



**САМАРСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Самарский национальный  
исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва

# ВЕСТНИК

САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**ЭКОНОМИКА И  
УПРАВЛЕНИЕ**

# VESTNIK

OF SAMARA UNIVERSITY

**ECONOMICS AND  
MANAGEMENT**

ISSN 2542-0461 Print  
ISSN 2782-3008 Online

**ТОМ 15 • №1 • 2024 ГОД**

**Вестник  
Самарского  
университета.  
Экономика  
и управление**

**ISSN 2542-0461 Print  
ISSN 2782-3008 Online**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Vestnik of  
Samara University.  
Economics and  
Management**

**Издается с 2011 года  
Выходит 4 раза в год  
(Т. 15, № 1 – 2024)**

---

**Главный редактор:**

Богатырев В. Д. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

**Заместители главного редактора:**

Сараев Л. А. – д.ф.-м.н., проф. (Самара, Россия)

Тюкавкин Н. М. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

**Ответственный секретарь:**

Юкласова А. В. – к.э.н., доц. (Самара, Россия)

**Технический секретарь:**

Рохваргер Л. А. – (Самара, Россия)

**Редакционный совет:**

Ермакова Ж. А. – д.э.н., проф. (Оренбург, Россия)

Лапаев Д. Н. – д.э.н., проф. (Нижний Новгород, Россия)

Нижегородцев Р. М. – д.э.н., проф. (Москва, Россия)

Савватеев А. В. – д.э.н., проф. (Москва, Россия)

Фалько С. Г. – д.э.н., проф. (Москва, Россия)

Шинкевич А. И. – д.э.н., проф. (Казань, Россия)

**Редакционная коллегия:**

Герасимов К. Б. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Гераськин М. И. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Грачева М. В. – д.э.н., проф. (Москва, Россия)

Иваненко Л. В. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Искосков М. О. – д.э.н., проф. (Тольятти, Россия)

Киселева О. Н. – д.э.н., проф. (Саратов, Россия)

Кузнецов Ю. А. – д.ф.-м.н., проф. (Нижний Новгород, Россия)

Миронова Е. А. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Радченко В. П. – д.ф.-м.н., проф. (Самара, Россия)

Ростова Е. П. – д.э.н., доц. (Самара, Россия)

Семенычев В. К. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Хмелева Г. А. – д.э.н., проф. (Самара, Россия)

Яшин С. Н. – д.э.н., проф. (Нижний Новгород, Россия)

## НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Вестник Самарского университета. Экономика и управление  
Vestnik of Samara University. Economics and Management

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)

Адрес учредителя и издателя:

Самарский университет, Центр периодических изданий, 443086, Российская Федерация, Самарская область, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Адрес редакции:

443011, Российская Федерация, Самарская область, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1.

Тел. +7(846) 3345452

E-mail: [tnm-samara@mail.ru](mailto:tnm-samara@mail.ru)

URL: <http://journals.ssau.ru/eco>

Периодическое печатное издание, журнал, зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, регистрационный номер серии ПИ № ФС 77-67857 от 28.11.2016

Бизнес-модель: финансируется за счет средств учредителя.

Прежнее название – «Вестник Самарского государственного университета. Серия “Экономика и управление”». Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-12398, ISSN 2411-6041

Авторские статьи не обязательно отражают мнение издателя.

Литературный редактор Т.А. Мурзинова

Корректор Т.А. Мурзинова

Выпускающий редактор Т.А. Мурзинова

Компьютерная верстка, макет Т.А. Мурзинова

Информация на английском языке М.С. Стрельникова

Подписано в печать 30.03.2024.

Выход в свет 11.04.2024.

Формат 60x86/8. Бумага офсетная.

Печать оперативная. Печ. л. 25,25. Тираж 200 экз. (первый завод – 30 экз.).

Заказ №

Журнал индексируется в базах данных: eLIBRARY.RU, РИНЦ, ВИНТИ, ULRICH'S Periodical Directory, CROSSREF. Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 5.2.2 – Математические, статистические и инструментальные методы в экономике;
- 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика, с 04.02.2020.

Полнотекстовый доступ к статьям журнала осуществляется на портале Самарского университета (<http://journals.ssau.ru/eco>), сайтах научных библиотек eLibrary (<http://elibrary.ru>) и КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>), портале научных журналов «Эко-Вектор» (<https://journals.eco-vector.com>).

© Коллектив авторов, 2024

© Самарский университет, 2024 (составление, дизайн, макет)



Контент публикуется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Отпечатано в типографии Самарского университета, 443086, Российская Федерация, Самарская область, г. Самара, Московское шоссе, 34. URL: <http://www.ssau.ru/info/struct/otd/common/edit>

Подписной индекс в Объединенном интернет-каталоге «Пресса России» 80305 ISSN 2542-0461 Print, ISSN 2782-3008 Online.

Цена свободная. 0 +

Vestnik  
Samarskogo  
universiteta.  
Ekonomika i upravlenie

ISSN 2542-0461 Print  
ISSN 2782-3008 Online

SCIENTIFIC JOURNAL

Vestnik  
of Samara  
University.  
Economics  
and Management

Published since 2011

4 issues per year

(2024, vol. 15, no. 1)

---

**Editor-in-Chief:**

Bogatyrev V. D. (Samara, Russia)

**Deputies Editor-in-Chief:**

Saraev L. A. (Samara, Russia)

Tyukavkin N. M. (Samara, Russia)

**Executive Secretary:**

Yuklasova A. V. (Samara, Russia)

**Secretary:**

Rokhvarger L. A. (Samara, Russia)

**Editorial Council:**

Ermakova G. A. (Orenburg, Russia)

Lapaev D. N. (Nizhny Novgorod, Russia)

Nizhegorodtsev R. M. (Moscow, Russia)

Savvateev A. V. (Moscow, Russia)

Falco S. G. (Moscow, Russia)

Shinkevich A. I. (Kazan, Russia)

**Editorial Board:**

Gerasimov K. B. (Samara, Russia)

Geraskin M. I. (Samara, Russia)

Gracheva M. V. (Moscow, Russia)

Ivanenko L. V. (Samara, Russia)

Iskoskov M. O. (Tolyatti, Russia)

Kiseleva O. N. (Saratov, Russia)

Kuznetsov Yu. A. (Nizhny Novgorod, Russia)

Mironova E. A. (Samara, Russia)

Radchenko V. P. (Samara, Russia)

Rostova E. P. (Samara, Russia)

Semenychev V. K. (Samara, Russia)

Khmeleva G. A. (Samara, Russia)

Yashin S. N. (Nizhny Novgorod, Russia)

## SCIENTIFIC PUBLICATION

Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie  
Vestnik of Samara University. Economics and Management  
JOURNAL FOUNDER AND PUBLISHER  
Samara National Research University (Samara University)

Founder and Publisher: Samara University,  
Centre of Periodical Publications of Samara University,  
34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian  
Federation.

The Certificate on registration of means  
of mass-media III № 77-67857 from 28.11.2016,  
is given by the Federal Service for Supervision  
of Communications, Information  
Technology and Mass Communications.

Postal address of editorial office: 1, Akademika Pavlova,  
Samara, 443011, Russian Federation.

Business model: funded by the founder.

Tel. +7(846) 3345452

Former title – «Vestnik of Samara State  
University. Series “Economics and Management”».  
Certificate on registration of means of  
mass-media III № 77-12398, ISSN 2411-6041

E-mail: [tnm-samara@mail.ru](mailto:tnm-samara@mail.ru)

Author's articles do not necessarily reflect the views of  
the publisher.

URL: <http://journals.ssau.ru/eco>

Subscription Index in the Joint online  
Catalog of Internet «Press of Russia»  
80305

Commissioning editor T.A.Murzinova  
Editor and proofreader T.A.Murzinova  
Computer makeup, dummy T.A.Murzinova  
Information in English M.S. Strelnikov

ISSN 2542-0461 Print

Passed for printing 30.03.2024. Format 60x84/8.  
Litho paper. Instant print. Print. sheets 25,25.  
Circulation 200 copies (first printing – 30 copies).

ISSN 2782-3008 Online

Indexing in databases: eLIBRARY.RU RSCI VINITI ULRICH'S Periodical Directory CROSSREF.

The Journal is included by the HAC in the List of leading scientific editions, where basic scientific results of theses for the degree of Candidate of Sciences, for the degree of Doctor of Sciences should be published:

- 5.2.2 – Mathematical, statistical and instrumental methods in economics;
- 5.2.3 – Regional and sectoral economics, c 04.02.2020.

The full-text electronic version of journal is hosted by the Samara University portal (<http://journals.ssau.ru/eco>),  
websites of scientific libraries eLibrary (<http://elibrary.ru>) and CyberLeninka (<http://cyberleninka.ru>),  
the Eco-Vector Journals Portal (<https://journals.eco-vector.com>).

© Authors, 2024

© Samara University, 2024 (Compilation, Design and Layout)



The content is published under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International  
License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Printed on the printing house of Samara University 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation  
URL: <http://www.ssau.ru/info/struct/otd/common/edit>

Free price. 0 +

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОНОМИКА

<b>Анисимова В.Ю.</b> Аналитика трендов и перспективных параметров оценки процессов импортозамещения промышленных предприятий	7
<b>Афанасьева С.В., Черепанова Е.С., Шехова Н.В.</b> Инновационные механизмы конкурентной разведки в обеспечении экономической безопасности организации	20
<b>Васяичева В.А.</b> Майнд ребалансинг как фактор обеспечения эффективности развития инновационно активных предприятий	32
<b>Веселовский М.Я., Вершинин А.А., Хорошавина Н.С.</b> Особенности инновационной инфраструктуры предприятий наукоемкого машиностроения Московской области	39
<b>Гусева Д.А., Залинян Л.А.</b> Особенности устойчивого развития и цифровой трансформации в современном мире	52
<b>Лапаева М.Г., Лапаев С.П.</b> Инвестиционное развитие Оренбургской области в современный период	58
<b>Миронова Е.А., Чебыкина М.В., Шаталова Т.Н.</b> Классификация концепций промышленного развития на современном этапе модификации региональной экономики	69
<b>Митулинский В.В., Саксин А.Г.</b> Анализ методов оценки рисков инвестиционных проектов в нефтедобывающей промышленности	79
<b>Подборнова Е.С.</b> Развитие интеллектуальной собственности в инновационной экономике России	87
<b>Тюкавкин Н.М., Манукян М.М.</b> Локализация инновационных технологий промышленного производства как инструмент интенсификации политики импортозамещения	95

### МЕНЕДЖМЕНТ

<b>Горохов Д.Ю.</b> Анализ координирующих параметров в оптимизационных моделях управления цепями поставок	104
<b>Плотников А.П., Шишлов Р.А.</b> Алгоритм объединения автоматических торговых систем для повышения качества инвестиционного портфеля	113
<b>Хайтбаев В.А., Немчинов О.А.</b> Алгоритм определения параметров территорий транспортно-логистического обслуживания предприятий	129
<b>Симченко О.Л., Ершова И.В., Чазов Е.Л.</b> Оценка и повышение эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий	137

### УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

<b>Бухалков М.И., Кузьмина Н.М., Мельников М.А.</b> О развитии высшего инженерно-экономического образования в российских технических университетах	151
--	-----

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

<b>Сараев А.Л., Сараев Л.А.</b> Моделирование процессов нелинейной динамики развития многокомпонентных производственных предприятий	165
<b>Трусова А.Ю.</b> Сравнительная динамика показателей строительной сферы РФ и региональной компании	179
<b>Чертыковцев В.К.</b> Компенсация мультипликативной погрешности измерения социально-экономических процессов	196

<i>Требования к оформлению статей</i>	202
---------------------------------------	-----

## CONTENTS

### ECONOMICS

<b>Anisimova V.Yu.</b> Analysis of trends and perspective parameters of the assessment of import substitution processes of industrial enterprises	7
<b>Afanasyeva S.V., Cherepanova E.S., Shekhova N.V.</b> Innovative mechanisms of competitive intelligence in ensuring economic security of an organization	20
<b>Vasyaycheva V.A.</b> Mind rebalancing as a factor in ensuring the efficiency of innovatively active enterprises development	32
<b>Veselovsky M.Ya., Vershinin A.A., Khoroshavina N.S.</b> Features of innovative infrastructure of knowledge-intensive engineering enterprises of the Moscow region	39
<b>Guseva D.A., Zalinian L.A.</b> Features of sustainable development and digital transformation in the modern world	52
<b>Lapaeva M.G., Lapaev S.P.</b> Investment development of the Orenburg region in the modern period	58
<b>Mironova E.A., Chebykina M.V., Shatalova T.N.</b> Classification of industrial development concepts at the present stage of modification of the regional economy	69
<b>Mitulinsky V.V., Saxin A.G.</b> Analysis of methods for risk assessing of investment projects in the oil production industry	79
<b>Podbornova E.S.</b> Development of intellectual property in the innovative economy of Russia	87
<b>Tyukavkin N.M., Manukyan M.M.</b> Localization of innovative technologies of industrial production as a tool for intensification of import substitution policy	95

### MANAGEMENT

<b>Gorokhov D.Yu.</b> Analysis of coordinating parameters in optimization models of supply chain coordination	104
<b>Plotnikov A.P., Shishlov R.A.</b> Algorithm for combining automated trading systems to jointly achieve the target result	113
<b>Khaitbaev V.A., Nemchinov O.A.</b> Algorithm for determining the parameters of the territories of transport and logistics services of enterprises	129
<b>Simchenko O.L., Ershova I.V., Chazov E.L.</b> Evaluation and improvement of the efficiency of production activities of oil producing enterprises	137

### HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

<b>Bukhalkov M.I., Kuzmina N.M., Melnikov M.A.</b> On the development of higher engineering and economic education in Russian technical universities	151
--	-----

### MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

<b>Saraev A.L., Saraev L.A.</b> Modeling of processes of nonlinear dynamics of development of multi-component production enterprises	165
<b>Trusova A.Yu.</b> Comparative dynamics of construction organization indicators of the Russian Federation and regional companies	179
<b>Chertykovtsev V.K.</b> Compensation of the multiplicative error in measuring socio-economic processes	196

<i>Requirements to the design of articles</i>	202
---	-----

## ЭКОНОМИКА ECONOMICS

DOI: 10.18287/2542-0461-2024-15-1-7-19



### НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.2

Дата поступления: 18.01.2024  
рецензирования: 20.02.2024  
принятия: 26.02.2024

### **Аналитика трендов и перспективных параметров оценки процессов импортозамещения промышленных предприятий**

**В.Ю. Анисимова**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: ipanisimova@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8216-5209>

**Аннотация:** В условиях сокращения ввоза продукции зарубежного производства и ограничивающих санкций российская экономика уже на протяжении десяти лет вынуждена проводить активную политику импортозамещения. В статье рассмотрены принципы аналитического исследования лучших практик и приемов импортозамещения, повышающих конкурентоспособность промышленных предприятий. Современные тенденции экономики, характеризующиеся быстро сменяющимися условиями организации производственного процесса в той или иной отрасли промышленной сферы, напрямую связаны с внедрением новых технологий, разработкой оборудования и комплектующих, способных заменить аналогичные импортные товары. Поэтому проблема, связанная с преодолением кризиса по замещению импортных товаров, услуг, комплектующих для высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения, сохраняется. Дана оценка формированию условий для российских производителей и компаний, деятельность которых напрямую или косвенно связана с развитием промышленного кластера страны. Так как доля импортной продукции, от которой зависит благополучие и стабильность многих производств, до сих пор, несмотря на стратегию импортозамещения в РФ до 2030 года, является довольно высокой, снижение этой зависимости идет низкими, хотя и устойчивыми темпами. В связи с этим проанализированы отрасли, которые требуют к себе повышенного внимания в вопросе снижения импортозависимости на производстве, что возможно только в условиях увеличения объемов выпуска импортозамещающей продукции, которая способна удовлетворить потребности той или иной промышленной отрасли. Это касается в первую очередь промышленных производств, работа которых требует задействования высокотехнологичного оборудования, обрабатывающих отраслей, а также IT-сферы. Однако ключевые отрасли смогут развиваться дальше только при условии увеличения объемов качественной отечественной продукции взамен импортной. Но российские производители, готовые выйти на рынок с такой продукцией, не всегда бывают достаточно конкурентоспособны, что в дальнейшем часто создает трудности для выхода на лидирующие позиции по выпуску продуктов импортозамещения и, что важно, их удержанию. Это является причиной для сокращения производства или выпуска продукции в ограниченных количествах. Поэтому в статье приведены положения о целесообразности организации импортозамещающего производства в соответствии с потребностью промышленных предприятий разных сфер деятельности в импортозамещающей продукции. Такие аналитические аспекты позволят быстро и эффективно выявлять структурные элементы производства, требующие запуска процесса импортозамещения в первую очередь, если процесс будет обоснован экономически, а его запуск – целесообразным в соответствии со стратегией устойчивого развития предприятия.

**Ключевые слова:** импортозамещение; промышленность; промышленные предприятия; аналитические инструменты; экономика России; стратегии импортозамещения.

**Цитирование.** Анисимова В.Ю. Аналитика трендов и перспективных параметров оценки процессов импортозамещения промышленных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и

управление Vestnik of Samara University Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 7–19. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-7-19>.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-28-00556. Авторы выражают благодарность рецензентам, замечания которых позволили повысить качество данной статьи.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Анисимова В.Ю., 2024

Валерия Юрьевна Анисимова – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

### SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 18.01.2024

Revised: 20.02.2024

Accepted: 26.02.2024

## **Analysis of trends and perspective parameters of the assessment of import substitution processes of industrial enterprises**

**V.Yu. Anisimova**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: [ipanisimova@yandex.ru](mailto:ipanisimova@yandex.ru). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8216-5209>

**Abstract:** In the context of reduced imports of foreign-made products and restrictive sanctions, the Russian economy has been forced to pursue an active import substitution policy for ten years. The article considers the principles of analytical research of the best practices and techniques of import substitution, which increase the competitiveness of industrial enterprises. Modern economic trends, characterized by rapidly changing conditions of the organization of the production process in a particular branch of the industrial sphere, are directly related to the introduction of new technologies, the development of equipment and components capable of replacing similar imported goods. Therefore, the problem associated with overcoming the crisis of replacing imported goods, services, components for high-tech equipment and software remains. The assessment of the formation of conditions for Russian manufacturers and companies whose activities are directly or indirectly related to the development of the country's industrial cluster is given. Since the share of imported products, on which the well-being and stability of many industries depend, is still quite high despite the import substitution strategy in the Russian Federation until 2030, this dependence is decreasing at a low, albeit steady pace. In this regard, the industries that require increased attention in this matter are analyzed – reducing import dependence in production, which is possible only in conditions of increasing output of import-substituting products that can meet the needs of a particular industrial sector. This applies primarily to industrial production, the work of which requires the use of high-tech equipment, manufacturing industries, as well as the IT sector. However, key industries will be able to develop further only if they increase the volume of high-quality domestic products instead of imported ones. But Russian manufacturers who are ready to enter the market with such products are not always competitive enough, which in the future often creates difficulties for entering the leading positions in the production of import substitution products and, importantly, their retention. This is a reason to reduce production or release products in limited quantities. Therefore, the article contains provisions on the expediency of organizing import-substituting production in accordance with the needs of industrial enterprises in various fields of activity in import-substituting products. Such analytical aspects will make it possible to quickly and effectively identify the structural elements of production that require the launch of the import substitution process in the first place, if the process is economically justified and its launch is expedient in accordance with the strategy of sustainable development of the enterprise.

**Key words:** import substitution; industry; industrial enterprises; analytical tools; Russian economy; import substitution strategies

**Citation.** Anisimova V.Yu. Analysis of trends and perspective parameters of the assessment of import substitution processes of industrial enterprises. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 7–19. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-7-19>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

© Anisimova V.Yu., 2024

Valeria Yu. Anisimova – Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

## Введение

Импортозамещение – это процесс замены товаров и услуг иностранного производства отечественными. Этот термин обычно используется для описания экономической стратегии, направленной на снижение зависимости от импорта и поддержку отечественного производителя. В контексте современной России импортозамещение стало особенно актуальным после введения международных санкций и ограничений со стороны некоторых западных стран. Многие отрасли под действием внешне- и внутриэкономических факторов последнего десятилетия смогли продвинуться в импортозамещении, нарастить производственный потенциал, найти новых иностранных клиентов, инвесторов и партнеров. Факторами, которые способствовали стимулированию, перераспределению доли производства импортозамещающей продукции и смене курса на наращивание собственных объемов высокотехнологичной продукции, ставшей недоступной или резко ограниченной в объемах в связи с уходом с национальной торгово-экономической площадки западных партнеров, можно назвать следующие события и причины:

1) повышение ценовой конкурентоспособности товаров национального производства в связи с падением курса рубля в 2014–2015 гг., в связи с чем доля отечественной продукции увеличилась как на внутреннем рынке, так и на международном;

2) реализация крупномасштабных инфраструктурных проектов, связанных с модернизацией магистральных транспортных сетей и маршрутов транзита природного газа (например, «Северный поток» и «Северный поток-2»);

3) проведение на территории России в период 2014–2018 гг. спортивных мероприятий мирового значения (Олимпийские игры в Сочи, чемпионат мира по футболу), что повысило спрос на многие виды продукции в отдельных отраслях – добывающего, строительного производства, металлургической отрасли, сфере производства электротехнической продукции, легкой промышленности;

4) геополитическая обстановка, характеризующая отношения между странами Запада и Российской Федерацией за последние годы как напряженные ввиду санкционного давления и ограничения участия России на межнациональной торговой арене в соответствии с политическими разногласиями между ее господствующими участниками;

5) пандемия, вызванная распространением коронавируса, способствовала росту потребительского спроса на товары, что выступило стимулом для наращивания объемов производства сразу в нескольких отраслях промышленности. Особенно это сказалось на прогрессе фармацевтической сферы, производства медицинских товаров, а также вызвало рост товаров и услуг в IT-сфере в связи с переходом многих компаний на использование дистанционных технологий при обеспечении стабильного рабочего процесса для сотрудников, работающих удаленно.

