; увеличение экспортного потенциала производства; формирование адекватных институциональных, правовых и организационных структур;

4. Создание соответствующего уровня потенциала человеческих ресурсов по критериям профессионализма, знаний, компетенции при работе в условиях новой экономики.

Ученый считал, что науку и инновационное развитие необходимо поставить в основу реформирования экономики и инвестиционной деятельности, а также разработки долгосрочной стратегии развития.

В своих исследованиях Василий Матвеевич Иванченко уделял серьезное внимание стратегическим аспектам планирования и отмечал важность инновационного пути развития России. В работе «От модернизации производства к инновационному производству» он выделяет инновации важнейшим критерием, необходимым для развития экономики государства, что в свою очередь подтверждается и в правилах стратегического мышления (правило 13. Инновации могут обеспечивать огромные стратегические преимущества) [5].

В работе подробно описан процесс и детали перехода модернизации производства к инновационному развитию. Отмечаются глобальные стратегические тренды, такие как информационная, экономическая, финансовая, рыночная глобализация, но между тем из-за цикличного процесса макрорегенерации и нестабильности экономических систем выделяется необходимость создания институтов для развития процесса трансформации стратегических тенденций в технологическую глобализацию. Данные институты должны не только способствовать привлечению инвестиций, но и предлагать инновации для

практического применения. Автор отмечает важность стратегического подхода для достижения данных целей, которые будут реализовываться посредством разработки соответствующих перспективных проектов, программ. Он отмечает, что успех данных институтов зависит от принципов прозрачности и честности деятельности, что, несомненно, коррелирует с 8-ым правилом мышления стратега – успешная стратегия не может быть нечестной [9].

Как первое направление перехода к инновационному пути развития, выделяется необходимость перестройки управления, менеджмента, развития внутренней кооперации и технологических связей, расширения диверсификации и создания малых и средних предприятий под эгидой крупных корпораций [10], отмечая важность ресурсной обеспеченности данных стратегических инициатив.

Вторым направлением в работе отмечается необходимость формирования стратегии государства, направленной на воспроизводство высоких технологий и повышение доли инновационного продукта в общем объеме развития страны.

В своем исследовании Василий Матвеевич выделяет ряд практических рекомендаций для перехода к инновационному пути развития:

1. «Реальную технико-технологическую оценку имеющегося потенциала производства, его качественной структуры, включая выявление отраслей, производств, регионов, направлений, имеющих первичную базу для использования высоких технологий, включая и те, которые окажутся нежизнеспособными на ряд лет в других странах.

2. Составление перспективных проектов и программ качественного улучшения макро- и мезопропорций.

3. Разработку системы материальных, стоимостных и системообразующих балансов, включая международные балансы энергетических ресурсов и адекватной системы нормативов и квот.

4. Анализ и регулирование мониторинга форм собственности по критериям социально-экономической эффективности.

5. Анализ мониторинга степени социально-экономического расслоения с разработкой системы коэффициентов типа коэффициента Джинни и разработкой программ сокращения расслоения, улучшения его динамики.

6. Анализ, социально-экономическое регулирование, материально-техническое и финансовое обеспечение миграционных потоков населения.



7. Анализ и регулирование комплексного развития регионов, межрегиональной кооперации и межрегиональных экономических связей по критериям качественного улучшения единого экономического пространства страны.

8. Восстановление производственно-технологических, научно-технических и хозяйственных связей стран СНГ по критериям возрождения единого экономического пространства.

9. Формирование единой информационно-экономической системы в РФ и ее интеграция с информационными системами стран СНГ» [10].

Данные рекомендации носят стратегический характер и, безусловно, могут быть полезны для практического применения органами власти при реализации стратегии перехода к инновационному развитию экономики.

### Заключение

Проанализированные работы выдающегося ученого, д.э.н., профессора В.М. Иванченко позволяют сделать вывод об актуальности и важности его исследований в современной экономической науке, существенном вкладе в развитие теории стратегии и методологии стратегирования.

Хотелось бы закончить цитатой Василия Матвеевича Иванченко, во многом характеризующим выдающуюся личность: «Сегодня я не буду загадывать желания. Не люблю этого. Я лишь могу благодарить Бога за каждый прожитый день. Желать чего-то ещё мне не надо – у меня всё есть, я очень счастливый человек. За всю свою жизнь я не ссорился ни с кем – даже с женой за 70 лет совместной жизни. Может быть, в этом секрет моего долголетия. Я всем желаю быть здоровыми и счастливыми, чтобы прожить не меньше, чем я!».