Несмотря на то что многие отрасли оказались слишком зависимы от процессов импорта, при определенной государственной поддержке и внедрении собственных механизмов выпуска аналогичной продукции становится ясно, что этот кризис оказался вполне преодолим, хоть и в течение более продолжительного времени. Таким примером можно назвать отрасли сельского хозяйства, связанные с агротехникой, выращиванием культурных растений и продукцией семенного/посадочного материала. Именно сельское хозяйство, особенно растениеводство, оказалось зависимым от импорта высококачественного семенного материала, который стал недоступным при сокращении доли иностранных поставщиков на российском рынке.

В области производства пищевой продукции и сельского хозяйства Россия стремится к самообеспечению продовольствием, и в этом направлении уже достигнут определенный успех. Производство пшеницы, кукурузы, подсолнечника и других культур значительно увеличилось за последние годы. Относительно стабильным остается производство картофеля и других овощных культур по данным Росстата за 2021–2022 гг. Успешна кампания по сохранению и наращиванию объемов производства основных видов пищевых продуктов, направленная на замещение продукции компаний и брендов, ушедших с российского рынка за последние 4 года. Результаты за период с 2020 по 2023 г. отражены в таблице.

**Таблица – Объемы производства основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации 2020–2023 гг.**  
**Table – Production volumes of the main types of import-substituting food products in the Russian Federation in 2020–2023**

Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации, тыс. тонн	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Мясо крупного рогатого скота (говядина и телятина) парное, остывшее или охлажденное, в том числе для детского питания	254	306	297	337
Мясо крупного рогатого скота (говядина и телятина) замороженное, в том числе для детского питания	84,3	95,0	106	122
Свинина парная, остывшая или охлажденная, в том числе для детского питания	2826	2915	3141	3272
Свинина замороженная, в том числе для детского питания	358	421	464	514
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы	4808	4870	5058	5046
Изделия колбасные, включая изделия колбасные для детского питания	2355	2448	2411	2472
Рыба морская живая, не являющаяся продукцией рыбоводства	163	158	212	222
Рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства	884	762	801	818
Ракообразные немороженые, не являющиеся продукцией рыбоводства	50,7	45,4	54,1	60,3
Филе рыбное, мясо рыбы прочее (включая фарш) свежее или охлажденное	18,3	18,0	13,5	15,6
Рыба мороженая	3034	3005	2791	3038
Овощи (кроме картофеля) и грибы замороженные	108	135	119	101,2
Овощи (кроме картофеля) и грибы, консервированные для кратковр. хранения	33,0	35,5	39,0	38,0
Фрукты, ягоды и орехи, свежие или предварительно подвергнутые тепловой обработке, замороженные	28,2	44,8	40,4	39,4
Молоко жидкое обработанное, включая молоко для детского питания	5628	5684	5841	5766
Сливки	195	238	260	311
Творог	487	495	461	441
Масло сливочное	277	283	326	323
Сыры	572	648	682	792
Продукты молочные сгущенные, млн усл. банок	717	671	724	727
Продукты кисломолочные (кроме творога и продуктов из творога)	2745	2736	2533	2664

Источник: Составлено автором по данным открытого источника Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11188>.

Из таблицы видно, что в каждой категории производства сохраняется рост объемов продукции за каждый отчетный период относительно предыдущего или наблюдается относительная стабильность. Так, к примеру, нарастить объемы производства в условиях импортозамещения за 2023 год по отношению к 2022 и 2020 году (удалось в таких категориях, как мясная (мясо крупного рогатого скота, свинина, птица), колбасная продукция, морская живая рыба, замороженная рыба и производство ра-

кообразных, сливки, сыры, сгущенное молоко). Остальные категории пищевых продуктов по объемам производства за указанный период остаются в той или иной мере стабильными – к примеру, производство кисломолочной продукции удалось нарастить в 2023 году, если сравнивать с 2022 годом, однако в сравнении с начальными показателями 2020 года наблюдается спад производства.

Также Россия активно развивает собственное производство в области информационных технологий, особенно в сфере программного обеспечения. Например, отечественные поисковые компании разрабатывают и предоставляют свои продукты и услуги на основе искусственного интеллекта, которые успешно конкурируют с западными аналогами.

Однако стоит отметить, что процесс импортозамещения не всегда проходит гладко, особенно если речь идет о высокотехнологичных товарах или медицинских изделиях. В этих случаях переход на отечественные аналоги занимает больше времени и зачастую требует значительных инвестиций, как инновационных товаров и услуг, так и финансовых потоков [1]. Тем не менее Россия продолжает стремиться к снижению своей зависимости от иностранных товаров и увеличению доли отечественного производства на внутреннем рынке. Это важно для обеспечения экономической стабильности страны и повышения ее конкурентоспособности на мировой арене. На промышленных предприятиях импортозамещение необходимо по следующим причинам.

1) Экономическая безопасность. Импортозамещение помогает уменьшить зависимость от импорта и увеличить долю отечественного производства на внутреннем рынке. Это обеспечивает экономическую безопасность страны и снижает риски, связанные с колебаниями валютных курсов, политическими и экономическими кризисами в других странах.

2) Технологическая независимость. Импортозамещение способствует развитию отечественных технологий и инноваций [1]. Это позволяет снизить зависимость от иностранных поставщиков и поддерживать технологическую независимость страны.

3) Создание рабочих мест. Промышленные предприятия, осуществляющие импортозамещение, создают новые рабочие места, что способствует снижению безработицы и улучшению социального благополучия населения [2].

4) Увеличение внутреннего спроса. Импортозамещение стимулирует внутреннее производство и потребление, что в свою очередь способствует развитию смежных отраслей промышленности и увеличению внутреннего спроса на товары и услуги [3].

5) Снижение производственных затрат. Осуществление импортозамещения может привести к снижению затрат на производство, так как использование отечественных материалов и комплектующих может быть дешевле, чем импортные аналоги.

6) Повышение конкурентоспособности. Импортозамещающие проекты позволяют предприятиям повысить свою конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках благодаря снижению зависимости от колебаний валютных курсов и улучшению качества продукции [4].

Отслеживать ситуацию на внутреннем рынке целесообразно с применением различных аналитических инструментов, чтобы руководство предприятия конкретной промышленной сферы могло применять наиболее эффективные меры стратегического планирования. Большую роль в этом играет отраслевая специализация, что коррелирует с механизмами государственной политики импортозамещения, локально применимыми к отраслям промышленности. В зависимости от обеспеченности отрасли доступными ресурсами – высококвалифицированными кадрами, оборудованием, сырьем, достаточным финансированием или иными взаимосвязанными компонентами – приоритеты промышленных компаний могут меняться как в рамках увеличения собственного влияния на внутренней торговой арене и повышения конкурентоспособности, так и на пути к накоплению глобальных преимуществ перед компаниями, работающими в том же производственном сегменте на мировом рынке.

### **Ход исследования**

В рамках оценки деятельности руководства промышленных предприятий при выборе приоритетной стратегии развития в условиях импортозамещения стоит обратить внимание на изменения организационной структуры. Сегодня наиболее актуальна практика, позволяющая создать крупную корпоративную структуру, которая характеризуется стратегией диверсификации и интеграцией производства [5]. Это позволяет нарастить объемы производства, увеличить количество операционных процессов, а оборот капитала существенно ускоряется. Таким образом, компании стараются закрыть потребности обслуживаемого рынка и остаться в условиях текущего спроса. Однако в современной экономике России, характеризующейся излишне динамичной ситуацией под влиянием санкций Запада, замыкать данный цикл было бы крайне неразумно, так как сосредоточение на стабильном увели-

чении оборотов производства может вызвать стагнацию на рынке сбыта прежде, чем у компаний-производителей появятся стратегические партнеры по экспорту российской продукции по глобальным путям сбыта в зарубежные страны. Важным аспектом в понимании процессов, способствующих стабильному импортозамещению с положительной динамикой в увеличении ВВП национальной экономики, является внедрение эффективных технологических решений, мер государственной поддержки и аналитических инструментов, помогающих раскрыть потребности той или иной производственной сферы. Основной базой для исследования авторами статьи принята база российских промышленных предприятий, относящихся к различным сферам и направлениям производства.

Несмотря на продолжительную и достаточно подробную программу импортозамещения, реализуемую в России с 2015 года, по некоторым товарам и технологическим позициям, являющимся стратегически важными для обеспечения стабильной работы производств, многие из них до сих пор зависимы от высокотехнологичного зарубежного оборудования [6]. По состоянию на конец 2023 года проблема импортозамещения перед стратегическим менеджментом промышленных предприятий состоит в закрытии потребностей различных звеньев технологических производственных цепочек, заключающихся в недостатке импортного оборудования, комплектующих, сырья и других обеспечивающих компонентов (рис. 1).

По данным независимого исследования Национального исследовательского института «Высшая школа экономики», в среднем от 50 до 65 % промышленных предприятий разных производственных отраслей нуждаются в перераспределении производственных мощностей, которое становится возможным после полноценного перехода на отечественное оборудование, сопоставимое с зарубежным. Техническое переоборудование производственных линий на предприятиях различных отраслей российской промышленной сферы является одним из ключевых аспектов импортозамещения [7]. Оно включает в себя модернизацию существующих производственных мощностей, внедрение новых технологий и отечественного оборудования, а также создание новых производственных линий для изготовления недостающих комплектующих или запчастей, а также в рамках стратегического партнерства между добывающими, обрабатывающими и реализующими производствами. Модернизация и техническое переоборудование предприятий способствуют повышению их эффективности, снижению затрат на производство выпускаемой продукции, улучшению ее качества и расширению ассортимента. Это, в свою очередь, позволяет снизить зависимость от импортных товаров и увеличить экспортный потенциал страны в целом. Для успешного технического переоборудования производств необходимо разработать стратегию модернизации, определить приоритеты и источники финансирования, а также обеспечить подготовку специалистов и распространение новых технологий [8]. Важно также учитывать экологический аспект и стремиться к снижению негативного воздействия на окружающую среду. Однако эта идеальная картина возможна только в условиях стабильного состояния экономики, что не совсем коррелирует с ситуацией на российском рынке в связи с постоянно изменяющейся ситуацией с внешней санкционной политикой, принятой в отношении экономики России недружественными странами Запада и нестабильной геополитической ситуацией за последнее десятилетие. Именно тогда наступает потребность в определении стратегических векторов импортозамещения на предприятиях в соответствии с их отраслевой спецификой [9]. Это возникает в различных ситуациях, а именно – при высоком риске остановки производства в связи с недостатком импортных запчастей или оборудования, вынужденном поиске надежных контрагентов при разрыве экономических отношений с бывшими партнерами, намеренно или вынужденно отказавшимися от поставок на договорных условиях, неоправданном завышении цен на импортное сырье или оборудование, что снижает рентабельность производства и конкурентоспособность предприятия, а также в ряде других ситуаций, снижающих авторитетные возможности предприятия в конкурентной рыночной среде.

По результатам исследования отраслями, наиболее остро нуждающимися в замене импортного оборудования отечественным или рядом комплектующих, выступают промышленные предприятия добывающих отраслей, текстильной и химической промышленности. Общее количество таких предприятий выросло по сравнению с показателями 2015 года [10]. В среднем более 50 % исследованных предприятий разных сфер нуждаются в переходе на отечественное оборудование, аналогичное зарубежному для дальнейшего устойчивого развития. При этом резкий отказ от работы на импортном оборудовании для многих производств невозможен, так как отказ от использования в технологических процессах таких установок и операционных линий характеризуется прекращением выпуска продукции, а резкое переоснащение может стать причиной сокращения ресурсов, обеспечивающих существование и развитие компании, – оттока высококвалифицированных кадров, снижения доли экспортируемых товаров, прекращения партнерства в рамках трансляции взаимодополняемых товаров и

услуг. Отметим, что многие компании категорически не готовы отказаться от импортных составляющих в производстве, что вынуждает искать их пути параллельного импорта, часто осложненного крупными финансовыми издержками. Как следствие, политика ценообразования для клиентов производственной компании ужесточается, возникает рост цен, который не укрепляет позицию предприятия среди аналогичных производителей. Переоценку ориентиров можно провести другими путями, с помощью определения приоритетов развития предприятия в рамках его отраслевой специализации и установки дальнейших векторов развития в сложившихся реалиях экономической ситуации [11].

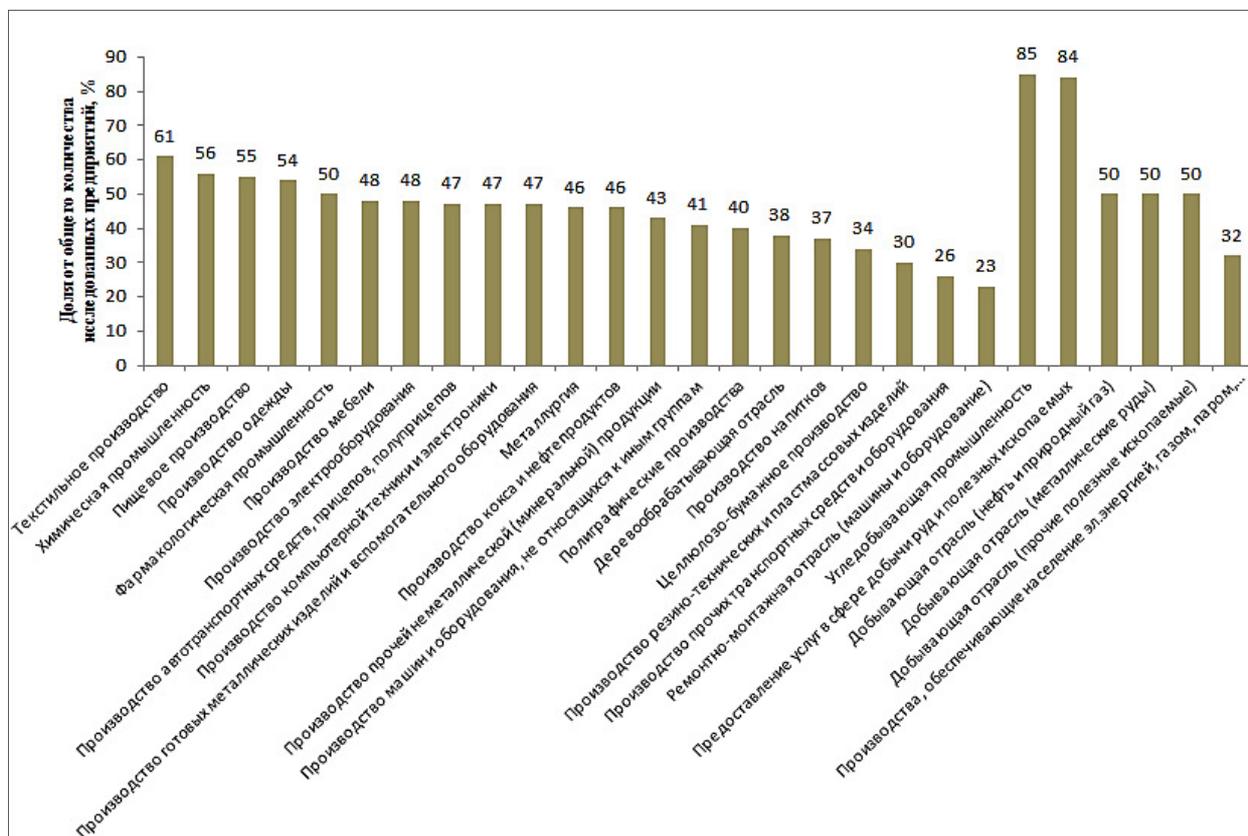


Рисунок 1 – Распределение отраслей производства промышленного кластера РФ в соответствии с потребностью обеспеченности отечественным оборудованием, аналогичным зарубежному (составлено автором по материалам аналитического доклада НИУ «Высшая школа экономики» за 2023 г.)

Figure 1 – Distribution of industries in the industrial cluster of the Russian Federation in accordance with the need for domestic equipment similar to foreign equipment (compiled by the author based on the materials of the analytical report of the Higher School of Economics for 2023)

Отраслевая специализация в политике импортозамещения играет важную роль и имеет несколько ключевых значений. Ориентация на отраслевую специфику помогает производителям усилить свою конкурентоспособность, оценивая с помощью мониторинговых инструментов и тенденций рынка свои сильные стороны и параллельно выявляя реальные и/или потенциальные риски для производства. В условиях импортозамещения, когда отечественные производители сталкиваются с конкуренцией со стороны иностранных товаров, отраслевая специализация может помочь им определить свои преимущества, определить востребованные товары и услуги, а также использовать их для укрепления своих позиций на внутреннем рынке. Отраслевая специализация также способствует поддержке и развитию отечественного производства, так как позволяет определить приоритетные отрасли и направления для инвестиций и государственной поддержки. В свою очередь активная государственная поддержка позволяет увеличить долю отечественной продукции в отдельных отраслях экономики, что позволяет обеспечить большую экономическую безопасность страны, снизить ее зависимость от импорта и укрепить производственный потенциал [12]. Стоит также отметить, что политика импортозамещения в конкретной отрасли промышленности часто связана с развитием новых производств, что, в свою очередь, ведет к созданию новых рабочих мест и улучшению общей социально-экономической обстановки в стране, так как актуальным механизмом повышения национальной эко-

номической безопасности выступает финансирование параллельных взаимовыгодных проектов по производству, что укрепляет позицию сотрудничающих производств по отношению друг к другу, естественным образом уменьшая количество производственных и маркетинговых затрат.

Отраслевая специализация – прекрасный стимул для развития соответствующих технологий и инфраструктуры, что может способствовать общему прогрессу в экономике и повышению уровня жизни населения. Таким образом, ориентирование на отраслевую специфику является важным этапом в процессе разработки политики импортозамещения и позволяет создать условия для устойчивого развития отдельных сфер экономики, обеспечения конкурентоспособности и экономической безопасности страны. Она помогает сосредоточиться на производстве и экспорте определенных товаров или услуг, которые могут быть конкурентоспособными на мировом рынке. Это обеспечивает стабильный приток иностранной валюты и снижает зависимость от экспорта одного или нескольких товаров.

Одним из успешных и эффективных инструментов аналитики процессов импортозамещения на предприятиях является централизованный сбор статистических данных с целью оценки потенциала того или иного предприятия к выпуску импортозамещающей продукции. Он позволяет вовремя выявить наличие предприятий, которые способны быстро переориентироваться на выпуск импортозамещающей продукции. Среди российских промышленных предприятий такой возможностью обладают компании, которые готовы провести постепенное переоборудование производства в течение 1–3 лет (рис. 2).

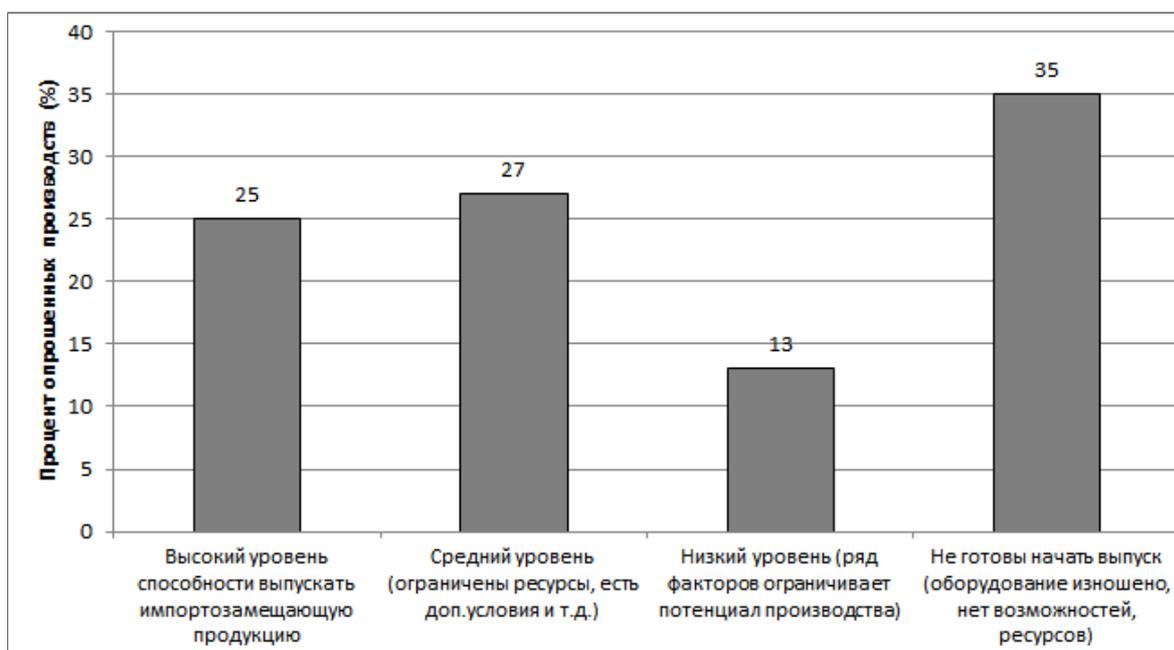


Рисунок 2 – Потенциал промышленных производств РФ для реализации процесса выпуска импортозамещающей продукции по итогам 2022 г. – первой половины 2023 г. (составлено автором по материалам аналитического доклада НИУ «Высшая школа экономики» за 2023 г.)