### Список литературы

1. Институт экономики Российской академии наук. Иванченко Василий Матвеевич. URL: <https://inecon.org/institut/veterany-vov-i-truzhenniki-tyla/ivanchenko-vasilij-matveevich.html> (дата обращения: 25.11.2020).

2. Методические указания к разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР. М.: Экономика; 1974. 792 с.

3. Малютина Д. «Желаю прожить не меньше, чем я»: в День Победы ветеран ВОВ отмечает 100-летие. Интервью с В.М. Иванченко. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/629406-veteran-vov-den-rozhdeniya-100-let> (дата обращения: 30.11.2020).

4. Соболев Э.Н. Косыгинские реформы – невыученный урок истории. *Вопросы экономики*. 2009;(8):149–154.

5. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеров. гос. ун-т; 2020. 170 с.

6. Иванченко В.М. Планирование как исторический феномен жизнедеятельности человека и общества. М.: Наука; 2009. 320 с.

7. Kvint V. Strategy for the global market: Theory and practical applications. New York, London: Routledge; 2015. 548 p.

8. Новикова И.В. Стратегическое управление трудовыми ресурсами предприятия. *Экономика в промышленности*. 2018;11(4):318–326. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-318-326>

9. Квинт В.Л. Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке. М.: Бизнес Атлас; 2012. 626 с.

10. Иванченко В. От модернизации производства к инновационному производству. *Вестник Института экономики российской академии наук*. 2011;(4):36–51.

### References

1. Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. Ivanchenko Vasilij Matveevich. URL: <https://inecon.org/institut/veterany-vov-i-truzhenniki-tyla/ivanchenko-vasilij-matveevich.html> (accessed on 25.11.2020). (In Russ.).

2. Guidelines for the development of state plans for the development of the national economy of the USSR. Moscow: Ekonomika; 1974. 792 p. (In Russ.).

3. Maljutina D. “I wish you to live no less than I do”: On the Victory Day, the veteran of the Great Patriotic War celebrates his 100<sup>th</sup> anniversary. Interview with V.M. Ivanchenko. URL: <https://russian.rt.com/russia/article/629406-veteran-vov-den-rozhdeniya-100-let> (accessed on 30.11.2020). (In Russ.).

4. Sobolev E.N. Kosygin’s reforms – an unlearned history lesson. *Voprosy ekonomiki*. 2009;(8):149–154. (In Russ.).

5. Kvint V.L. The concept of strategizing. Kemerovo: Kemerovo State University; 2020. 170 p. (In Russ.).

6. Ivanchenko V.M. Planning as a historical phenomenon of human life and society. Moscow: Nauka; 2009. 320 p. (In Russ.).

7. Kvint V. Strategy for the global market: Theory and practical applications. New York, London: Routledge; 2015. 548 p.

8. Novikova I.V. Strategic management of labor resources. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;11(4):318–326. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-318-326>

9. Kvint V.L. Strategic management and economics in a global emerging market. Moscow: Business Atlas; 2012. 626 p. (In Russ.).

10. Ivanchenko V. From modernization of production to innovative production. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk*. 2011;(4):36–51. (In Russ.).

**Информация об авторах**

**Гаврилина Дарья Николаевна** – преподаватель, кафедра экономической и финансовой стратегии, Московская школа экономики, Московской государственной университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, dariagavrilina23@gmail.com

**Мидов Аслан Замирович** – преподаватель, кафедра экономической и финансовой стратегии, Московская школа экономики, Московской государственной университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, aslan-mid@mail.ru

**Хабекова Мадина Крымовна** – преподаватель, кафедра экономической и финансовой стратегии, Московская школа экономики, Московской государственной университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 61, madina@khabekova.ru

**Information about the authors**

**Daria N. Gavrilina** – the Lecturer, Department of Economic and Financial Strategy, Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow State University, 1/61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation, dariagavrilina23@gmail.com,

**Aslan Z. Midov** – the Lecturer, Department of Economic and Financial Strategy, Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow State University, 1/61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation, aslan-mid@mail.ru

**Madina K. Khabekova** – the Lecturer, Department of Economic and Financial Strategy, Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow State University, 1/61 Leninskie Gory, Moscow 119991, Russian Federation, madina@khabekova.ru

# Экономика промышленности

Ежеквартальный научно-производственный журнал

2021, т. 14, № 1

**Миссия журнала** – способствовать теоретическому обоснованию, разработке и практической реализации наиболее эффективных промышленных 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** – иностранный член РАН, д-р экон. наук, профессор, лауреат премии имени М.В. Ломоносова Первой степени, заслуженный работник высшей школы РФ, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

## ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**О.И. Калинин** – д-р экон. наук, профессор, директор института ЭУП, НИТУ «МИСиС», г. Москва, Российская Федерация

## ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

**А.Б. Крельберг** – канд. техн. наук, старший научный 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** – AGH Научно-технический университет, Республика Польша

**Ю.В. Вертакова** – д-р экон. наук, проф., директор, Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, г. Курск, Российская Федерация

**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

**Нье Йонгю** – проф., декан Школы экономики, Шанхайский университет, Китай

**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., НИТУ 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

**И.В. Новикова** – д-р экон. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

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

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

**Ж. Сапир** – проф., Высшая школа социальных наук, Франция

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

**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, НИТУ «МИСиС», г. Москва, Российская Федерация

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

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

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

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

**М. Хиноу** – Левенский Католический университет, Бельгия

**А.А. Черникова** – д-р экон. наук, проф., ректор НИТУ «МИСиС», г. Москва, Российская Федерация

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

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

**Ю.И. Шхиянц** – АО «ОМК», г. Москва, Российская Федерация

**Ю.А. Щербанин** – д-р экон. наук, проф., заведующий кафедрой нефтегазотрейдинга и логистики, Губкинский университет, 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 массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия. Рег. № ПИ № ФС77-41503 от 30.06.2010, перв. регистр. 09.07.2008 № ПИ № ФС77-52327.



Контент доступен под лицензией  
Creative Commons Attribution 4.0 License.

© НИТУ «МИСиС», 2021

**Технический редактор:** А.А. Космынина

**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, НИТУ «МИСиС»

**Тел./Факс:** 8 (495) 638-4531

**Сайт:** <https://ecoprom.misis.ru/>

**E-mail:** [ecoprom@misis.ru](mailto:ecoprom@misis.ru), [ecoprom.misis@mail.ru](mailto:ecoprom.misis@mail.ru)

Подписано в печать 20.03.2021, формат 60×90 1/8.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ. л. 20,5. Заказ № 11755  
Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСиС,  
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

# Russian Journal of Industrial Economics

Quarterly research and production journal

2021, vol. 14, no. 1

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

## EDITOR-IN-CHIEF

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

## DEPUTY OF THE EDITOR-IN-CHIEF

**Oleg I. Kalinskii** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of the Institute of Industrial Economics, NUST MISiS, Moscow, Russia

## EXECUTIVE EDITOR

**Alla B. Krel'berg** – Cand. Sci. (Eng.), Senior Researcher, NUST MISiS, Moscow, Russia

## FOUNDERS



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, Russia

**Al'bert R. Bakhtizin** – Corresponding Member RAS, Dr.Sc. (Econ.), Professor, Director, Central Economic Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

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

**Alevtina A. Chernikova** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, NUST MISiS, Moscow, Russia

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

**Dean Fantazzini** – PhD, Dr. Sci. (Econ.), Moscow School of Economics, Moscow, Russia

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

**Martin Hinoul** – Catholic University of Leuven, Leuven, Belgium

**Nie Yongyou** – Professor, Dean of the School of Economics, Shanghai University, Shanghai, China

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

**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, Russia

**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, Russia

**Vardan Mkrttchan** – HHH University, Sydney, Australia

**Alexander V. Myaskov** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of Mining Institute, NUST MISiS, Moscow, Russia

**Irina V. Novikova** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

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

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

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

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

**Anatoly M. Sedykh** – PhD, JSC United Metallurgical Company, Moscow, Russia

**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, Russia

**Yuliya I. Shkhiyants** – JSC United Metallurgical Company, Moscow, Russia

**Yurii A. Shcherbanin** – Dr.Sc. (Econ.), Professor, Head of the Department of Oil and Gas Trading and Logistics, Gubkin University, Moscow, Russia

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

**Elena Yu. Sidorova** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, NUST MISiS, Moscow, Russia

**Tatyana O. Tolstykh** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, NUST MISiS, Moscow, Russia

**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, Russia

**Julia V. Vertakova** – Dr.Sc. (Econ.), Professor, Director, Kursk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk, Russia

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

**Iyeta Voznakova** – University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic

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

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](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

© NUST MISiS, 2021

**Publisher:** National University of Science and Technology “MISI”

**Mailing address:** 4 Leninsky Prospekt, Moscow 119049, Russia

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

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

**E-mail:** [ecoprom@misis.ru](mailto:ecoprom@misis.ru), [ecoprom.misis@mail.ru](mailto:ecoprom.misis@mail.ru)

**Responsible for content in English:** I.A. Makarova