Figure 2 – Potential of industrial production in the Russian Federation for the implementation of the process of production of import–substituting products by the end of 2022 – the first half of 2023 (compiled by the author based on the materials of the analytical report of the Higher School of Economics for 2023)

Исходя из рис. 2, видно, что почти половина промышленных производств-респондентов, принимавших участие в аналитическом исследовании, характеризуется высоким и средним уровнем для реализации процесса выпуска продукции, аналогичной по свойствам и характеристикам товарам зарубежного производства с помощью переоборудования производственных линий. Это говорит о приобретении ими значительного производственно-технологического потенциала, а следовательно – и технологического суверенитета, защищающего их от зависимости от иностранных товаров (комплектующие, производственное сырье, высокотехнологичное оборудование и т. д.). Однако вторая половина предприятий не имеют возможности выпускать импортозамещающую продукцию совсем или доля выпуска настолько мала, что не может обеспечить экономическую безопасность данных компаний, как на внутреннем, так и на международных рынках. Стоит отметить, что многие нацио-

нальные компании не готовы к переходу на другие ресурсы в связи с их предельными производственными возможностями [5].

Технологический суверенитет является важным аспектом импортозамещения, поскольку он позволяет разрабатывать и производить товары и услуги внутри страны, уменьшая зависимость от импорта. Это включает в себя развитие отечественных технологий, инноваций и новых локальных производств, что может помочь приобрести более автономное и устойчивое положение страны в экономической сфере. Однако достижение технологического суверенитета может быть сложной задачей, требующей значительных инвестиций в исследования и разработки, а также в образование и подготовку высококвалифицированных кадров. Кроме того, это может потребовать координации между различными государственными органами и частным производственно-экономическим сектором для обеспечения эффективного использования ресурсов и поддержки инноваций. В контексте импортозамещения, технологический суверенитет может помочь России снизить зависимость от иностранных поставщиков и укрепить свою экономику. Однако, для достижения этой цели, государству необходимо разрабатывать стратегии, направленные на поддержку инноваций, улучшение инфраструктуры и создание благоприятной среды для развития технологий и промышленности.



Рисунок 3 – Модель совокупности аналитических инструментов [13]

Figure 3 – A model of a set of analytical tools [13]

Для обеспечения высокоэффективного, безболезненного перехода на путь импортозамещения на предприятиях определенной производственной сферы государство может использовать совокупность аналитических инструментов, отраженных в когнитивной модели на рис.2, разработанной В.В. Сериковым для оценки и прогнозирования результатов деятельности предприятий промышленного сектора национальной экономики, позволяющей оценить потенциал предприятия для выпуска продукции в условиях импортозамещения (когнитивная модель), а также выявить, как работают все задействованные подсистемы производства [13]. Разработанная модель позволяет последовательно внедрять меры по повышению производственных мощностей компаний, а также параллельно увеличивать их инновационный потенциал, что будет способствовать повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции в рамках ее экспорта. Это станет ответом на внешние санкции, примененные в отношении российской экономики [14].

Наращивание экспорта в условиях импортозамещения предполагает активное развитие отечественного производства и расширение экспортного потенциала страны. Это может быть достигнуто за счет следующих мер:

- поддержка и стимулирование экспорта. Государство может предоставлять различные меры поддержки экспортерам, такие как субсидии, налоговые льготы, гарантии по кредитам и т. д.;
- развитие инфраструктуры: улучшение транспортной, логистической и информационной сфер может способствовать увеличению объемов экспортируемой продукции и расширению географии экспорта;
- привлечение иностранных инвестиций выражается в создании благоприятных условий для иностранных инвесторов, которые могут привнести новые технологии, опыт и компетенции в развитие отечественного производства;
- сотрудничество с зарубежными партнерами это основа развития международного сотрудничества и заключения соглашений о свободной торговле или экономическом партнерстве с другими странами, что в большинстве случаев стимулирует экспорт отечественных товаров и услуг;
- повышение общей конкурентоспособности продукции выпускающего предприятия: работа над улучшением качества и снижением себестоимости продукции может сделать ее более конкурентоспособной на мировом рынке, открывая выходы на мировые торговые площадки, доступные для представления российской продукции;
- обучение и подготовка высококвалифицированных кадров выражается в повышении квалификации и обучении специалистов в области экспорта товаров, а также развития компетенций в области национального и международного маркетинга, продвижении и продаже продукции на внутренних и зарубежных рынках;
- развитие электронной коммерции: использование возможностей интернет-торговли для расширения географии экспорта и привлечения новых покупателей.

Еще одним перспективным трендом в условиях обеспечения устойчивого и прогрессивного развития промышленных предприятий выступает необходимость создания общей цифровой среды для обмена актуальной информацией о потребностях промышленного предприятия. Это применимо и в условиях активной политики импортозамещения. Например, одной из успешных, уже применяемой технологией является создание цифровых паспортов предприятий с актуализированной базой данных и положений, которая затрагивает текущие потребности и возможности предприятия [15]. Это усиливает интеграцию между потенциальными партнерами, позволяет государству оценить производственные мощности и инновационный потенциал предприятия, а производству – в то же время получать своевременное финансовое обеспечение на производство конкурентоспособной и современной продукции. Это снижает затраты на поиски стратегических партнеров, уменьшает время от поиска до взаимодействия с потенциальными партнерами. Данная технология в будущем может стать хорошим прототипом для всеобщей цифровизации промышленных производств, пока же развитие системы партнерства в рамках стратегии импортозамещения идет довольно локально в соответствии с отраслевыми потребностями каждой производственной сферы.

### **Результаты и выводы**

1. В рамках политики импортозамещения, которой придерживается конкретное производство, необходимо поддерживать конкурентоспособность выпускаемой продукции. Для этого следует использовать доступные стратегии в соответствии со спецификой искомой отрасли производства. Одними из таких высокоэффективных инструментов выступают повышение качества производимой продукции, снижение себестоимости продукции за счет оптимизации производственных процессов и сокращения издержек, исследование потенциала рынка с помощью добавления новых линеек продукции собственного производства или с участием комплектующих отечественного производства, по качеству не уступающих зарубежным аналогам, привлечение высококвалифицированных кадров и работников собственного производства с помощью стимулирующих программ для производства инновационной импортозамещающей продукции.

2. Развитие импортозамещения на промышленных предприятиях и повышение конкурентоспособности отдельных производственных отраслей возможно только при государственной поддержке экспорта товаров с помощью специализированных программ развития. Большую роль в этом процессе играет специфика регионального компонента в соответствии с теми производственными мощностями, которые имеются на данный момент и какие планируется модернизировать для оптимизации издержек производства.

3. Эффективным инструментом, помогающим определить целесообразность задач существующей политики импортозамещения, выступает анализ продуктов и товаров, которые наиболее чувствительны для национальной промышленности при ввозе их из-за границы. По итогам мониторинга рациональным решением будет являться пересмотр ввозных пошлин, а также параллельная активная таможенная работа в виде внедрения антидемпинговых мер и компенсационных обязательств перед поставщиками в качестве защиты производителей внутреннего рынка (снижение торговых рисков).

4. При внедрении ряда или совокупности аналитических инструментов для мониторинга локального процесса импортозамещения на промышленном предприятии достижение положительного результата связано с целесообразностью и адекватностью применяемых технологий. Иными словами, положительная динамика процессов импортозамещения на производстве будет достигнута только при тщательном учете всех факторов и оценке потенциальных рисков – ориентация должна касаться технологической стабильности предприятия, формирования высококвалифицированного кадрового потенциала, способного переориентироваться на производство товаров и услуг, замещающих зарубежную продукцию, грамотного маркетинга импортозамещающей продукции и других сопутствующих процессов.

5. Целесообразность государственной поддержки импортозамещения в соответствии с отраслевой специализацией на промышленном производстве должна оцениваться на основе анализа нескольких факторов: финансовой обеспеченности, которая складывается из общего объема инвестиционных вливаний, прибыли от реализации товаров и услуг, а также рентабельности производства; доли инновационных товаров, выпускаемых на производстве; общей роли производственной отрасли в росте показателей ВВП. Учитывая вышеперечисленные факторы, будет легче перенастроить технологические цепочки, основанные на притоке импортных товаров и услуг, на другие, более лояльные направления в зарубежном сотрудничестве (закупки у других поставщиков), а также стимулировать создавать новые линии производства, прежде отсутствующих ввиду доступности компонентов и их закупки у иностранных партнеров.

6. Одним из перспективных направлений развития политики импортозамещения на производствах с высоким технологическим суверенитетом выступает стратегическая мобилизация ресурсов кластера научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Низкая доля инновационных исследований и разработок становится основным препятствием нефинансового характера, который тормозит процесс импортозамещения в различных отраслях промышленности. Часто причиной выступает отсутствие согласованной многоуровневой поддержки и, что особенно важно, ступенчатого контроля в плане подготовки ресурса, обеспечивающего наращивание темпов инновационного потенциала производственных отраслей, а именно – высококвалифицированного кадрового капитала. Высокоэффективными мерами в этом направлении показали себя за последние годы такие, как создание научных кластеров, технопарков для развития и поддержки предпринимательства, венчурный тип финансирования проектов.

7. Для обеспечения стабильности обмена информацией о потребностях промышленного производства может стать внедрение системы цифровых паспортов, что подтверждается успешной реализацией собственной стратегии устойчивого развития многими ведущими компаниями нашей страны. Данные технологии обеспечат интеграцию между взаимодействующими производствами, помогут создать благоприятную среду для повышения инновационной активности предприятий в рамках национальной и отраслевой политики импортозамещения.

### Библиографический список

1. Анисимова В.Ю. Инновационные аспекты деятельности промышленного предприятия в условиях нестабильности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2016. № 1 (43). С. 69–72. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25638136>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vpbajn>.
2. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Кравчук П.В. Развитие производственного потенциала предприятий оборонно-промышленного комплекса при реализации проектов диверсификации производства с целью импортозамещения // Экономические исследования и разработки. 2022. № 4. С. 76–87. DOI: [https://doi.org/10.54092/25420208\\_2022\\_4\\_76](https://doi.org/10.54092/25420208_2022_4_76). EDN: <https://www.elibrary.ru/maooed>.
3. Волкова Е.В., Жабин А.П. Методика оценки потребности в импортозамещении на промышленном предприятии // Организатор производства. 2016. № 3 (70). С. 5–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26694643>. EDN: <https://elibrary.ru/wmedej>.

4. Гарина Е.П., Севрюкова А.А. Сравнительная оценка эффективности реализации организационно-управленческих стратегий развития промышленных предприятий в условиях импортозамещения // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 26–28 мая 2015 года / Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2015. С. 241–244. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24396762>. EDN: <https://www.elibrary.ru/unwsvz>.
5. Демченко С.Г. Повышение конкурентоспособности продукции промышленных предприятий – адекватный ответ на западные санкции: методологический подход // Актуальные проблемы экономики и права. 2015. № 1. С. 10–16. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23057791>. EDN: <https://elibrary.ru/tkoxpd>.
6. Кривенко Н.В., Епанешникова Д.С. Импортозамещение как инструмент стабилизации социально-экономического развития регионов // Экономика региона. 2020. Т. 16, № 3. С. 765–778. DOI: <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-7>. EDN: <https://elibrary.ru/xyddzu>.
7. Кулешов А.И. Импортозамещение как фактор развития промышленного производства в России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 4А. С. 824–831. DOI: <http://doi.org/10.34670/AR.2023.71.19.097>.
8. Миллер А.Е., Дроздов Д.О. Исследование тенденций процесса импортозамещения в целях обеспечения устойчивости развития промышленных предприятий // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12, № 2. С. 138–143. DOI: <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>. EDN: <https://elibrary.ru/hipbmy>.
9. Оруч Т.А. Исследование показателей и результатов импортозамещения в промышленности России // Инновации и инвестиции. 2023. № 1. С. 289–292. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pokazateley-i-rezultatov-importozamesheniya-v-promyshlennosti-rossii/viewer> (дата обращения: 02.01.2024).
10. Продченко И.А. Импортозамещение в контексте обеспечения экономического суверенитета Российской Федерации // Проблемы рыночной экономики. 2021. № 3. С. 47–61. DOI: <http://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-3-47-61>. EDN: <https://elibrary.ru/knnuxw>.
11. Рудаков Р.Б. Анализ методических подходов к оценке эффекта импортозамещения // Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики: сборник научных статей XV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Екатеринбург, 19–20 декабря 2017 года / отв. ред. Ю.Г. Лаврикова. Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 2017. С. 352–355. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30749749>. EDN: <https://elibrary.ru/zwxhyn>.
12. Сериков В.В. Выбор модели оценки и прогнозирования деятельности предприятий промышленного сектора экономики в условиях импортозамещения // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2023. № 2. С. 167–174. DOI: <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-2-167-174>. EDN: <https://elibrary.ru/abexoe>.
13. Слесаренко Г.В. Необходимость внедрения цифровых паспортов промышленных предприятий // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2023. Т. 33, № 1. С. 75–80. DOI: <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2023-33-1-75-80>. EDN: <https://elibrary.ru/uohyvi>.
14. Andreoni A. Varieties of industrial policy: models, packages and transformation cycles // Efficiency, Finance and Varieties of Industrial Policy: Guiding Resources, Learning and Technology for Sustained Growth / A. Noman, J. Stiglitz (Eds.). New York: Columbia University Press, 2016. P. 245–304. DOI: <https://doi.org/10.7312/noma18050-009>.
15. Deller S.C. Import substitution and the analysis of gaps and disconnect // Goetz S.J., Deller S.C., Harris T.R. (Eds.) Targeting Regional Economic Development. 1<sup>st</sup> edition. London; New York: Routledge, 2009. P. 365–388. Available at: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203883495-21/import-substitution-analysis-gaps-disconnects-steven-deller>.

## References

1. Anikeeva N.V. Innovations at the industrial enterprise under the conditions of instability. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 2016, no. 1 (43), pp. 69–72. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25638136>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vpbajn>. (In Russ.)

2. Batkovsky A.M., Batkovsky M.A., Kravchuk P.V. Development of the production potential of enterprises of the military-industrial complex in the implementation of production diversification projects for the purpose of import substitution. *Economic Development Research Journal*, 2022, no. 4, pp. 76–87. DOI: [https://doi.org/10.54092/25420208\\_2022\\_4\\_76](https://doi.org/10.54092/25420208_2022_4_76). EDN: <https://www.elibrary.ru/maooed>. (In Russ.)
3. Volkodavova E.V., Zhabin A.P. The methodology of assessing the need for import substitution at an industrial enterprise. *Organizer of Production*, 2016, no. 3 (70), pp. 5–17. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26694643>. EDN: <https://elibrary.ru/wmedej>. (In Russ.)
4. Garina E.P., Sevryukova A.A. Comparative assessment of the effectiveness of the implementation of organizational and managerial strategies for the development of industrial enterprises in the context of import substitution. In: *Economic security of Russia: problems and prospects: proceedings of the III International research and practical conference, Nizhny Novgorod, May 26–28, 2015*. Nizhny Novgorod: Nizhegorodskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet im. R.E. Alekseeva, 2015, pp. 241–244. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24396762>. EDN: <https://www.elibrary.ru/unwsvz>. (In Russ.)
5. Demchenko S.G. Increasing competitiveness of industrial enterprises' production – adequate response to the Western sanctions: methodological approach. *Actual Problems of Economics and Law*, 2015, no. 1, pp. 10–16. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23057791>. EDN: <https://elibrary.ru/tkoxpd>. (In Russ.)
6. Krivenko N.V., Epaneshnikova D.S. Import substitution as a stabilization tool for the socio-economic development of regions. *Economy of Region*, 2020, vol. 16, no. 3, pp. 765–778. DOI: <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-7>. EDN: <https://elibrary.ru/xyddzu>. (In Russ.)
7. Kuleshov A.I. Import substitution as a factor in the development of industrial production in Russia. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, 2023, vol. 13, no. 4A, pp. 824–831. DOI: <http://doi.org/10.34670/AR.2023.71.19.097>. (In Russ.)
8. Miller A.E., Drozdov D.O. Study of trends in the process of import substitution in order to ensure the sustainability of the development of industrial enterprises. *Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 2023, vol. 12, no. 2, pp. 138–143. DOI: <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-2-138-143>. EDN: <https://elibrary.ru/hipbmy>. (In Russ.)
9. Oruch T.A. Study of indicators and results of import substitution in Russian industry. *Innovations and Investments*, 2023, no. 1, pp. 289–292. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pokazateley-i-rezultatov-importozamesheniya-v-promyshlennosti-rossii/viewer> (accessed 02.01.2024). (In Russ.)
10. Prodchenko I.A. Import substitution in the context of ensuring the economic sovereignty of the Russian Federation. *Market economy problems*, 2021, no. 3, pp. 47–61. DOI: <http://doi.org/10.33051/2500-2325-2021-3-47-61>. EDN: <https://elibrary.ru/knnuxw>. (In Russ.)
11. Rudakov R.B. Analysis of methodological approaches to assessing the effect of import substitution. In: *Lavrikova Yu.G. (Ed.) Development of territorial socio-economic systems: issues of theory and practice: Collection of scientific articles of the XV International research and practical conference of young scientists, Yekaterinburg, December 19–20, 2017*. Yekaterinburg: Institut ekonomiki Ural'skogo otdeleniya RAN, 2017, pp. 352–355. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30749749>. EDN: <https://elibrary.ru/zwxhyn>. (In Russ.)
12. Serikov V.V. Choice of a model for assessing and forecasting the activities of enterprises in the industrial sector of the economy in conditions of import substitution. *State and Municipal Management. Scholar Notes*, 2023, no. 2, pp. 167–174. DOI: <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2023-1-2-167-174>. EDN: <https://elibrary.ru/abexoe>. (In Russ.)
13. Slesarenko G.V. The need to introduce digital passports for industrial enterprises. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2023, vol. 33, no. 1, pp. 75–80. DOI: <https://doi.org/10.35634/2412-9593-2023-33-1-75-80>. EDN: <https://elibrary.ru/uohyvi>. (In Russ.)
14. Andreoni A. Varieties of industrial policy: models, packages and transformation cycles. In the book: *Noman A., Stiglitz (Eds.) Efficiency, Finance and Varieties of Industrial Policy: Guiding Resources, Learning and Technology for Sustained Growth*. New York: Columbia University Press, 2016, pp. 245–304. DOI: <https://doi.org/10.7312/noma18050-009>.
15. Deller S.C. Import substitution and the analysis of gaps and disconnect. In the book: *Goetz S.J., Deller S.C., Harris T.R. (Eds.) Targeting Regional Economic Development. 1<sup>st</sup> edition*. London, New York: Routledge, 2009, pp. 365–388. Available at: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203883495-21/import-substitution-analysis-gaps-disconnects-steven-deller>.



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 339.137

Дата поступления: 15.11.2023  
рецензирования: 17.12.2023  
принятия: 26.02.2024

**Инновационные механизмы конкурентной разведки в обеспечении  
экономической безопасности организации**

**С.В. Афанасьева**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
E-mail: afanasyeva\_svtln@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0821-2876>

**Е.С. Черепанова**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
E-mail: ms.Katusha01.06@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2480-1513>

**Н.В. Шехова**

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
E-mail: nataly65vf@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4904-7120>

**Аннотация:** Актуальность данной статьи обуславливается тем, что на сегодняшний день конкурентная разведка важна на современных динамичных рынках и в будущем по мере того, как будут происходить новые технологические прорывы. Инструменты конкурентной разведки помогают организациям разумно конкурировать, продвигаться вперед и иметь преимущества на рынке, а также отслеживать своих конкурентов, отраслевые сегменты, клиентов и весь конкурентный ландшафт. Целью данной работы стало выявление инновационных механизмов и инструментов конкурентной разведки на предприятии, влияющих на уровень его экономической безопасности. Авторы поставили перед собой следующие задачи: изучение понятия, функций и типологии конкурентной разведки; выявление преимуществ конкурентной разведки, определение ее роли в компании; изучение способов проведения конкурентной разведки. Использованы такие методы исследования, как: статистический метод, методы анализа, классификации, изучения и анализа литературы. Представлены типы конкурентной разведки, к ним можно отнести: конкурентный анализ, маркетинговую разведку, стратегическую разведку, технологическую разведку и финансовую разведку. Также авторами были выявлены преимущества и проблемы внедрения конкурентной разведки. К преимуществам конкурентной разведки можно отнести следующее: прогнозирование действий конкурентов, понимание ожиданий клиентов, уточнение собственной маркетинговой стратегии и готовность к будущему. Проблемами внедрения конкурентной разведки являются анализ и сбор точных данных, действие на основе тенденций и быстрое реагирование на тенденции. Авторами представлены статистические данные по конкурентной разведке за 2020–2023 гг. В качестве информационной базы для написания данной статьи выступили научные работы отечественных и зарубежных ученых.

**Ключевые слова:** конкурентная разведка; искусственный интеллект; конкуренты; сбор информации; стратегия; анализ данных; тенденции; маркетинговая стратегия; рынок; клиенты.

**Цитирование.** Афанасьева С.В., Черепанова Е.С., Шехова Н.В. Инновационные механизмы конкурентной разведки в обеспечении экономической безопасности организации // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 20–31. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-20-31>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Афанасьева С.В., Черепанова Е.С., Шехова Н.В., 2024

Светлана Валерьевна Афанасьева – студент факультета бизнеса, таможенного дела и экономической безопасности, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 191023, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21.

*Екатерина Сергеевна Черепанова* – студент факультета бизнеса, таможенного дела и экономической безопасности, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 191023, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21.

*Наталья Владимировна Шехова* – профессор кафедры Р 1 «Менеджмент организации», доктор экономических наук, профессор, Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 190005, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, 1.

### SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 15.11.2023

Revised: 17.12.2023

Accepted: 26.02.2024

## **Innovative mechanisms of competitive intelligence in ensuring economic security of an organization**

**S.V. Afanasyeva**

Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russian Federation

E-mail: afanasyeva\_svtln@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0821-2876>

**E.S. Cherepanova**

Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russian Federation

E-mail: ms.Katusha01.06@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2480-1513>

**N.V. Shekhova**

Baltic State Technical University «Voennmeh» named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, Russian Federation

E-mail: nataly65vf@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4904-7120>

**Abstract:** The relevance of this article is due to the fact that competitive intelligence is important in today's dynamic markets and in the future as new technological breakthroughs occur. Competitive intelligence tools help organizations to compete intelligently, advance and have an advantage in the market, and keep track of their competitors, industry segments, customers and the entire competitive landscape. The purpose of this article is to identify innovative mechanisms and tools of competitive intelligence in the enterprise that affect the level of economic security of the organization. The authors have set the following objectives: to study the concept, functions and typology of competitive intelligence; to identify the benefits of competitive intelligence, to determine its role in the company; to study the ways of conducting competitive intelligence. This article used such research methods as: statistical method, methods of analysis, classification, study and analysis of literature. The article presents the types of competitive intelligence. These include competitive intelligence, marketing intelligence, strategic intelligence, technological intelligence and financial intelligence. Also, the authors have identified the advantages and challenges of implementing competitive intelligence. The benefits of competitive intelligence include predicting competitor actions, understanding customer expectations, refining your own marketing strategy and being prepared for the future. The challenges of implementing competitive intelligence are analyzing and collecting accurate data, acting on trends and reacting quickly to trends. The authors present statistical data on competitive intelligence for 2020–2023. The scientific works of domestic and foreign scientists acted as an information base for writing this article.

**Key words:** competitive intelligence; artificial intelligence; competitors; information gathering; strategy; data analysis; trends; marketing strategy; market; customers.

**Citation.** Afanasyeva S.V., Cherepanova E.S., Shekhova N.V. Innovative mechanisms of competitive intelligence in ensuring economic security of an organization. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 20–31. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-20-31>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Afanasyeva S.V., Cherepanova E.S., Shekhova N.V., 2024

*Svetlana V. Afanasyeva* – student of Business, Customs and Economic Security Faculty, Saint Petersburg State University of Economics, 21, Sadovaya Street, Saint Petersburg, 191023, Russian Federation.

*Ekaterina S. Cherepanova* – student of Business, Customs and Economic Security Faculty, Saint Petersburg State University of Economics, 21, Sadovaya Street, Saint Petersburg, 191023, Russian Federation.

*Nataliya V. Shekhova* – professor of the Department of Organization Management, Doctor of Economics, professor, Baltic State Technical University «Voenmeh» named after D.F. Ustinov, 1, Pervaya Krasnoarmeyskaya Street, Saint Petersburg, 190005, Russian Federation.

## **Введение**

На сегодняшний день организации по всему миру все чаще инвестируют в высокотехнологичные инструменты конкурентной разведки и программное обеспечение. В связи с этим конкурентная разведка стала не только общепризнанным принципом принятия корпоративных решений, но и важным видом деятельности для поддержания и развития бизнеса.

Конкурентная разведка важна для компаний как часть их бизнес-стратегии, поскольку помогает им понять конкурентную среду, ее возможности, а также проблемы. Каждая организация использует конкурентную разведку в той или иной форме для разработки маркетинговых стратегий, дорожных карт продуктов и принятия стратегических решений. Современные рынки очень динамичны, и любая компания, желающая быть на вершине своей целевой отрасли, должна отслеживать своих конкурентов.

Цель данной работы заключается в выявлении инновационных механизмов и инструментов конкурентной разведки в обеспечении экономической безопасности в организации. Для достижения поставленной цели необходимо решение таких задач, как:

- 1) изучить понятие конкурентной разведки, ее функции и типологию;
- 2) выявить преимущества конкурентной разведки;
- 3) определить роль конкурентной разведки в компании;
- 4) установить роль конкурентной разведки в обеспечении экономической безопасностью организации;
- 5) изучить способы проведения конкурентной разведки.

В статье были использованы следующие методы исследования: статистический метод, методы анализа, классификации, изучения и анализа литературы.

Теоретической и методологической основой исследования явились труды следующих авторов: Бальжановой Б.М., в работе которой было дано определение конкурентной разведки [1], Галстян С.С. и Недомолкина Я.Н. в своих трудах описали основные функции конкурентной разведки [2; 3], на основании исследования Плешаковой Н.В. были рассмотрены преимущества конкурентной разведки [4] и многих других отечественных и зарубежных ученых.

## **Ход исследования**

Конкурентная разведка представляет собой получение, анализ и оценку информации, имеющей отношение к компании, о ее клиентах, конкурентах, структуре и динамике ее отрасли, конкурентных силах, действующих на рынке, технологические и организационные инновации, экономический, технологический и правовой контекст и мониторинг изменений, происходящих в этих рамках [1; 5].

Основными целями конкурентной разведки являются следующие.

1. Предоставление точной и своевременной информации, что помогает принимать обоснованные решения, которые могут положительно повлиять на эффективность компании.
2. Выявление возможностей роста компании и изолирование потенциальных угроз, которые могут негативно или положительно повлиять на бизнес.
3. Оценивание своих сильных и слабых сторон, сравнив собственные ключевые показатели эффективности с показателями конкурентов, такие как доля рынка, рост выручки, прибыльность, удовлетворенность клиентов и инновационные возможности [6; 7].

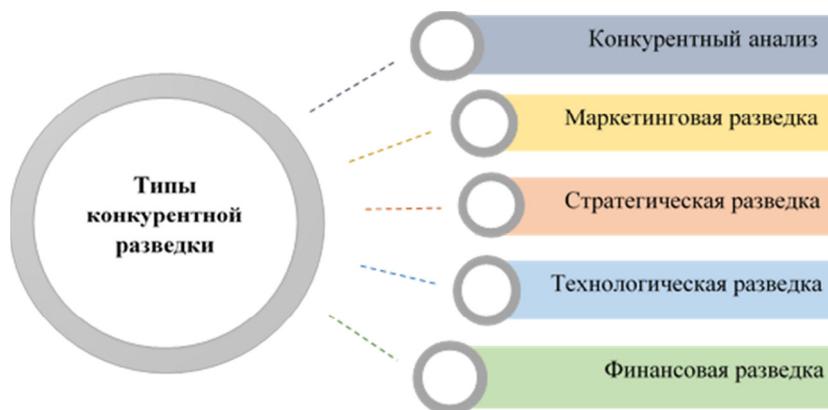
К функциям конкурентной разведки относятся:

- 1) детальное изучение деятельности конкурентов;
- 2) контроль лояльности деловых партнеров;
- 3) получение информации о рынке из средств массовой информации и открытых источников;
- 4) маркетинговый анализ рынка в регионе;
- 5) стратегии прогнозирования основных конкурентов;
- 6) анализ перспектив расширения бизнеса [2; 3].

Экономическая деятельность предполагает развитие тесного делового сотрудничества, обмен информацией, оказание услуг и многое другое. Экономическая безопасность напрямую зависит от эффективного уменьшения рисков на каждом этапе экономической деятельности. Конкурентная развед-

ка, в свою очередь, напрямую связана с получением и обменом информацией. Тогда можно сказать, что конкурентная разведка напрямую может влиять на уровень экономической безопасности [8].

Далее авторами были определены и рассмотрены типы конкурентной разведки в компании (рисунок 1).



Источник: Составлено самостоятельно на основе [9].

Рисунок 1 – Типы конкурентной разведки

Figure 1 – Types of competitive intelligence

Конкурентный анализ включает в себя сбор и оценку данных о продуктах, услугах, ценах и маркетинговых усилиях конкурентов с целью получения лучшего понимания их конкурентной позиции на рынке. Она также включает в себя изучение стратегии конкурентов, тенденций отрасли и потребностей клиентов, чтобы определить области, в которых собственный бизнес может совершенствоваться или внедрять инновации.

Маркетинговая разведка фокусируется на сборе информации о поведении и предпочтениях клиентов, а также отраслевых тенденциях, которые могут повлиять на эффективность работы компании на рынке. Данный тип разведки использует опросы, интервью с клиентами, статистический анализ текущих рыночных условий и другие методы исследования для получения ценной информации, которая может быть использована для обоснования стратегических бизнес-решений.

Стратегическая разведка – это понимание внешней среды, такой как политические и экономические тенденции, которые могут повлиять на компанию. Она также может включать анализ действий конкурентов, чтобы определить, какие стратегии или тактики они могли бы использовать для получения преимущества на рынке [10].

Технологическая разведка направлена на сбор информации о технологиях конкурента и исследование технологических достижений, которые могут быть использованы компанией для улучшения своих продуктов и услуг.

Финансовая разведка включает в себя сбор данных о финансовых показателях конкурента, таких как показатели продаж, нормы прибыли и другие финансовые показатели, чтобы получить представление об их общей бизнес-стратегии. Данный тип разведывательной информации полезен для принятия стратегических решений, связанных с ценообразованием и маркетинговыми усилиями [9].

Преимущества конкурентной разведки представлены на рисунке 2.

Основная цель проведения конкурентной разведки заключается в умении предсказывать действия конкурентов и идти на опережение. Анализ изменений на веб-сайтах конкурентов, обновлений в социальных сетях, PR-объявлений, предложений продуктов и услуг может дать четкое представление об их текущей и будущей стратегии. Одним из преимуществ конкурентной разведки является то, что она позволяет лучше подготовиться к изменениям рынка и меняющимся ожиданиям клиентов [11].

Преимущества конкурентной разведки распространяются и на собственные маркетинговые усилия. Маркетинговые коммуникации и стратегии играют решающую роль в создании имиджа своего бренда и того, как клиенты воспринимают организацию. Конкурентная разведка помогает анализировать маркетинговые стратегии конкурентов и понимать предпочтения собственной целевой аудитории [4; 12].



Источник: Составлено самостоятельно на основе [4].

Рисунок 2 – Преимущества конкурентной разведки  
Figure 2 – Advantages of competitive intelligence

Одним из наиболее важных преимуществ конкурентной разведки является понимание ожиданий клиентов. Выводы, полученные в результате анализа клиентов конкурентов, дадут четкое представление о том, что ищут целевые клиенты [12]. Можно понять, что они ценят больше всего и что можно сделать для улучшения качества обслуживания клиентов. Также, если клиенты недовольны определенными функциями или продуктами конкурента, можно использовать это для улучшения собственных предложенных продуктов и услуг.

Чаще всего маркетинговые команды могут столкнуться с творческим застоем и в конечном итоге делать одно и то же, не оставляя места для инноваций. Однако преимущества конкурентной разведки могут включать в себя необходимое вдохновение для пересмотра стратегий продаж и маркетинга с целью улучшения результатов бизнеса, улучшения качества обслуживания клиентов и укрепления позиций бренда. Конкурентная разведка позволяет постоянно отслеживать тенденции рынка и меняющееся покупательское поведение клиентов. Таким образом, можно быть всегда готовым к будущим изменениям рынка и требованиям клиентов.

Однако ведение и управление конкурентной разведкой на предприятии – сложный и длительный процесс. Проблемы внедрения конкурентной разведки приведены на рисунке 3.

Конкурентная разведка требует сбора данных из различных источников, включая конкурентов, клиентов и отраслевых экспертов. Это может быть непростой задачей, поскольку требует значительного количества времени и ресурсов для обеспечения точности, и актуальности данных.

Как только данные собраны, их необходимо проанализировать для выявления тенденций. Для этого требуется глубокое понимание отрасли и способность осмысленно интерпретировать данные. После анализа данных их необходимо использовать для обоснования решений и стратегий. Для этого требуется четкое понимание конкурентной среды и способность быстро реагировать на тенденции [14].

Конкурентная среда постоянно меняется, поэтому важно быть в курсе последних идей. Для этого требуется приверженность постоянному мониторингу и анализу [13].

Авторам удалось изучить статистические данные на 2020–2023 гг. по конкурентной разведке, которые привели их к следующим выводам [15].

1. Несмотря на преимущества, внедрение больших данных в бизнесе по-прежнему сопряжено с трудностями: 73,4 % организаций мира считают это постоянной проблемой.

2. Используя конкурентную разведку, 56 % руководителей следят за своими потенциальными конкурентами и строят планы по завоеванию новых рынков в ближайшие три года.

3. В 2021 году 81 % маркетологов ожидали, что через два года они будут конкурировать в основном или полностью на основе опыта клиентов со своими конкурентами.

4. В 2020 году 94 % предприятий инвестировали в конкурентную разведку.

5. 90 % респондентов, принявших участие в опросе, говорят, что их отрасль теперь более конкурентоспособна.

6. В 2020 году 57 % организаций мира имеют команды по конкурентной разведке из двух и более человек, это на 20 % больше, чем всего два года назад (37 %).

7. В качестве основного источника данных конкурентной разведки 98 % респондентов считают, что лучше всего подойдет веб-сайт конкурента.



Источник: Составлено самостоятельно на основе [13].

Рисунок 3 – Проблемы внедрения конкурентной разведки  
Figure 3 – Problems of implementing competitive intelligence

Далее авторами были рассмотрены методы проведения конкурентной разведки. Выделяют два способа: конкурентная разведка собственными силами организации или с помощью привлечения специальных агентств [16; 17].

Конкурентная разведка собственными силами подразумевает получение необходимой информации о конкуренте, не прибегая к чьей-либо помощи. Без привлечения сторонних лиц организация может прибегнуть к следующим действиям для проведения конкурентной разведки.

1. Изучить сайт конкурента, аккаунтов в социальных сетях, получить информацию из открытых источников [12].

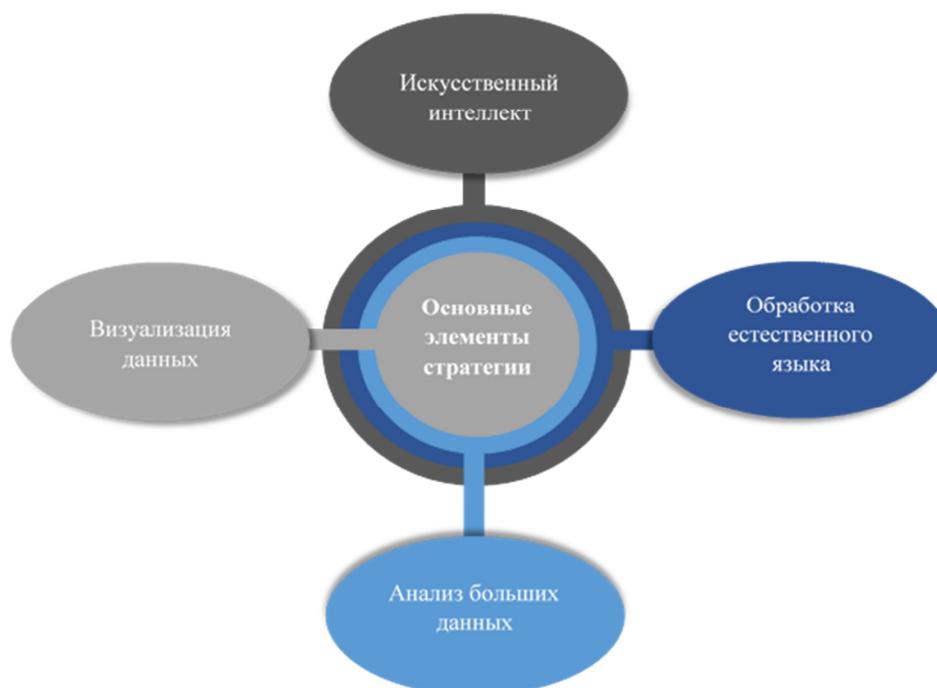
2. Стать «тайным покупателем», чтобы ознакомиться со всем ассортиментом и предложениями конкурента, узнать особенности сотрудничества.

3. Ознакомиться с отзывами клиентов и партнеров о деятельности конкурента, посмотреть обзоры на работу организации [16; 17].

Следующий способ – конкурентная разведка через агентства. Такой метод включает в себя все те же самые действия, что и при проведении конкурентной разведки собственными силами. Главным отличием является то, что все действия будут выполняться профессионалами. Для этого можно создать отдел в своей компании для изучения конкурентов или же обратиться за помощью в специализированную организацию. Такой способ подходит при ограниченном бюджете фирмы, однако первый метод гарантирует полный контроль со стороны руководства [16; 17].

Настоящее время характеризуется эпохой цифровизации, поэтому появляются новые инновационные подходы к конкурентной разведке. Для сбора и анализа огромных объемов данных в стратегиях конкурентной разведки используются передовые технологии. На рисунке 4 приведены основные элементы такой стратегии.

Искусственный интеллект играет важнейшую роль при разработке стратегии конкурентной разведки. Алгоритмы машинного обучения позволяют быстро анализировать большие наборы данных, чтобы находить идеи, закономерности и тенденции, которые было бы сложно или невозможно найти иным способом. Бизнес-организации могут извлечь выгоду из искусственного интеллекта, автоматизируя сбор данных, анализ и отчетность, освобождая аналитиков для концентрации на стратегических задачах [19].



Источник: Составлено самостоятельно на основе [18].

Рисунок 4 – Основные элементы стратегии конкурентной разведки  
Figure 4 – Main elements of a competitive intelligence strategy

Механизмы искусственного интеллекта в конкурентной разведке следующие.

1. Автоматизация сбора и анализа данных. Сбор данных требует больше времени и энергии, чем большинство сотрудников могут позволить себе потратить. Привлечение людей, даже целого отдела, для сбора и просеивания тонн данных заняло бы много времени. Более того, люди склонны к ошибкам, и на их производительность и результативность могут влиять многие факторы внутри и за пределами бизнес-среды.

С другой стороны, машины более точны и при хорошем обслуживании могут выдавать стабильные результаты. Искусственный интеллект автоматизирует сбор данных, одновременно повышая эффективность и целостность собранных данных.

2. Улучшение понимания рынка и клиентов. Программы конкурентной разведки позволяют маркетологам лучше понимать динамику рынка. Искусственный интеллект в конкурентной разведке помогает увидеть, как рынок реагирует на изменения в экономической и социальной среде, и как можно воспользоваться ситуацией для достижения конкурентного преимущества.

3. Оптимизация внутренних процессов. Искусственный интеллект может использоваться для автоматизации и рационализации бизнес-процессов несколькими способами. Например, его можно использовать для автоматизации задач обслуживания клиентов, таких как реагирование на запросы клиентов и персонализация контента для отдельных клиентов. Сегодня многие компании используют роботов с искусственным интеллектом для автоматизации повторяющихся административных задач, таких как заполнение документов и планирование встреч.

Стратегия конкурентной разведки также включает в себя такой мощный инструмент, как обработку естественного языка (NLP), который может помочь компаниям быстро и точно анализировать большие объемы текстовых данных, чтобы получить представление о стратегиях, продуктах и услугах своих конкурентов. Данный метод может использоваться для:

- выявления тенденций в продуктовых предложениях конкурентов, ценообразовании и обслуживании клиентов;
- анализа пресс-релизов конкурентов, контента веб-сайта и сообщений в социальных сетях, чтобы получить представление об их стратегиях;

- выявления потенциальных возможностей компаний отличаться от своих конкурентов. Анализируя контент конкурентов, компании могут выявлять пробелы в предложениях своих конкурентов и разрабатывать стратегии для восполнения этих пробелов;
- выявления ключевых слов и фраз, связанных с определенной темой или отраслью. Это может помочь компаниям выявить потенциальные возможности и угрозы на рынке;
- анализа отзывов клиентов. Анализируя настроения клиентов, компании могут получить ценную информацию о том, как продукты и услуги конкурентов воспринимаются их клиентами. Это может помочь компаниям определить области, в которых они могут улучшить свои собственные продукты и услуги [20].

Большие и сложные наборы данных анализируются с помощью **аналитики больших данных** для того, чтобы делать выводы и выявлять тенденции. Эта стратегия лучше всего подходит компаниям, у которых много данных для анализа, таких как данные о клиентах, транзакциях и социальных сетях. С помощью анализа больших данных компании могут лучше понимать своих конкурентов и рынок [21].

Жизненно важным элементом стратегии конкурентной разведки является **визуализация данных**. Заинтересованным сторонам проще выявлять тенденции и принимать разумные решения, когда предприятия представляют сложные наборы данных в понятном формате с использованием инструментов визуализации данных. Компании могут принимать более быстрые и точные решения, используя визуализацию данных для быстрого выявления закономерностей, тенденций и аномалий в своих данных [18].

Также авторами были приведены статистические данные, касающиеся инструментов конкурентной разведки. Те или иные методы конкурентной разведки используют в своей работе такие крупные компании, как: Google, Apple, Facebook, Microsoft и Amazon. Исследование, где приняли участие около 150 специалистов по конкурентной разведке из США, Европы и Карибских островов, показало следующие результаты:

- 65 % используют бесплатные средства для анализа, тогда как 25 % применяют платные инструменты и 10 % совмещают оба метода в своей деятельности;
- всего 32 % организаций используют различные средства для изучения деятельности конкурентных компаний;
- лишь 48 % компаний непрерывно исследуют информацию от конкурентов в своей сфере деятельности;

Основным средством исследования является компьютер, его применяют в своей работе 78 %, далее для изучения используют смартфоны и все реже – планшеты [17].

Таким образом, инструменты конкурентной разведки различаются многообразием подходов. Они включают в себя ряд законных подходов, позволяющих планировать, анализировать развитие организации. Для каждой компании главное – сохранить конфиденциальную и ценную информацию в неприкосновенности и не дать ей попасть к организации-конкуренту.

### **Заключение**

Благодаря конкурентной разведке компания адаптируется к окружающей среде, чтобы улучшить свои позиции по отношению к конкурентам и добиться успеха. С помощью конкурентной разведки можно стратегически отслеживать развитие рынка, его участников и новые передовые технологии, что помогает принимать правильные решения и отражать собственную роль с точки зрения сильных и слабых сторон.

Инструменты на базе искусственного интеллекта позволяют быстро и точно собирать, и анализировать огромные объемы данных из различных источников, таких как веб-сайты компаний, форумы и платформы социальных сетей. Искусственный интеллект также может собирать информацию из событий, источников новостей, советов по обзору вакансий и многих других источников.

Конкурентная разведка организации имеет прямую связь с обеспечением ее экономической безопасности. При помощи конкурентной разведки компании получают необходимую информацию, помогающую руководству организации принимать обоснованное решение, которое касается важных вопросов и проблем в компании.

При отсутствии конкурентной разведки на предприятии или минимальном ее внедрении, организация лишается следующих преимуществ.

1. Четкое понимание организацией своего положения на рынке и то, как она соответствует бизнес-целям своих конкурентов, определение своих сильных и слабых сторон, а также разработка стратегии для получения конкурентного преимущества.

2. Использование инструментов конкурентной разведки в создании новых товаров и услуг, а также выявление закономерностей в новых тенденциях и предпочтениях потребителей.

3. Понимание маркетинговых и рекламных стратегий своих конкурентов и, следовательно, максимизация своих маркетинговых и рекламных усилий, анализируя поведение своих конкурентов в Интернете.

4. Выявление возможностей повышения производительности, снижения затрат, улучшения качества продукции и, тем самым, улучшение управления цепочками поставок.

5. С помощью инструментов конкурентной разведки выявление потенциальных опасностей, рисков и угроз для своей деятельности, а также разработка резервных планов по их снижению, ориентируясь на активность конкурентов и тенденции рынка [22].

Внедрение же конкурентной разведки в организации положительно повлияет на различные отделы, такие как:

1) Отделы продаж смогут достигать более высоких показателей, заключать больше сделок и быть более уверенными в себе;

2) Команды маркетологов смогут создавать убедительные маркетинговые сообщения и создавать мощные кампании, которые будут выделять предприятие среди конкурентов и стимулировать рост продаж;

3) Продуктовые команды будут использовать конкурентную разведку для улучшения процесса принятия решений по дорожной карте продукта и создания превосходных продуктов, будучи лучше информированными о рынке и конкурентной среде;

4) Руководство будет лучше информировано о любых серьезных изменениях на рынке в будущем, что поможет принимать обоснованные решения при построении стратегии и определении направлений деятельности организации [23].

Конкурентная разведка должна рассматриваться как необходимое условие при формировании устойчивости, конкурентоспособности и экономической безопасности компании.

Конкурентная разведка – это непрерывный процесс. По мере изменения динамики рынка и появления новых конкурентов важно сохранять бдительность и использовать возможности инструментов для постоянного мониторинга и анализа организаций-конкурентов. Получив глубокое понимание их стратегий, сильных и слабых сторон, компания сможет добиться успеха в бизнесе и обеспечить устойчивый рост.

Инновационные инструменты конкурентной разведки, упомянутые в данной статье, предлагают ряд возможностей, позволяющих компаниям собирать ценную информацию и принимать обоснованные стратегические решения.

### **Библиографический список**

1. Бальжанова Б.М., Попок Л.Е. Принципы построения системы конкурентной разведки // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: сборник материалов V всероссийской научно-практической конференции. Краснодар. 2023. С. 60–65. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50396003>. EDN: <https://elibrary.ru/ezxsus>.

2. Галстян С.С. Современные особенности проведения конкурентной разведки // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № S1. URL: <https://esj.today/43fav123.html>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53945822>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rqghbe>.

3. Недомолкина Я.Н. Конкурентная разведка как вид информационного обеспечения принятия решений в области формирования и поддержания конкурентоспособности экономического субъекта // Современная экономика: проблемы и решения. 2023. № 4 (160). С. 101–117. DOI: <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2023/4/101-117>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53876094>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yjtbdy>.

4. Плешакова М.В., Гонин А.А. Конкурентная разведка и промышленный шпионаж как источники информации предприятия // Экономика: теория и практика. 2020. № 4 (60). С. 65–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44347649>. EDN: <https://www.elibrary.ru/scizra>.
5. Bloomenthal A. Competitive Intelligence: Definition, Types, and Uses // Investopedia: Business essentials. 2022. URL: <https://www.investopedia.com/terms/c/competitive-intelligence.asp>.
6. Банк С.В., Графов Ю.Г. Повышение эффективности анализа деятельности предприятия на основе данных конкурентной разведки // Российский экономический интернет-журнал. 2023. № 1. URL: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/de9/59n0uxq2eyea1pd9l8kjah2ts9r9m6ur.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=52695182>. EDN: <https://www.elibrary.ru/evxfli>.
7. Колесников А.Ю. Конкурентная разведка, как легальная составляющая промышленного шпионажа: определение-метод-защита // Механизм реализации стратегии социально-экономического развития государства: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Махачкала, 2022. С. 126–130. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50143455>. EDN: <https://www.elibrary.ru/iybhia>.
8. Shakarishvili D. Business intelligence management and its impact on economic security // University of Maribor Press: 6th Feb International Scientific Conference-2022.
9. Credence Research: Market Research Report and Consulting Firm. URL: <https://www.credenceresearch.com/news/what-is-competitive-intelligence>.
10. Cavallo A., Sanasi S., Ghezzi A., Rangone A. Competitive intelligence and strategy formulation: connecting the dots // Competitiveness Review. 2021. Vol. 31, issue 2. P. 250–275. DOI: <https://doi.org/10.1108/CR-01-2020-0009>.
11. Тофан А.Л. Конкурентная разведка как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия // Обеспечение экономической безопасности и эффективности деятельности субъектов хозяйствования: монография. Донецк, 2021. С. 424–439. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47359576>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vdigxk>.
12. SearchInform: Конкурентная разведка. URL: <https://searchinform.ru/resheniya/biznes-zadachi/konkurentnaya-razvedka>.
13. Learning Loop: Gain confidence to unlock your potential. URL: <https://learningloop.io/glossary/competitive-intelligence>.
14. Heras-Rosas C., Herrera J. Innovation and Competitive Intelligence in business. A bibliometric analysis // International Journal of Financial Studies. 2021. Vol. 9. Issue 2. P. 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijfs9020031>.
15. WebinarCare: Effortlessly Start and Run your Business. URL: <https://webinarcare.com/best-competitive-intelligence-software/competitive-intelligence-statistics/>.
16. Декополитова В.А. Актуальные вопросы реализации методов конкурентной разведки в современных условиях // Экономика и инновации: сборник статей участников межвузовской научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 16–20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50518442>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dguidv>.
17. Блог Checkiant: Тайм трекер для учета времени, заработка и продуктивности. URL: <https://blog.checkiant.com/ru/blog-o-produktivnosti/259-konkurentnaya-razvedka-effektivnye-metody-i-populyarnye-instrumenty>.
18. PREDIK Data-Driven: Big Data Analytics Company. URL: <https://predikdata.com/competitive-intelligence-solutions-the-innovative-approach/>.
19. Marketing Artificial Intelligence Institute: Artificial Intelligence for Marketing. URL: <https://www.marketingaiinstitute.com/blog/ai-for-competitive-intelligence>.
20. Adspire: Agency management just got easier. URL: <https://adspire.ai/using-natural-language-processing-for-competitive-intelligence/>.
21. Determ: Media monitoring. URL: <https://www.determ.com/blog/a-guide-to-competitive-intelligence>.
22. Эмилов Н.Т. Конкурентная разведка в целях управления внешними рисками // Аллея науки. 2023. Т. 1, № 5 (80). С. 264–271. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54110432>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dmlwhy>.

23. Грошева Е.С. Конкурентная разведка в структуре современной организации // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 4 (36). С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-4-1>. EDN: <https://www.elibrary.ru/lcccn>.

## References

1. Balzhanova B.M., Popok L.E. Principles of building a competitive intelligence system. In: *Digitalization of economy: directions, methods, tools: collection of materials of the V all-Russian research and practical conference*. Krasnodar, 2023, pp. 60–65. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50396003>. EDN: <https://elibrary.ru/ezxsus>. (In Russ.)
2. Galstyan S.S. Analysis of the experience of foreign countries in combating money laundering and terrorist financing in the field of insurance. *The Eurasian Scientific Journal*, 2023, vol. 15, no. S1. Available at: <https://esj.today/43fav123.html>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53945822>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rqghbe>. (In Russ.)
3. Nedomolkina Y.N. Competitive intelligence as a type of information support for decision-making in the field of forming and maintaining the competitiveness of an economic subject. *Modern Economics: Problems and Solutions*, 2023, no. 4 (160), pp. 101–117. DOI: <https://doi.org/10.17308/meps/2078-9017/2023/4/101-117>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53876094>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yjtbdy>. (In Russ.)
4. Pleshakova M.V., Gonin A.A. Competitive intelligence and industrial espionage as sources of enterprise information. *Economics: Theory and Practice*, 2020, no. 4 (60), pp. 65–71. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44347649>. EDN: <https://www.elibrary.ru/scizra>.
5. Bloomenthal A. Competitive Intelligence: Definition, Types, and Uses. *Investopedia: Business essentials*, 2022. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/c/competitive-intelligence.asp>.
6. Bank S.V., Grafov Yu.G. Improving the efficiency of enterprise activity analysis based on competitive intelligence data. *Russian economic online journal*, 2023, no. 1. Available at: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/de9/59n0uxq2eyea1pd918kjah2ts9r9m6ur.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=52695182>. EDN: <https://www.elibrary.ru/evxfli>. (In Russ.)
7. Kolesnikov A.Yu. Competitive intelligence as a legal component of industrial espionage: definition-method-defense. In: *Mechanism for implementing the strategy of socio-economic development of state: collection of materials from the XIV International research and practical conference*. Makhachkala, 2022, pp. 126–130. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50143455>. EDN: <https://www.elibrary.ru/iybhia>. (In Russ.)
8. Shakarishvili D. Business intelligence management and its impact on economic security. In: *University of Maribor Press: 6th February International Scientific Conference-2022*.
9. Credence Research: Market Research Report and Consulting Firm. Available at: <https://www.credenceresearch.com/news/what-is-competitive-intelligence>.
10. Cavallo A., Sanasi S., Ghezzi A., Rangone A. Competitive intelligence and strategy formulation: connecting the dots. *Competitiveness Review*, 2021, vol. 31, issue 2, pp. 250–275. DOI: <https://doi.org/10.1108/CR-01-2020-0009>.
11. Tofan A.L. Competitive intelligence as a tool to ensure economic security of an enterprise. In: *Ensuring economic security and efficiency of economic entities: monograph*. Donetsk, 2021, pp. 424–439. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47359576>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vdigxk>.
12. SearchInform: Competitive intelligence. Available at: <https://searchinform.ru/resheniya/biznes-zadachi/konkurentnaya-razvedka/>. (In Russ.)
13. Learning Loop: Gain confidence to unlock your potential. Available at: <https://learningloop.io/glossary/competitive-intelligence>.
14. Heras-Rosas C., Herrera J. Innovation and Competitive Intelligence in Business. A Bibliometric Analysis. *International Journal of Financial Studies*, 2021, vol. 9, issue 2, p. 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijfs9020031>.
15. WebinarCare: Effortlessly Start and Run your Business. Available at: <https://webinarcare.com/best-competitive-intelligence-software/competitive-intelligence-statistics/>.
16. Dekopolitova V.A. Actual issues of realization of competitive intelligence methods in modern conditions. In: *Economics and innovation: collection of articles by participants of the interuniversity research and practical*

conference. Moscow, 2023, pp. 16–20. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50518442>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dguidv>. (In Russ.)

17. Checkiant Blog: Time tracker for time tracking, earning and productivity. Available at: <https://blog.checkiant.com/ru/blog-o-produktivnosti/259-konkurentnaya-razvedka-effektivnye-metody-i-populyarnye-instrumenty>. (In Russ.)

18. PREDIK Data-Driven: Big Data Analytics Company. Available at: <https://predikdata.com/competitive-intelligence-solutions-the-innovative-approach/>.

19. Marketing Artificial Intelligence Institute: Artificial Intelligence for Marketing. Available at: <https://www.marketingaiinstitute.com/blog/ai-for-competitive-intelligence>.

20. Adspire: Agency management just got easier. Available at: <https://adspire.ai/using-natural-language-processing-for-competitive-intelligence/>.

21. Determ: Media monitoring. Available at: <https://www.determ.com/blog/a-guide-to-competitive-intelligence>.

22. Emilov N.T. Competitive intelligence in order to manage external risks. *Alleya nauki*, 2023, vol. 1, no. 5 (80), pp. 264–271. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54110432>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dmlwhy>. (In Russ.)

23. Grosheva E.S. Competitive intelligence in the structure of a modern organization. *Models, Systems, Networks in Economics, Engineering, Nature and Society*, 2020, no. 4 (36), pp. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-4-1>. EDN: <https://www.elibrary.ru/llcccn>. (In Russ.)



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 658

Дата поступления: 09.12.2023  
рецензирования: 15.01.2024  
принятия: 26.02.2024

**Майнд ребалансинг как фактор обеспечения эффективности развития  
инновационно активных предприятий**

**В.А. Васяйчева**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

**Аннотация:** Инновационная деятельность – ключевой элемент обеспечения технологического суверенитета и повышения конкурентоспособности национальной экономики. Кадровая безопасность – основной фактор успешности инновационного роста субъектов экономики. Научно обоснованный подход к комплексному развитию компетенций персонала – залог устойчивого функционирования инновационно активных предприятий. Цель данного исследования заключается в обосновании актуальности применения майнд ребалансинга в системе развития персонала и разработке модульной структуры его реализации для обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий и ускорения их технологического обновления. В процессе достижения поставленной цели использовались методы научного познания: диалектический, анализа и синтеза. По результатам проведенного исследования разработана модульная структура майнд ребалансинга, способствующая стабилизации кадровой безопасности предприятий и создающая платформу для сбалансированного использования интеллектуальных ресурсов в условиях инновационных перемен и повышенной эмоциональной напряженности. Научные выводы и предложения имеют высокую значимость для развития теоретико-методологических положений теории инноватики, управления кадровой безопасностью и кадровыми рисками с целью обеспечения экономического и инновационного роста инновационно активных предприятий РФ. Исследование опирается на современные труды ведущих отечественных и зарубежных экономистов. Майнд ребалансинг создает основу для устойчивого функционирования отечественных инновационно активных предприятий в условиях глобальной экономической турбулентности. Автором определен вектор их развития для обеспечения эффективной реализации миссии и достижения стратегических целей.

**Ключевые слова:** инновационный подход; эффективность развития; инновационно активные предприятия; кадровая безопасность; майнд фитнес; майнд процессинг; майнд ребалансинг.

**Цитирование.** Васяйчева В.А. Майнд ребалансинг как фактор обеспечения эффективности развития инновационно активных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 32–38. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-32-38>.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Васяйчева В.А., 2024

*Вера Ансаровна Васяйчева* – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 09.12.2023  
Revised: 15.01.2024  
Accepted: 26.02.2024

## Mind rebalancing as a factor in ensuring the efficiency of innovatively active enterprises development

V.A. Vasyaycheva

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: vasyaycheva.va@ssau.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5472-937X>

**Abstract:** Innovation activity is a key element of ensuring technological sovereignty and increasing the competitiveness of the national economy. Personnel security is the main factor in the success of innovative growth of economic entities. A scientifically based approach to the comprehensive development of personnel competencies is the key to the sustainable functioning of innovation-active enterprises. The purpose of this study is to substantiate the relevance of the use of mind rebalancing in the personnel development system and to develop a modular structure for its implementation to ensure the efficiency of innovative activities of enterprises and accelerate their innovative development. In the process of achieving this goal, methods of scientific knowledge were used: dialectical, analysis and synthesis. Based on the results of the study, a modular structure of mind rebalancing was developed, in contrast to the existing ones, which helps to stabilize the personnel security of enterprises and creates a platform for the balanced use of intellectual resources in conditions of innovative changes and increased emotional tension. Scientific conclusions and proposals are of high importance for the development of theoretical and methodological provisions of the theory of innovation, management of personnel security and personnel risks in order to ensure the economic and innovative growth of innovatively active enterprises of the Russian Federation. The study is based on modern works of leading domestic and foreign economists. Mind rebalancing creates a platform for the sustainable functioning of domestic innovation-active enterprises in conditions of global economic turbulence. The author has determined the vector of their development to ensure effective implementation of the mission and achievement of strategic goals.

**Key words:** innovative approach; development efficiency; innovatively active enterprises; staff security; mind fitness; mind processing; mind rebalancing.

**Citation.** Vasyaycheva V.A. Mind rebalancing as a factor in ensuring the efficiency of innovatively active enterprises development. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 32–38. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-32-38>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

© Vasyaycheva V.A., 2024

Vera A. Vasyaycheva – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Human Resource Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

Тенденции развития современной экономики обуславливают потребность в изменении устоявшихся (привычных) подходов к управлению инновационно активными предприятиями [1; 2]. Намевающие отрицательные тренды на рынке труда, в частности проблемы кадрового голода, предопределяют необходимость в совершенствовании методологии кадрового менеджмента и внедрении новых методов и инструментов обеспечения кадровой безопасности отечественных предприятий, способствующих их устойчивому функционированию и ускорению инновационного развития. В этой связи требуется пересмотреть требования, предъявляемые к персоналу, в аспекте обогащения их компетенций навыками работы в условиях инновационных перемен и повышенной эмоциональной напряженности.

В ответ на новые тенденции HR-службы трансформировались, усилив программы развития персонала инновационным инструментарием. Большинство руководителей основной акцент в обучении и повышении квалификации сделали на майнд фитнесе, то есть развитии когнитивных способностей работников и расширении возможностей использования человеческого разума (концентрации на решаемых задачах, нестандартном и творческом мышлении, аналитике данных, тренировке памяти и внимания, высокой скорости принятия решений, гибкости и адаптации к перманентным изменениям внешней и внутренней среды и т. д.) [3–5].

Майнд фитнес – это инновационный подход к активизации мозговой деятельности и развитию когнитивных способностей персонала [6]. Его ключевая задача – работа со «спящими» клетками мозга.

Комплекс физических и интеллектуальных упражнений ориентирован на тренировку когнитивных навыков, что является безусловным плюсом для руководителей, стремящихся повысить производительность труда и усилить конкурентные позиции предприятий.

В зарубежных компаниях майнд фитнес приобрел высокую популярность, как технология повышения эффективности майнд процессинга. В России он пока находится на стадии популяризации. Лишь крупные компании активно используют его в своей деятельности.

Майнд процессинг – это способность мозга обрабатывать информацию, осуществлять поиск оптимальных решений, управлять мыслями и эмоциями, контролировать психологическую реакцию на внешние воздействия, переключаться между ними, сохраняя при этом эффективность и производительность [7; 8].

Одной из важных составляющих майнд фитнеса является майнд ребалансинг, обеспечивающий здоровый баланс между напряженной умственной работой и разгрузкой мозга, необходимой для элиминации такого кадрового риска как эмоциональное выгорание, приводящее к потере квалифицированных работников, снижению инновационной активности и темпов экономического роста предприятия [9–11].

Майнд ребалансинг – это технология достижения успеха, позитивного мышления, преодоления страхов, элиминации сложностей в саморазвитии, эмоциональной разгрузки мозга, фокусирования на мечтах, построения рациональной траектории развития и управления собственным ресурсным потенциалом.

Компильция майнд фитнеса с ребалансингом постепенно развивается, однако этот подход к обучению и повышению квалификации персонала пока не приобрел в России высокой популярности.

Ключевые вопросы обеспечения кадровой безопасности и элиминации кадровых рисков за счет повышения эффективности развития персонала освещены в работах Архиповой С.М., Гагаринской Г.П., Дувалиной О.Н., Ермиловой М.В., Ивановича И.М., Калмыковой О.Ю., Катуниной И.В., Колесова В.И., Кудрявцева В.А., Малыгиной Т.А., Нестеровой А.В., Новоселовой О.В., Селина Н.А., Солововой Н.В., Яковлевой О.В. и др.

Проблематика обеспечения эффективности развития инновационно активных предприятий отражена в трудах Апатовой Н.В., Королева О.Л., Вьюгиной Д.М., Гарифуллина Б.М., Зябрикова В.В., Деттер Г.Ф., Туккель И.Л., Кузнецова А.И., Омельченко Т.В., Жук М.А., Райхлиной А.В., Рыжкова В., Ступиной А.А., Берг Т.И., Корпачевой Л.Н., Тюкавкина Н.М., Цветков В.А. и др.

Авторами отмечается, что не все предприятия в настоящее время изменяют устаревшие подходы к управлению за счет внедрения инновационных методов и инструментов в управленческую деятельность. В основном они используются для совершенствования бизнес-процессов, а в кадровом менеджменте – гораздо реже [13; 14].

Цель научной статьи заключается в обосновании актуальности применения майнд ребалансинга в системе развития персонала и разработке модульной структуры его реализации для обеспечения эффективности инновационной деятельности предприятий и ускорения их технологического обновления.

Методологическую основу исследования составляют общенаучные подходы к формированию благоприятных условий функционирования и технологического обновления инновационно активных предприятий посредством совершенствования кадрового менеджмента и повышения эффективности управления кадровыми рисками. В работе использованы методы структурного анализа и синтеза, системного анализа, обобщения и описания.

В статье учтены научные достижения отечественных и зарубежных экономистов по схожей тематике. Это позволило глубоко исследовать обозначенную проблему и сформировать обоснованные выводы.

Информационная база исследования включает данные открытых источников сети Интернет, научных статей, монографий и других научных трудов современных ученых и экономистов.

### **Ход исследования**

В качестве ключевых эффектов от майнд фитнеса можно отметить рост мозговой активности персонала, развитие новых навыков, повышение качества и производительности труда и др. Однако чрезмерная перегрузка мозга может привести к усталости и стрессу, негативно воздействующих на эмоциональное и физическое здоровье работников и как следствие снижение эффективности функционирования инновационно активных предприятий.

Майнд ребалансинг ориентирован на высвобождение накопившейся отрицательной энергии и возвращение человека в равновесное состояние.

На рисунке представлена модульная структура майнд ребалансинга для стабилизации кадровой безопасности и обеспечения эффективности инновационного развития предприятия.

Раскроем подробности содержания разработанной структуры модулей (см. рис.).

Модуль 1. Диагностика и развитие ключевых установок на успех

*Определение значения успеха для персонала.*



Рисунок – Модульная структура майнд ребалансинга

Figure – Modular structure of mind rebalancing

Здесь необходимо понять основные цели и желания работников, их мысли о способах достижения успеха, как в трудовой, так и личной жизни. Важно осознать, насколько они уверены в конечном результате своей деятельности. Если уверенность отсутствует, то обеспечить баланс в системе кадровой безопасности и повысить инновационную активность предприятия будет сложнее. К работе в этом случае может быть привлечен психолог.

*Корректировка мышления персонала.*

Это позволит осуществить трансформацию мыслительного процесса работников и изменить их жизненную позицию, что окажет положительное воздействие на результаты труда, инновационный рост и эффективность развития предприятия. Умение позитивно мыслить и находить оптимальные пути к решению поставленных задач позволит избежать многих ловушек и добиться успеха всем участникам социально-трудовых отношений в условиях постоянной турбулентности экономики.

*Сохранение позитивного настроения и повышение ожиданий от себя.*

Возлагать на себя большие надежды и мыслить позитивно на протяжении длительного периода времени достаточно сложно. В этой связи важным аспектом майнд ребалансинга является отработка навыков сохранения позитивного настроения и веры в себя в трудных ситуациях. Ведь высокие ожида-

ния и точка зрения, принимаемая при решении конкретной задачи, в конечном итоге определяет ее исход.

Модуль 2. Элиминация ограничивающих убеждений.

*Работа с ожиданиями.*

В этом блоке с персоналом предприятия прорабатываются основы эффективного определения «потолка» целей, оценки результатов от их достижения и управления скрытым страхом неудач, который может быть высшей формой самосаботажа. Некоторые работники способны использовать страх как мотивацию для улучшения трудовой деятельности, однако на большинство он влияет негативно, обуславливая неэффективный выбор альтернативы решения. Это, в свою очередь, приводит к заведомому ограничению результатов, появлению чувства сожаления и, как следствие, падению удовлетворенности от своей деятельности. Поэтому особую важность приобретают вопросы комфортного самочувствия в процессе труда.

*Работа с оправданиями.*

Оправдания, ограничивающие активность работников, сдерживают их мотивацию и решимость, а также приводят к возникновению тупиковых ситуаций. Они оказывают негативное воздействие на трудовую деятельность. Важно уметь идентифицировать эти ограничения (оправдания), определять источники их возникновения (внутренние либо внешние), адекватно оценивать степень влияния негативных факторов на трудовой процесс и самостоятельно разрабатывать тактику освобождения от ограничивающих убеждений и самоограничивающих шаблонов мышления.

Модуль 3. Трансформация знаний в действие.

*Построение траектории успешного развития персонала.*

Важно, чтобы каждый работник осознал, в каком направлении ему хочется развиваться. Размышление о дальнейших действиях поможет спланировать траекторию достижения поставленных целей. Также переоценка прошлых событий может стать платформой для проектирования идеальной жизни.

*Элиминация шаблонного мышления.*

Привычка (шаблон) описывается как то, что делается снова и снова, автоматически, не задумываясь. Формирование полезных привычек обеспечит оптимальный путь достижения желаемых результатов. Устранение негативных привычек (или их замена на позитивные) позволит избежать разрушительных последствий как для самого работника, так и для предприятия в целом. Однако бывают случаи, когда необходимо выработать новую привычку, даже если нет негативной привычки, которую можно было бы заменить. В этой связи актуальными становятся задачи управления привычками на пути достижения желаемых целей инновационно активного предприятия.

*Формирование комплексного плана достижения целей.*

Любой план развития требует определенных ресурсов для воплощения в жизнь. Поэтому ресурсный потенциал является важным аспектом для каждого работника. Также необходимо адекватно оценить риски, которые могут свести на нет все усилия. В этом блоке акцент ставится на вопросах ресурсного обеспечения процесса развития персонала и ключевых инструментах управления рисками на пути его достижения.

## **Заключение**

В отличие от традиционных подходов к развитию персонала, применяемых на большинстве отечественных предприятий (когда работники приобретают новые навыки исключительно в рамках профстандартов с целью рационализации исполнения трудовых функций), предлагаемый инновационный подход будет не только способствовать повышению профессионализма работников, но и стабилизации кадровой безопасности за счет психофизиологического развития персонала, совершенствования самоуправления, роста психологической удовлетворенности, снижения количества конфликтов, повышения инновационной активности и заинтересованности в решении поставленных задач.

Резюмируя выше сказанное, отметим, что майнд ребалансинг будет способствовать:

- адекватному определению стратегии инновационно активного предприятия и целей развития персонала;
- совершенствованию методологии обучения и повышения квалификации работников;
- наращиванию знаний и компетенций в области инновационной деятельности;
- рациональному использованию инновационного потенциала;
- повышению вовлеченности персонала в деятельность предприятия;

- минимизации кадровых рисков;
- обеспечению кадровой безопасности;
- наращиванию конкурентоспособности предприятия;
- повышению привлекательности предприятия на рынке труда.

Таким образом, применение предложенного подхода к развитию персонала и стабилизации кадровой безопасности будет способствовать повышению инновационной активности персонала, рационализации использования интеллектуальных ресурсов и повышению эффективности функционирования инновационно активных предприятий в целом.

### Библиографический список

1. Волков Е.Ю. Практические правила управления изменениями в компании // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2013. № 5. С. 50–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20682798>. EDN: <https://www.elibrary.ru/priwsb>.
2. Волошенко А.В. Достижение ключевых факторов успеха на основе алгоритма повышения эффективности использования конкурентного потенциала ОАО «Сургутнефтегаз» // Экономика и управление в XXI веке. 2014. № 5. С. 110–114.
3. Хало П.В. Формирование продуктивных состояний сознания в рамках отечественных форсайт-проектов // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2019. № 1. С. 168–173. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-produktivnyh-sostoyaniy-soznaniya-v-ramkah-otechestvennyh-forsayt-proektov/viewer>.
4. Калмыкова О.Ю., Соловова Н.В., Правдина К.А. Управление профессиональными стрессами работников организации. Самара: Самарский государственный университет, 2017. 172 с. URL: [http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Upravlenie-professionalnymi-stressami-rabotnikov-organizacii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-68688/1/Калмыкова %20О.Ю. %20Управление.pdf](http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Upravlenie-professionalnymi-stressami-rabotnikov-organizacii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-68688/1/Калмыкова%20О.Ю.%20Управление.pdf).
5. Aguinis H., Boyd B.K., Pierce C.A., Short J.C. Walking new avenues in management research methods and theories: Bridging micro and macro domains // Journal of Management. 2011. Vol. 37, issue 2. P. 395–403. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206310382456>.
6. Нестерова А.В. Развитие самомотивации у графических дизайнеров при освоении компетенции futureskills. Тренер по майнд-фитнесу // Universum: психология и образование. 2021. № 5 (83). С. 7–9. DOI: <http://doi.org/10.32743/UniPsy.2021.83.5.11642>.
7. Ali S.A. Redefining stewardship? // Journal of Financial Crime. 2012. Vol. 19. Issue 2. Pp. 207–212. DOI: <https://doi.org/10.1108/13590791211220458>.
8. Малыгина Т.А., Кудрявцев В.А. Эмоциональное выгорание как один из факторов развития патогенного мышления // Вопросы науки и образования. 2020. № 25 (109). С. 36–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnoe-vygoranie-kak-odin-iz-faktorov-razvitiya-patogennogo-myshleniya/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43320467>. EDN: <https://elibrary.ru/wdymri>.
9. Архипова С.М. Трансформация профессиональных компетенций современного специалиста: формирование и развитие soft skills навыков // Лизинг. 2021. № 2. С. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.33920/VNE-03-2108-06>.
10. Иванович И.М. Интегративное психологическое содержание ребалансинга // Методология современной психологии. 2020. № 11. С. 64–75. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42822103>. EDN: <https://elibrary.ru/ynibrh>.
11. Соловьева Е.Е. Эмоциональное выгорание как психологический барьер внедрения инноваций в образовательный процесс // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2011. № 21-1. С. 118–122. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnoe-vygoranie-kak-psiologicheskii-barrier-vnedreniya-innovatsiy-v-obrazovatelnyy-protsess/viewer>.
12. Селин Н.А. Влияние мотивации на достижение успеха человека // Гуманитарный трактат. 2019. № 55. С. 48–49. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39536888>. EDN: <https://elibrary.ru/suioie>.
13. Гитис Л.Х. Преодоление стереотипов (шаблонное мышление несовместимо с эффективным бизнесом) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2004. № 7. С. 29–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preodolenie-steretipov-shablonnoe-myshlenie-nesovmestimo-s-effektivnym-biznesom/viewer>.

14. Ермилова М.В., Колесов В.И. Инновационное мышление – непреложное условие модернизации современной экономики в обновленной России // Известия Международной академии аграрного образования. 2016. № 31. С. 111–114. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27674717>. EDN: <https://elibrary.ru/xhpthx>.

## References

1. Volkov E.Yu. Practical rules for managing change in a company. *Upravlenie innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika*, 2013, no. 5, pp. 50–55. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20682798>. EDN: <https://www.elibrary.ru/priwsb>. (In Russ.)
2. Voloshenko A.V. Achieving key success factors based on an algorithm for increasing the efficiency of using the competitive potential of OJSC «Surgutneftegas». *Management and Economy in the XXI century*, 2014, no. 5, pp. 110–114. (In Russ.)
3. Halo P.V. Formation of productive conditions of consciousness within the framework of domestic foresight projects. *Vestnik Taganrogskogo instituta imeni A.P. Chekhova*, 2019, no. 1, pp. 168–173. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-produktivnyh-sostoyaniy-soznaniya-v-ramkah-otechestvennyh-forsayt-proektov/viewer>. (In Russ.)
4. Kalmykova O.Yu., Solovova N.V., Pravdina K.A. Management of professional stress of organization employees. Samara: Samarskii gosudarstvennyi universitet, 2017, 172 p. Available at: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Upravlenie-professionalnymi-stressami-rabotnikov-organizacii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-68688/1/Калмыкова%20О.Ю.%20Управление.pdf>. (In Russ.)
5. Aguinis H., Boyd B.K., Pierce C.A., Short J.C. Walking new avenues in management research methods and theories: Bridging micro and macro domains. *Journal of Management*, 2011, vol. 37, issue 2, pp. 395–403. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206310382456>.
6. Nesterova A.V. The development of self-motivation in graphic designers when mastering the futureskills competence. The mind fitness trainer. *Universum: psychology and education*, 2021, no. 5 (83), pp. 7–9. DOI: <http://doi.org/10.32743/UniPsy.2021.83.5.11642>. (In Russ.)
7. Ali S.A. Redefining stewardship? *Journal of Financial Crime*, 2012, vol. 19, issue 2, pp. 207–212. DOI: <https://doi.org/10.1108/13590791211220458>.
8. Malygina T.A., Kudryavtsev V.A. Emotional burnout as one of the factors of pathogenic thinking development. *Questions of science and education*. 2020. No. 25 (109). P. 36-46. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnoe-vygoranie-kak-odin-iz-faktorov-razvitiya-patogennogo-myshleniya/viewer>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=43320467>. EDN: <https://elibrary.ru/wdymri>. (In Russ.)
9. Arkhipova S.M. Transformation of professional competencies of a modern specialist: the formation and development of soft skills. *Leasing*, 2021, no. 2, pp. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.33920/VNE-03-2108-06>. (In Russ.)
10. Ivanovich I.M. Integrative psychological content of rebalancing. *Metodologiya sovremennoi psikhologii*, 2020, no. 11, pp. 64–75. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42822103>. EDN: <https://elibrary.ru/ynibrh>. (In Russ.)
11. Solovyova E.E. Emotional burnout as a psychological barrier to the introduction of innovations in the educational process. *Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya*, 2011, no. 21—1, pp. 118–122. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnoe-vygoranie-kak-psihologicheskii-barrier-vnedreniya-innovatsiy-v-obrazovatelnyy-protsess/viewer>. (In Russ.)
12. Selin N.A. The impact of motivation on the achievement of human success. *Gumanitarnyi traktat*, 2019, no. 55, pp. 48–49. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39536888>. EDN: <https://elibrary.ru/suioie>. (In Russ.)
13. Gitis L.Kh. Overcoming stereotypes (template thinking is incompatible with effective business). *Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal)*, 2004, no. 7, pp. 29–31. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/preodolenie-stereotipov-shablonnoe-myshlenie-nesovmestimo-s-effektivnym-biznesom/viewer>. (In Russ.)
14. Ermilova M.V., Kolesov V.I. Innovative thinking is the prerequisite of modernization of the modern economy in the updated Russia. *Izvestia MAAO*, 2016, no. 31, pp. 111–114. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27674717>. EDN: <https://elibrary.ru/xhpthx>. (In Russ.)



## **НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК К 621.01:001.895(470.311)

Дата поступления: 22.11.2023

рецензирования: 28.01.2024

принятия: 26.02.2024

# **Особенности инновационной инфраструктуры предприятий наукоемкого машиностроения Московской области**

**М.Я. Веселовский**

Технологический университет, г. Королев, Российская Федерация  
E-mail: consult46@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1078-3235>

**А.А. Вершинин**

Технологический университет, г. Королев, Российская Федерация  
E-mail: a.avershinin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1563-8483>

**Н.С. Хорошавина**

Технологический университет, г. Королев, Российская Федерация  
E-mail: nataxoroshavina@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6563-2047>

**Аннотация:** В современных условиях развитие наукоемкого производства является естественной необходимостью. Формирование инновационной инфраструктуры стало важным элементом управления в деятельности крупных компаний, в частности в сфере машиностроения. В условиях экономической нестабильности и ограничения поставок западной наукоемкой продукции существует объективная необходимость разработки отечественных технологических решений в сфере машиностроения. В рамках исследования приведено обоснование развития инновационной инфраструктуры трех компаний, осуществляющих деятельность в одном сегменте наукоемкого производства. Предложены описания условий реализации стратегии развития инновационной инфраструктуры в сфере машиностроения. Систематизация критериев оценки инновационной инфраструктуры позволяет сформировать оценочные условия эффективности для реализации инноваций. В статье рассмотрена специфика формирования инновационной инфраструктуры наукоемких компаний, разрабатывающих продукцию в сфере машиностроительного производства (АО «НПП «Исток» им. Шокина» г. Фрязино, АО «Магратеп» г. Фрязино, АО «ГосМКБ «Радуга» г. Дубна). Отмечается, что планирование инноваций должно учитывать условия внешней и внутренней среды и способствовать достижению конкурентоспособности предприятий на долгосрочный период. Базовые подходы к созданию инновационной инфраструктуры затрагивают и объединяют в себе такие важные моменты, как обоснование, определение целей и задач предприятия посредством создания инновационной инфраструктуры. Формирование инновационной инфраструктуры предполагает всестороннее обоснование среды проекта, в которой он реализуется, где дается характеристика эффективности методов управления, ведущая к достижению поставленной цели.

**Ключевые слова:** инновация; инфраструктура; производство; машиностроение; планирование; наукоемкие предприятия.

**Цитирование.** Веселовский М.Я., Вершинин А.А., Хорошавина Н.С. Особенности инновационной инфраструктуры предприятий наукоемкого машиностроения Московской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 39–51. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-39-51>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Веселовский М.Я., Вершинин А.А., Хорошавина Н.С., 2024

Михаил Яковлевич Веселовский – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой управления, Технологический университет, 141074, Российская Федерация, Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, 42.

Александр Алексеевич Вершинин – аспирант кафедры управления, Технологический университет, 141074, Российская Федерация, Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, 42.

*Наталья Сергеевна Хорошавина* – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления, Технологический университет, 141074, Российская Федерация, Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, 42.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 22.11.2023

Revised: 28.01.2024

Accepted: 26.02.2024

**Features of innovative infrastructure of knowledge-intensive engineering enterprises of the Moscow region**

**M.Ya. Veselovsky**

LEONOV University of Technology, Korolev, Russian Federation  
E-mail: consult46@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1078-3235>

**A.A. Vershinin**

LEONOV University of Technology, Korolev, Russian Federation  
E-mail: a.avershinin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1563-8483>

**N.S. Khoroshavina**

LEONOV University of Technology, Korolev, Russian Federation  
E-mail: nataxoroshavina@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6563-2047>

**Abstract:** In modern conditions, the development of high-tech production is a natural necessity. The formation of an innovative infrastructure is an important element of management in the activities of large companies, in particular in the field of mechanical engineering. In conditions of economic instability and limited supplies of Western high-tech products, there is an objective need to develop domestic technological solutions in the field of mechanical engineering. The study provides a justification for the development of the innovation infrastructure of three companies operating in the same segment of high-tech production. Descriptions of conditions for the implementation of the strategy for the development of innovative infrastructure in the field of mechanical engineering are proposed. Systematization of criteria for evaluating innovation infrastructure allows us to form evaluation conditions of efficiency for the implementation of innovations. The article considers the specifics of innovation activity of knowledge-intensive companies developing products in the field of machine-building production (JSC «NPP «Istok» named after Shokin» Fryazino, JSC «Magrater» Fryazino, JSC «GosMKB «Raduga» Dubna). It is noted that innovation planning should take into account the conditions of the external and internal environment and contribute to achieving the competitiveness of enterprises for the long term. Basic approaches to the creation of innovative infrastructure affect and combine such important points as justification, definition of the goals and objectives of the enterprise through the creation of innovative infrastructure. The formation of an innovative infrastructure involves a comprehensive justification of the project environment in which it is implemented, where the characteristics of the effectiveness of management methods leading to the achievement of the goal are given.

**Key words:** innovation; infrastructure; manufacturing; mechanical engineering; planning; knowledge-intensive enterprises.

**Citation.** Veselovsky M.Ya., Vershinin A.A., Khoroshavina N.S. Features of innovative infrastructure of knowledge-intensive engineering enterprises of the Moscow region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 39–51. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-39-51>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Veselovsky M.Ya., Vershinin A.A., Khoroshavina N.S., 2024

*Mikhail Ya. Veselovsky* – Doctor of Economics, professor, head of the Department of Management, LEONOV University of Technology, 42, Gagarin Street, Korolev, 141074, Russian Federation.

*Alexandr A. Vershinin* – postgraduate student of the Department of Management, LEONOV University of Technology, 42, Gagarin Street, Korolev, 141074, Russian Federation.

*Natalia S. Khoroshavina* – Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Management, LEONOV University of Technology, 42, Gagarin Street, Korolev, 141074, Russian Federation.

## **Введение**

Определяя условия формирования инновационной инфраструктуры для производственных компаний, важно отметить, что вопросы общеметодологического и теоретического характера цифровизации производства нашли отражение в фундаментальных трудах таких авторов, как С. Алстром, Д. Белл, Б. Гейтс, С.Ю. Глазьев, Р. Йенсен, М. Кастельс, С. Кузнец, Э. Тоффлер, Ф. Фукуяма, Й. Шумпетер и др.

Концепция цифровизации производственных процессов рассматриваются такими авторами как Г.Н. Андреева, Ю.М. Акаткин, Т.Г. Богатырева, А.В. Бабкин, Ф.И. Ерешко, В.В. Макаров, В.В. Трофимов, В.А. Цветков и др.

Основополагающие принципы менеджмента и практика применения основных принципов инновационного планирования, направленных на развитие организации представлена как в отечественных, так и в зарубежных источниках. К рассматриваемой тематике обращались Акулич И.Л., Анашкина Н.А., Герчиков И.З., Карасева И.А., Попович Е.М., Гришина А.К., Куклина В.А., Лебедев-Любимов А.Н. и др.

Формирование и реализация инновационного проекта – это существенная часть работы любой промышленной компании, нацеленной на получение результата. От качества ее выполнения зависит успех реализации программ и скорость достижения поставленных целей организации.

Методологически основой проекта создания инновационной инфраструктуры является план. Бизнес-план – это инструмент реализации инвестиционной стратегии компании. При составлении бизнес-плана следует придерживаться определенных принципов, а именно:

1. Принцип единства. Важно, чтобы при составлении проекта учитывались все уровни проекта, его элементов, их взаимосвязь между собой.

2. Планирование организации должно быть непрерывным: цепочка этапов бизнес-плана не должна прерываться. Главный переход из одного этапа в другой позволяет обеспечить непрерывный процесс работы на каждом его этапе.

3. Все расчеты, предоставленная информация должны быть конкретными, содержать четкое описание деталей. Неверные расчеты или неправильно спрогнозированный план может стать роковой ошибкой в дальнейшей деятельности предприятия и не привести к нужному результату.

4. Иногда в разработку плана следует включать людей, которые будут реализовывать его в жизнь. Оставляя свой вклад в развитие бизнеса, они будут ощущать свою значимость, проявлять ответственность.

5. Важно уметь вовремя увидеть и отреагировать на непредвиденные обстоятельства. Изменения целевой ориентации отражает принцип гибкости на предприятии.

## **Материалы и методы**

В работе использованы методы системного подхода, методы статистического, экономического и финансового исследования, методы количественного и структурного анализа.

Материалы исследования включают положения экономической теории, работ отечественных и зарубежных специалистов по особенностям делового планирования в системе управления предприятия. В практической части использована отчетность, регламенты и внутренняя документация предприятий (АО «НПП «Исток» им. Шокина» г. Фрязино, АО «Магратеп» г. Фрязино, АО «ГосМКБ «Радуга» г. Дубна).

## **Результаты и их обсуждение**

Главная цель инновационного планирования – быть необходимым инструментом для достижения целей предприятия.

К сожалению, система бизнес-планирования остается слаборазвитой в силу следующих факторов:

– во-первых, все происходит в условиях рынка, где главным звеном выступает потребитель и его интересы;

– во-вторых, в процессе планирования нужно налаживать сотрудничество разных подразделений (финансовые, экономические), здесь предприниматель может столкнуться с коммуникационными трудностями;

– в-третьих, малый опыт составления планов в рыночных условиях.

План – это детализированная совокупность решений, которые подлежат реализации, перечень конкретных мероприятий и их исполнителей. Результатом планирования является система планов, которая включает стратегический, тактический и оперативные планы.

Стратегический план разрабатывается с целью определения миссии организации, главных приоритетов (стратегий) в ее деятельности. Он устанавливает каждому подразделению предприятия конкретные и четкие цели, которые согласуются с общей стратегией развития предприятия. Тактический план позволяет детально определить и разработать вопросы в рамках стратегий.

Исходя из теоретических положений формирования бизнес-плана, приходится принимать различные решения, определяющие жизненно важные моменты в развитии его предприятия. Именно составленный бизнес-план помогает сделать правильный выбор для этих целей.

Планирование играет важную роль в изменчивой среде наукоемкого производства, так как организация – это открытая система, на деятельность которой постоянно оказывают воздействия различные факторы внешней среды. Результатом планирования является план.

Итак, чтобы максимально точно отслеживать успех проекта, необходимо как минимум определить оптимальные условия выполнения с точки зрения:

- ожидаемых сроков и стоимости,
- стандартов качества,
- приемлемого процента отказов от товаров / услуг,
- преимуществ, которые вы ожидаете от клиентов, используя продукт / услугу и т. д.

Стандарты качества проектов. Чтобы определить стандарты качества проекта, необходимо составить список всех основных ожиданий относительно различных факторов качества и попытаться достичь их эффективным способом. Этот процесс обычно включает три основных этапа:

- определение стандартов качества;
- разработка стратегии, которая поможет достичь желаемых стандартов качества;
- определение показателей, которые помогут измерить фактическое качество и сравнить его со стандартами.

План закупок. Когда дело доходит до компонентов системы проектной деятельности, план закупок играет важную роль, так как он представляет собой наиболее эффективный способ поставки всех элементов проекта, которые не могут быть предоставлены внутри компании. Здесь определяется:

- какие продукты и услуги нужны,
- как и когда они понадобятся,
- у кого их получить,
- как измерить их качество.

Фактически план закупок помогает организовать поставщиков, консультантов, подрядчиков и требования в единую таблицу, облегчая различные процессы закупок. Этот план обычно требует:

- создание технического задания, документа, в котором указаны работы, которые должен выполнить внешний подрядчик;
- отправка запроса предложений, который включает техническое задание, участникам торгов на закупку;
- создание финансовой документации, в том числе счетов-фактур и счетов;
- спецификация конечного продукта / услуги.

Таким образом, самой важной частью проектной деятельности являются планы проектов, которые включают множество элементов. Хотя в большинстве случаев основными критериями, безусловно, являются время и финансовые факторы, существует также множество других ключевых элементов системы менеджмента проектной деятельности, о которых нужно позаботиться, в том числе:

- определение объема и критериев успеха;
- выявление потенциальных рисков и лучшие способы борьбы с ними;
- спецификация результатов, а также определение стандартов качества;
- организация проектной команды и эффективное общение;
- интересы заинтересованных сторон и их влияние на результаты проекта и т. д.

Главное превосходство финансирования инновационных проектов является возможность сформировать денежные ресурсы на решении поставленной хозяйственной задачи, и ограничить риски проекта.

Если проект предполагает последовательное инвестирование в течение  $m$  лет, то формула расчета NPV модифицируется следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{T=1}^m \frac{I_T}{(1+i)^T} \quad (1)$$

Очевидно, что если  $NPV > 0$  – проект эффективен, его следует принять; если  $NPV < 0$  – проект не дает эффекта (убыточен), его следует отвергнуть; если  $NPV = 0$  – проект ни прибыльный и ни убыточный.

Показатель, позволяющий определить рост ценности инновационного проекта в расчете на единицу стоимости, рассчитывается по формуле

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{\sum_{T=1}^m \frac{I_T}{(1+i)^T}} \quad (2)$$

Очевидно, что если  $PI > 1$  – проект эффективен, его следует принять, если  $PI < 1$  – проект неэффективен, его следует отвергнуть, если  $PI = 1$  – проект не дает ни прибыли, ни убытка.

Рентабельность инвестиций в развитие инновационной инфраструктуры определяется коэффициентом дисконтирования, при котором  $NPV$  проекта равен нулю:

$IRR = r$ , при котором  $NPV = f(r) = 0$ .

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0 \quad (3)$$

Решается методом итераций, если будущие денежные поступления не одинаковы по величине.

$IRR$  позволяет найти граничное значение коэффициента дисконтирования, разделяющее инвестиции на приемлемые и невыгодные. Для этого  $IRR$  сравнивают с тем уровнем нормы прибыли, которую инвестор выбирает для себя [1].

Перечислим типичные виды деятельности, включенные в функцию контроля за инновационными проектами:

- смета;
- отслеживание расходов;
- анализ тенденций и составление прогнозов;
- планирование;
- управление изменениями;
- отслеживание прогресса в соответствии с графиком;

Данные представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Виды деятельности, включенные в функцию контроля за инновационными проектами  
 Figure 1 – Types of activities included in the control function for innovative projects

В большинстве крупных компаний поддержка этих функций обеспечивается специальным подразделением. Например, специалисты, назначенные на проект, будут получать кадровую поддержку. Зарплата, льготы и кадровая политика для сотрудников, назначенных на проект, будут поддерживаться посредством кадрового планирования. Финансовое обеспечение будет выполнять такие бух-

галтерские функции, как определение стоимости денежных средств, налогов, отчетов по проекту на конец года, а также выбытие имущества по окончании проекта [2].

Рассмотрим методическое обеспечение в прикладной плоскости.

АО «НПП «Исток» им. Шокина» – крупнейшее научно-производственное предприятие в России, помогающее обеспечивать национальную безопасность страны и повышение качества жизни ее граждан. Предприятие выпускает мощные СВЧ приборы, твердотельную электронику, оборудование для медицины и пр.

АО научно-производственное предприятие «Магратеп» (МАГнетрон, РАзработка, ТЕхнология, Производство) создано в апреле 1991 г. посредством преобразования филиала НПП «Исток». НПП «Магратеп» планировалось выделить из «Истока» для производства и разработки электровакуумных приборов – магнетронов. На сегодняшний день «Магратеп» – единственное предприятие в России и СНГ, выпускающее мощные магнетроны непрерывного действия для народного хозяйства.

ГосМКБ «Радуга» им. А.Я. Березняка – мировой лидер в создании высокоточного ракетного оружия. Предприятие занимается разработкой, производством и модернизацией отечественных образцов управляемых ракет классов «воздух-земля», «корабль-корабль» и «земля-земля». Кроме того, компания разрабатывает и производит высокотехнологичное оборудование для различных областей народного хозяйства, включая сельское хозяйство, легкую промышленность и медицину.

Для оценки влияния факторов на развитие инновационной инфраструктуры рассмотрим базовые условия внешней среды перечисленных компаний. Оценка внешних условий проведена с использованием оценок экспертов, работающих в отрасли машиностроения.

Для проведения PEST-анализ нам необходимо расставить экспертные оценки влияния перечисленных факторов сейчас и через 3–5 лет от 1 до 10, где 10 наиболее значимый и рассчитать его среднее значение по формуле (4):

$$I_{\text{ср.}} = \frac{I_1 + I_2}{2}, \quad (4)$$

где  $I_1$  – оценка влияния фактора первым экспертом;

$I_2$  – оценка влияния фактора вторым экспертом.

расставить оценки влияния в каждом факторе сейчас и через 3-5 лет, где общая сумма в рассматриваемом факторе должна равняться 1 а, также, рассчитаем их среднее значение по формуле (5):

$$R_{\text{ср.}} = \frac{R_1 + R_2}{2}, \quad (5)$$

где  $R_1$  – оценка влияния фактора первым экспертом;

$R_2$  – оценка влияния фактора вторым экспертом.

оценить данный фактор с поправкой на вес сейчас и через 3–5 лет с помощью следующих формул (6):

$$N = I_{\text{ср.}} * R_{\text{ср.}}, \quad (6)$$

Наиболее весомым из политических факторов является «Количественное и качественное ограничение на импорт» (таблица 1). Как показал анализ внешней среды PEST-анализ, текущее положение для компаний наукоемкого производства представляет больше возможностей для развития. Наибольшую опасность имеет экономический фактор, но при соблюдении программы действий и рассмотрении технологического фактора, как представляющего больше возможностей для роста, можно усовершенствовать и обновить инфраструктурные возможности.

Определяя специфику деятельности рассматриваемых предприятий, следует отметить и фактор конкурентоспособности. Несмотря на то что все рассматриваемые компании выпускают уникальную продукцию, инновационная инфраструктура призвана обеспечить конкурентоспособность во временной перспективе.

Рассматривая конкуренцию по масштабу, можно выделить пять разновидностей: внутриотраслевая, выраженная в соперничестве внутри одной отрасли, межотраслевая (внутри разных отраслей), региональная конкуренция происходит в рамках региона, национальная предполагает конкуренцию на внутреннем рынке государства, глобальная носит международный характер. Чаще всего конкуренция развивается не внутри одного вида, а комбинированно: так или иначе каждая компания прямо или косвенно конкурирует на всех уровнях.

Существование компании промышленного сектора в условиях конкуренции неразрывно связаны с этическими нормами ведения бизнеса, поэтому в классификации представлены виды конкуренции по законности: добросовестная и недобросовестная конкуренции. Первый вид предполагает соперниче-

ство в рамках закона, правил и норм. Второй же – их нарушение, которое приводит к причинению или возможности причинения ущерба другим субъектам (убытки, вред деловой репутации и пр.).

**Таблица 1 – Оценка влияния политических факторов на рынок наукоемкой продукции**  
**Table 1 – Assessment of the impact of political factors on the market of high-tech products**

Фактор	Среднее значение влияния факторов	Среднее значение экспертных оценок		Оценка с учетом поправок на вес влияния факторов	
		2023 г.	через 3–5 лет	2023 г.	через 3–5 лет
Устойчивость политической власти	0,05	6,5	7,5	0,3	0,4
Налоговая политика	0,06	6	7	0,4	0,4
Свобода и независимость СМИ	0,02	7,5	7,5	0,2	0,2
Тенденция к регулированию	0,145	8,5	9	1,2	1,3
Количественные и качественные ограничения на импорт	0,175	9	8	1,6	1,4
Антимонопольное регулирование	0,075	7	8	0,5	0,6
Стремление к протекционизму в отрасли	0,06	7,5	8	0,5	0,5
Трудовое законодательство	0,05	6,5	6,5	0,3	0,3
Законодательство по охране окружающей среды	0,12	5,5	7,5	0,7	0,9
Вероятность возникновения политического воздействия в стране	0,05	7,5	7	0,4	0,4
Поддержка государством наукоемкого производства	0,095	7,5	7	0,7	0,7
Отраслевое регулирование	0,1	9	9	0,9	0,9
Итого	1			7,7	8

Чем больше субъект превосходит конкурентов, тем легче занять лидирующую позицию в конкурентной среде, что обуславливает конкурентоспособность – условия для борьбы за наиболее выгодные позиции в целях получения максимальной выгоды. Инновационная инфраструктура является средством достижения конкурентоспособности, и включает базовые элементы, представленные на рисунке 2.

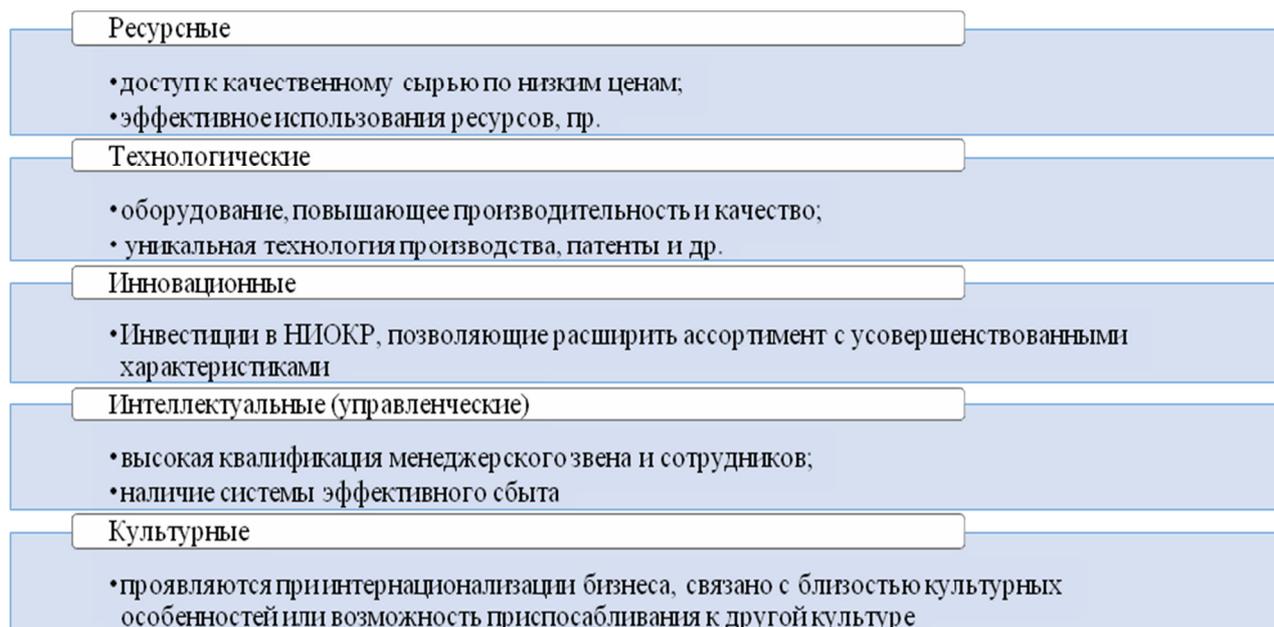


Рисунок 2 – Классификация видов конкурентных преимуществ [3]

Figure 2 – Classification of types of competitive advantages [3]

В связи с формированием мирового рынка наукоемкой продукции, расширением и развитием международного разделения произошло возникновение международного бизнеса. Межгосударственный бизнес несет в себе огромный охват мировой системы обмена информации, всемирного финансового рынка, большую конструкцию новаторских технологий и т. п.

Компания не контролирует внешнюю среду, но может эффективно адаптироваться к ней, отслеживать изменения в ней, предвидеть эти изменения и своевременно реагировать на них.

Российское машиностроение оказалось в числе наиболее пострадавших отраслей промышленности от изменения макроэкономической ситуации после начала проведения специальной военной операции на Украине. Начиная с марта динамика производства в отрасли стабильно отрицательная. В целом по итогам 2022 года спад составил 3,3 %. Из отраслей обрабатывающего сектора промышленности более глубокий спад во втором квартале был зафиксирован только в производстве табачных изделий (на 24,4 %), а также в обработке древесины и производстве изделий из нее (на 9,8 %).

Существуют проблемы значительного отставания российского машиностроения от мировых лидеров. Мировыми лидерами цифровой зрелости различных отраслей промышленности являются Китай, Япония, Южная Корея, Великобритания, Германия и Франция, США и Канада.

Согласно результатам исследования SAP и Deloitte уровень цифровой зрелости российских компаний существенно отстает от мирового. Следует заметить, что в одной из самых развитых отраслей – автомобилестроении, он составляет 2,6 против 3,6 в мире, а в машиностроении – 1,6 против 3,4 в мире (рисунок 3).

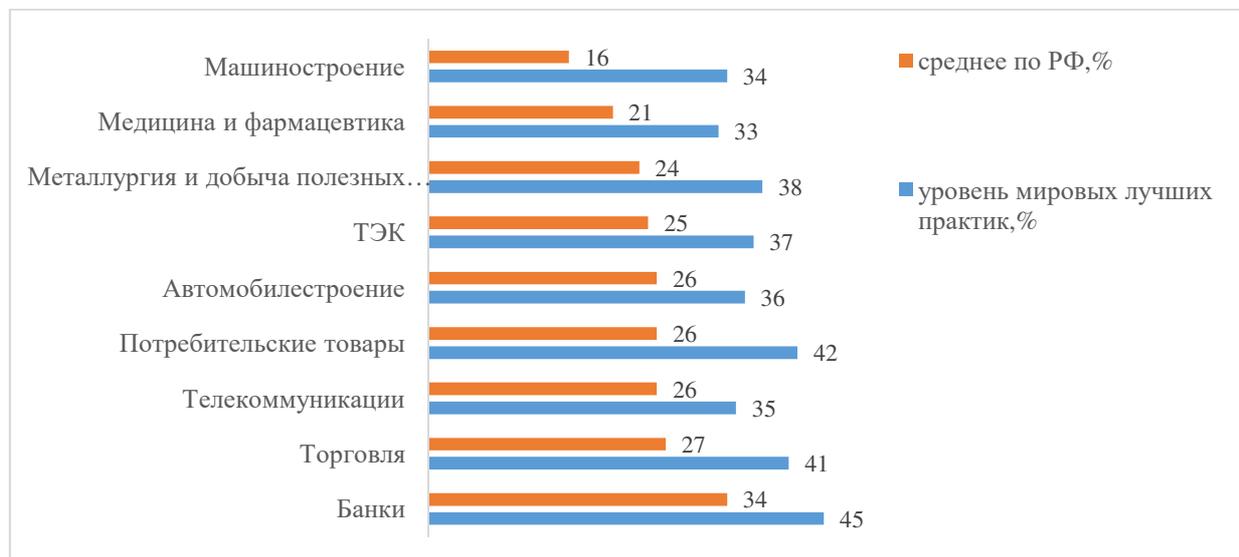


Рисунок 3 – Оценка цифровой зрелости по отраслям в целом, в % от общего числа организаций, 2023 г. [4]

Figure 3 – Assessment of digital maturity by industry as a whole, in % of the total number of organizations, 2023 [4]

Машиностроение является важнейшей отраслью экономики Российской Федерации. Совокупность машиностроительных предприятий представляет собой сложнейшую техническую систему с жесткими взаимосвязями функционирования и управления процессами производства, транспортировки и сбыта металлопродукции. Обеспечение конкурентоспособности отечественной продукции обуславливает объективную необходимость разработки единой национальной стратегии развития промышленности, учитывающей влияние глобального экономического и финансового кризиса на показатели работы, темпы развития и положение машиностроения [5].

Для оценки эффективности инфраструктуры машиностроительных предприятий использует те же показатели, что и для других предприятий в любой сфере деятельности. Рассмотрим структуру оценки эффективности деятельности машиностроительных предприятий ниже.

Во-первых, важно провести анализ использования имеющихся у предприятия ресурсов: основных фондов, оборотных средств и трудовых ресурсов.

Обеспеченность основными фондами является одним из факторов увеличения объема производства продукции в необходимом количестве, ассортименте и эффективном их использовании. При оценке эффективности использования основных фондов изучается объем, структура и динамика ос-

новых фондов, а также рассчитываются показатели фондовооруженности, фондоотдачи, фондоемкости, фондорентабельности и т. п. [6]. Систему показателей оценки эффективности использования основных фондов представим в таблице 2.

**Таблица 2 – Система показателей оценки эффективности использования основных фондов предприятия [7]**

**Table 2 – System of indicators for evaluating the efficiency of the use of fixed assets of an enterprise [7]**

Показатель	Формула расчета	Пояснение
Фондорентабельность (Roф)	$Roф = П/ОФср \times 100 \%$	П – прибыль; ОФср – среднегодовая стоимость основных фондов
Фондоотдача (ФО)	$ФО = ВП/ОФср$	ВП – стоимость валовой продукции
Фондоемкость (ФЕ)	$ФЕ = ОФср/ВП$	–

Оборотные средства представляют собой совокупность денежных средств, авансированных на покрытие текущих расходов организации, связанных с производством продукции. Для оценки эффективности использования оборотных средств используются следующие показатели (таблица 3).

**Таблица 3 – Система показателей оценки эффективности использования оборотных средств предприятия [8]**

**Table 3 – System of indicators for evaluating the efficiency of the use of working capital of an enterprise [8]**

Показатель	Формула расчета	Пояснение
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств (коб)	$Коб = V_{рп}/ОС$	$V_{рп}$ – объем реализованной продукции; ОС – среднегодовые остатки оборотных средств
Коэффициент закрепления оборотных средств (Кзос)	$Кзос = 1/Коб$	–
Длительность одного оборота (Доб)	$Доб = (ОС/V_{рп}) \times Тр.п.$	Тр.п. – длительность расчетного периода, дней

Трудовые ресурсы – это население в трудоспособном экономически активном возрасте (мужчины в возрасте 16–59 лет, женщины в возрасте 16–54 года), исключая неработающих инвалидов I и II групп и пенсионеров по льготному списку. К трудовым ресурсам также относятся работающие пенсионеры и подростки.

Использование трудовых ресурсов предприятия анализируется по следующим показателям (таблица 4) [9].

**Таблица 4 – Система показателей оценки эффективности использования трудовых ресурсов предприятия [10]**

**Table 4 – System of indicators for evaluating the efficiency of the use of labor resources of an enterprise [10]**

Показатель	Расчетная формула	
	Числитель	Знаменатель
Коэффициент оборота по приему работников (Кп)	Количество принятых работников	Среднесписочная численность работников
Коэффициент оборота по выбытию работников (Кв)	Количество выбывших работников	Среднесписочная численность работников
Коэффициент текучести кадров (Кт)	Количество уволившихся по собственному желанию + Количество уволенных за нарушение трудовой дисциплины	Среднесписочная численность работников
Коэффициент постоянства кадров (Кпост)	$Кпост = 1 - Кв$	
Среднегодовая выработка продукции одним работающим (ГВ)	Объем товарной продукции в стоимостном выражении	Численность работающих

Основными факторами риска при внедрении инновационных программ, связанных с деятельностью компаний машиностроения, являются те, возникновение которых сможет привести к снижению спроса на выпускаемую продукцию, а именно:

- снижение государственного заказа;
- уменьшение объема кредитных услуг со стороны банков;
- рост стоимости энергоресурсов;
- налоговая нагрузка.

Данные факторы могут привести к следующим негативным последствиям:

- снижению производственной программы;
- сокращению производственного персонала;
- нарушению ритмичности работы предприятия;
- дефициту оборотных средств;
- ужесточению ценового давления со стороны других производителей, в том числе иностранных.

В случае наступления негативных последствий необходимо выполнение следующих антикризисных мероприятий:

- разработки и принятия корректирующих мер для маркетинговой политики с целью ее адаптации к складывающимся условиям финансово-экономического кризиса;
- расширения и модернизации модельного ряда выпускаемой техники;
- корректировки гибкой ценовой политики в условиях последствий финансово-экономического кризиса;
- оптимизации численности персонала;
- поиска резервов для увеличения производительности труда.

Инновационная инфраструктура может рассматриваться как на макро-, так и на микроуровне. Определяя инфраструктурные условия отдельного субъекта, рассматриваются условия, позволяющие эффективно развиваться и реализовывать деятельность в условиях новой технологической реальности. Основными функциональными зонами инновационной инфраструктуры являются логистика, производство, маркетинг, финансы, внутренний аудит и бухгалтерский учет, персонал и корпоративная культура. Генеральная стратегия определяется следующим образом: развитие и диверсификация на всех сегментах рынка, развитие инноваций и научно-технических инженерных решений.

В условиях неустойчивости рыночной экономики, обусловленной действием множества факторов, становится крайне актуальной проблема управления конкурентоспособностью предприятий, включая количественную оценку ее текущего уровня. Указанная оценка, с одной стороны, является «барометром», отражающим неотложность оптимизации бизнес-процессов, а с другой – «компасом», который показывает, в каком направлении следует искать резервы улучшения конкурентных позиций предприятий [11].

Чтобы оценить внутренние и внешние факторы, влияющие на организацию, используют метод SWOT-анализ. Посредством матрицы можно оценить сильные и слабые стороны объекта исследования. Инфраструктурные возможности следует относить к сильным сторонам деятельности объекта оценки.

Анализ сильных сторон рассматриваемых компаний произведем по основным направлениям: организация, производство, финансы, инновации и маркетинг в таблице 5. Данные показатели являются сходными в рассматриваемой сфере.

Осуществляя анализ эффективности инновационной стратегии, были предложены рекомендации по ее повышению за счет контроля эффективности на всех этапах формирования инновационной инфраструктуры и обеспечение стратегического анализа. В связи с этим рекомендуется внести следующие изменения в локальную нормативную базу рассматриваемых компаний.

В первую очередь стоит уделить внимание мероприятию по разработке KPI – ключевых показателей работы подразделений, которые послужат критериями оценки для премирования конкретных сотрудников, участвующих в реализации инновационных проектов, поскольку существующая система исполнительской дисциплины недостаточно эффективна и не отражает характеристик работы подразделения, и конкретных сотрудников, в частности. Систему ключевых показателей эффективности предлагается базировать на коэффициентах:

- выполнения организационно-распорядительных документов;
- своевременно предоставленной отчетности;
- вовремя согласованных (подготовленных, оформленных, отправленных) документов [12].

**Таблица 5 – Сильные и слабые стороны общества**  
**Table 5 – Strengths and weaknesses of society**

Параметры оценки	Сильные стороны	Слабые стороны
Организация	Постоянное повышение уровня квалификации руководящих сотрудников предприятий	Низкая заинтересованность рядовых сотрудников предприятия Бюрократизм организационных процессов. Высокий средний возраст рабочего персонала (коммуникативные барьеры)
Производство	Наличие собственной лабораторной, научной и инструментальной базы. Широкий ассортимент производимой продукции. Большая площадь, занимаемая предприятиями с возможностью постройки новых зданий и сооружений	Недостаточная адаптация выпускаемой продукции к мировым стандартам ISO 9001. Высокая себестоимость продукции. Не надежные каналы поставки сырья и материалов для гражданской продукции. Устаревшая материально-техническая база
Финансы	Государственное финансирование Накопленные ресурсы	Финансово не устойчивое положение, высокая зависимость от государственного финансирования Высокие издержки на производство продукции (включая зависимость от зарубежных поставщиков)
Инновации	–	Низкая окупаемость средств, вложенных в производимую продукцию

Необходимо установить нормативные значения прохождения документов по подразделениям, занести их в соответствующий справочник норм труда, утвердить и использовать службой труда и заработной платы для определения загрузки руководителей и специалистов подразделений. Для каждого коэффициента устанавливается своя доля премиальных выплат и вознаграждений, на конечную величину которой он влияет.

Таким образом, премиальные стимулирующие выплаты будут производиться на основании показателей деятельности конкретного работника, либо подразделения для его руководителя. Очень важно устанавливать показатели достижимыми, и выполняемыми, но не перевыполняемыми на 120 %, как стоит поступить и с нормами труда.

Мероприятия по изменению социальных гарантий и компенсаций, условий труда не могут не затронуть коллективный договор рассматриваемых предприятий. Разработка новых положений социальной политики является частью системы модернизации локальных нормативных актов. Внедрение положений необходимо в связи с ограничением финансовых ресурсов предприятия на проведение полной социальной политики, а предоставление социальных благ, как поощрение за успешный и эффективный труд на благо предприятия. Разработку таких положений необходимо поручить службе по работе с персоналом в тесном сотрудничестве с планово-экономическим отделом (в частности, тарифно-экономической группой) и юридическим отделом. Такие положения не должны противоречить законодательству РФ, но регулировать и стандартизировать вопросы предоставления гарантий и компенсаций с минимальной вероятностью возникновения спорных вопросов и максимальной прозрачностью и честностью, что будет говорить в целом об открытости для ведения диалога между работником и работодателем.

### **Заключение**

Для реализации проектов инноваций следует уделить внимание не только экономической части, но и правовой базе предприятий. В частности, помимо рекомендованных в экономической части мероприятий по повышению эффективности деятельности предприятия, стоит также корректировать и локальные нормативные акты, суть изменения которых, как было изложено, положительно должна сказаться на мотивации работников предприятия, то есть повышения такого показателя как производительность труда.

В действующем российском законодательстве сформирован доктринальный подход к промышленной политике государства, в том числе машиностроительной отрасли, которой определяет комплекс положений и норм для развития. Каждое предприятие должно определить направления инфраструктурного развития, в которой задействованы все ресурсы, включая человеческий капитал. Необходимо сформировать устойчивую основу планирования инноваций, учитывающую специфику производство наукоемкой продукции.

### Библиографический список

1. Асанов Ш.И. Основы формирования организационного механизма конкурентоспособности предприятия // *NovaUm.Ru*. 2021. № 31. С. 30–33. URL: <http://novaum.ru/public/p2120?ysclid=lt2p77dqx3293195942>.
2. Бездудная А.Г., Линь Гуанфу. Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия в условиях глобализации рынка // Форум молодых ученых. 2020. № 1. С. 71–76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-konkurentosposobnostyu-promyshlennogo-predpriyatiya-v-usloviyah-globalizatsii-rynka/viewer>.
3. Akdil K.Y. (et al.) Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy // *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Cham: Springer, 2017. Pp. 61–94. DOI: [http://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5\\_4](http://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4).
4. Борушевская О.О. Эффективность предприятия: взгляд сквозь поколения // Молодой ученый. 2018. № 30 (216). С. 21–23. URL: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lt2punm6v688328927>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>.
5. Варламова Т.П., Варламова М.А. Финансово-экономический анализ: учебное пособие. Саратов, 2021. 132 с. URL: [https://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2017/uchebnoe\\_posobie\\_fin-ek\\_analiz.pdf](https://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2017/uchebnoe_posobie_fin-ek_analiz.pdf).
6. Глушак В.В. Факторы, оказывающие влияние на экономическую эффективность деятельности организации // Молодой ученый. 2019. № 14 (252). С. 99–101. URL: <https://moluch.ru/archive/252/57788/?ysclid=lt2q446qpy871069610>.
7. Сайт Глобальной сети компаний PwC. URL: <https://www.pwc.ru/ru/about.html> (дата обращения: 11.11.2023).
8. Грибанов Ю.И. Ключевые аспекты теории и методологии цифровой трансформации социально-экономических систем // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 2–1. С. 83–89. URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=297&ysclid=lt2q9yptf747723196>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37088195>. EDN: <https://elibrary.ru/vwddjg>.
9. Корпоративное управление цифровыми технологиями. URL: <https://www.pwc.ru/ru/services/corporate-governance/publications/russian-boards-survey-2018.html> (дата обращения: 11.11.2023).
10. Schumacher A., Erol S., Sihn W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. // *Procedia CIRP*. Vol. 52. P. 161–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>.
11. Юдина Т. Н., Купчишина Е.В. Формирование институциональной инфраструктуры «цифровой экономики» в Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2019. Т. 12. № 4. С. 9–19. DOI: <http://doi.org/10.18721/JE.12401>. EDN: <https://elibrary.ru/cedolf>.
12. Цифровое производство: сегодня и завтра российской промышленности. URL: [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/digital-expert1.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/digital-expert1.html) (дата обращения: 11.11.2023).

### References

1. Asanov Sh.I. Fundamentals of the formation of an organizational mechanism of competitiveness of an enterprise. *NovaUm.Ru*, 2021, no. 31, pp. 30–33. Available at: <http://novaum.ru/public/p2120?ysclid=lt2p77dqx3293195942>. (In Russ.)
2. Boundless A.G., Lin Guangfu. Managing the competitiveness of an industrial enterprise in a globalized market. *Forum molodykh uchenykh*, 2020, no. 1, pp. 71–76. (In Russ.)

3. Akdil K.Y. (et al.) Maturity and Readiness Model for Industry 4.0 Strategy. In: *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Cham: Springer, 2017, pp. 61–94. DOI: [http://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5\\_4](http://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_4).
4. Borushevskaya O.O. Enterprise efficiency: a look through generations. *Molodoi uchenyi*, 2018, no. 30 (216), pp. 21–23. Available at: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lt2punm6v688328927>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>. (In Russ.)
5. Varlamova T.P., Varlamova M.A. Financial and economic analysis: textbook. Saratov, 2021, 132 p. Available at: [https://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2017/uchebnoe\\_posobie\\_fin-ek.\\_analiz.pdf](https://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2017/uchebnoe_posobie_fin-ek._analiz.pdf). (In Russ.)
6. Glushak V.V. Factors influencing the economic efficiency of an organization. *Molodoi uchenyi*, 2019, no. 14 (252), pp. 99–101. Available at: <https://moluch.ru/archive/252/57788/?ysclid=lt2q446qpy871069610>. (In Russ.)
7. Website of the Global Network of PwC Companies. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/about.html> (accessed 11.11.2023). (In Russ.)
8. Gribanov Yu.I. Key aspects of the theory and methodology of digital transformation of social and economic systems. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, 2019, no. 2–1, pp. 83–89. Available at: <https://vael.ru/ru/article/view?id=297&ysclid=lt2q9yptf747723196>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=37088195>. EDN: <https://elibrary.ru/vwddjg>. (In Russ.)
9. Corporate digital technologies management. Available at: <https://www.pwc.ru/ru/services/corporate-governance/publications/russian-boards-survey-2018.html> (accessed 11.11.2023). (In Russ.)
10. Schumacher A., Erol S., Sihn W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 2016, vol. 52, pp. 161–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>.
11. Yudina T.N., Kupchishina E.V. «Digital» economy institutional infrastructure formation in the Russian Federation. *Saint Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 9–19. DOI: <http://doi.org/10.18721/JE.12401>. EDN: <https://elibrary.ru/cedolf>. (In Russ.)
12. Digital production: Today and tomorrow of the Russian industry. Available at: [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/digital-expert1.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/digital-expert1.html) (accessed 11.11.2023). (In Russ.)



## **НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 338

Дата поступления: 15.01.2024  
рецензирования: 19.02.2024  
принятия: 26.02.2024

# **Особенности устойчивого развития и цифровой трансформации в современном мире**

**Д.А. Гусева**

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: dariagyseva1997@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8550-2410>

**Л.А. Залинян**

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: zaliny12398@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9816-3847>

**Аннотация:** В современном мире вопрос устойчивого развития стоит особенно остро. В рамках политики устойчивого развития в 2015 году Генеральной ассамблеей Организации Объединенных Наций были сформулированы, выдвинуты и приняты семнадцать основных целей устойчивого развития. Сроком реализации согласно итоговому документу Генассамблеи является период с 2015 до 2030 год. Основной их задачей является формирование фундамента для обеспечения устойчивого развития для всех на глобальном уровне. Цели устойчивого развития (ЦУР) тесно связаны с экономикой и сталкиваются с рядом проблем, например с отсутствием их глобального осознания. К проблемам относятся ограниченность времени, за которое предусматривается их решение, можно выделить и проблему сложности и масштабности. Трудности в реализации целей устойчивого развития также связаны с различными видами технологических трансформаций. К ним относятся такие трансформации, как: квантовые, цифровые и энергетические. Все они взаимосвязаны и являются важными, но среди них можно выделить цифровые трансформации как наиболее актуальные в связи с увеличивающимися показателями цифровизации во всех странах. Целью данной статьи является анализ проблем, с которыми сталкиваются цели устойчивого развития в нынешних условиях, выдвижение возможных способов их решения, изучение технологических трансформаций в рамках устойчивого развития и более подробное раскрытие смысла цифровых трансформаций с учетом повышения актуальности цифровизации в современном мире, а также анализ опыта других стран, реализующих цели устойчивого развития наиболее успешно. Ввиду своего глобального характера цели устойчивого развития требуют комплексного, многостороннего подхода к их реализации и точного анализа показателей в динамике для отслеживания их результатов. Для разработки наиболее эффективной стратегии и программы по решению проблем, возникающих при осуществлении целей устойчивого развития, необходимо учитывать взаимосвязи между сферами, охватываемыми устойчивым развитием.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие; цели устойчивого развития; технологические трансформации; цифровые технологические трансформации; цифровизация; проблемы; экономика.

**Цитирование.** Гусева Д.А., Залинян Л.А. Особенности устойчивого развития и цифровой трансформации в современном мире // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 52–57. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-52-57>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Гусева Д.А., Залинян Л.А., 2024

Гусева Дарья Алексеевна – специалист по учебно-методической работе, кафедра экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

*Левон Артемович Залинян* – студент 3-го курса направления «Мировая экономика» института экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г.Самара, Московское шоссе, 34.

## **SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 15.01.2024

Revised: 19.02.2024

Accepted: 26.02.2024

# **Features of sustainable development and digital transformation in the modern world**

**D.A. Guseva**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: dariagyseva1997@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8550-2410>

**L.A. Zalinian**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: zaliny12398@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9816-3847>

**Abstract:** In the modern world, the issue of sustainable development is especially acute. As part of the sustainable development policy, in 2015, the United Nations General Assembly formulated and adopted seventeen main goals for sustainable development. The implementation period according to the final document of the General Assembly is the period from 2015 to 2030. Their main task is to lay the foundation for sustainable development for all at the global level. The Sustainable Development Goals (SDGs) are closely linked to economics and face several challenges, such as a lack of global awareness. Problems also include the limited time required to solve them. You can also highlight the problem of complexity and scale. Difficulties in implementing sustainable development goals are also associated with various types of technological transformations. These include transformations such as: quantum, digital and energy. All of them are interconnected and important, but among them we can highlight digital transformations as the most relevant due to the increasing rates of digitalization in all countries. The aim of this particular survey is to conduct an analysis of the problems faced by sustainable development goals in the current conditions, put forward possible ways to solve them, study technological transformations within the framework of sustainable development and reveal in more detail the meaning of digital transformations, taking into account the increasing relevance of digitalization in the modern world. As well as an analysis of the experience of other countries implementing sustainable development goals most successfully. According to the reason that the sustainable development goals are global in nature, they require an integrated, multilateral approach to their implementation. As well as accurate analysis of indicators over time to track their results. To develop the most effective strategy and program to address the challenges faced in implementing the sustainable development goals, it is necessary to take into account the interrelationships between the areas covered by sustainable development.

**Key words:** sustainable development; sustainable development goals; technological transformations; digital technological transformations; digitalization; problems; economy.

**Citation.** Guseva D.A., Zalinian L.A. Features of sustainable development and digital transformation in the modern world. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 52–57. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-52-57>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Guseva D.A., Zalinian L.A., 2024

*Daria A. Guseva* – Candidate of Economic Sciences, specialist in educational and methodological work of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

*Levon A. Zalinian* – 3rd year student of the direction “World Economy”, Institute of Economics and Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

## **Введение**

Отличительной чертой современного времени является ориентация на реализацию целей устойчивого развития. В прошлом глобальное развитие экономики базировалось на таких целях, как максимизация

прибыли, оптимизация производства и снижение издержек. Однако длительное злоупотребление природными ресурсами заметно истощило запасы планеты. В текущих условиях столкновение экологических, социальных и экономических проблем послужило толчком к переосмыслению существующих фундаментальных основ, а в особенности важности устойчивого развития [1].

Для того чтобы устойчивое развитие осуществлялось эффективнее, человечеству необходимо пройти через различные виды технологических трансформаций и переосмыслить фундаментальные уклады. Только после этого можно будет говорить о перспективах в снижении неэкологичного производства, загрязнения атмосферы вредными выбросами, в синтезе биопродуктов и отходов и других сферах, напрямую связанных с целями устойчивого развития.

### **Ход исследования**

В экономике устойчивое развитие играет первостепенную роль, в него входит совокупность целей и мер, которые способствуют обеспечению симбиоза между экономической, социальной и экологической сферами. Однако ожидаемо данная система сталкивается с огромным рядом проблем, препятствующих осуществлению ЦУР. Неравенство, кризисные ситуации в стране, отсутствие инфраструктуры, необходимой для осуществления целей устойчивого развития, изменение климата и другие вызовы существенно затрудняют прогресс во многих секторах реализации целей устойчивого развития.

Можно выделить следующие основные проблемы в процессе реализации ЦУР.

Одной из основных и первостепенных проблем, с которой сталкивается устойчивое развитие, является ее комплексный и взаимосвязанный характер. В комплекс устойчивого развития входит смежность экологических, экономических и социальных факторов, непосредственно влияющих друг на друга. Так, при решении проблемы, связанной с экономическим фактором, может снизиться экологичность [2].

Еще одной проблемой является отсутствие единой методик и определенного подхода к реализации ЦУР. В разных условиях решения могут варьироваться, и по причине уникальных ситуаций, возникающих в хаотичном порядке, невозможно выделить единую схему решения проблем. Также в зависимости от различных факторов могут быть дифференцированы приоритеты реализации деятельности по решению проблем.

Проблемы целей устойчивого развития заключаются в их сложности и масштабности. Большинство из целей являются очень амбициозными и объективно нереалистичными в предусмотренные временные сроки.

Немаловажной проблемой стало недостаточное финансирование для реализации целей устойчивого развития. Для достижения ожидаемых результатов требуются огромные капиталовложения, без корректной оценки требуемых затрат на реализацию невозможно будет обеспечить достаточность денежных ресурсов.

Помимо всего перечисленного, проблемой также может быть недостаточная осведомленность и вовлеченность общества в реализацию целей устойчивого развития. Не всеми государствами до сих пор осознана важность осуществления деятельности в сфере ЦУР. И, помимо государств, осознавать важность устойчивого развития должно общество. Только путем содействия и взаимной поддержки возможна успешная реализация этих целей. Однако в действительности не всем обществом еще признана данная проблема.

Еще одной особенностью является вытекающая из предшествующей проблемы проблема глобального характера ЦУР. Большинство проблем, например глобальное потепление, загрязнение озонового слоя и т. д., касаются всего мира, и для их решения необходим слаженный скоординированный механизм, основанный на международном сотрудничестве.

Долгосрочность является также не менее важной отличительной чертой и по совместительству проблемой целей устойчивого развития. На осуществление многих из них могут понадобиться столетия, а комплексная программа задач для осуществления устойчивого развития согласована лишь до 2030 года. Данный временной отрезок является объективно нереалистичным в нынешних условиях, следовательно, он должен быть пересмотрен [3].

В общем, несмотря на достаточное количество проблем и преград в сфере устойчивого развития, осуществление деятельности по их решению поможет открыть новые горизонты развития.

Все перечисленные проблемы подразумевают комплексный подход при их решении. В связи с тем что обособленное решение конкретной проблемы может привести к ухудшению ситуации касаясь другой проблемы, наиболее эффективным будет разработать подход, при котором проблемы будут решаться в совокупности и с учетом их взаимосвязи.

Примером может являться опыт других стран, в частности опыт Южной Кореи в сфере переработки отходов.

Сегодня южнокорейская система обращения с отходами считается наиболее эффективной в мире, так как по состоянию на 2022 год Южная Корея переработала 67,1 % своих отходов [4].

В Южной Корее правильное обращение с отходами способствует снижению экологических рисков и уменьшению затрат на обслуживание свалок. Более эффективное использование ресурсов позволяет сэкономить деньги и снизить зависимость от импорта сырья [5].

Также южнокорейская автомобильная отрасль стабильно осуществляет шаги по разработке наиболее эффективных методов реализации электромобилей. В 2023 году компания Hyundai презентовала свой обновленный электромобиль Kona Electric, который был оснащен всеми необходимыми передовыми функциями при сохранении экологичности.

Южная Корея – наглядный пример того, что технологические трансформации играют решающую роль в условиях устойчивого развития. В стране благодаря осуществляемой политике повышаются перспективы перехода к снижению уровня пагубного воздействия на окружающую среду.

Среди технологических трансформаций выделяют три наиболее значимые – цифровые, квантовые, энергетические. Все они проходят на фоне климатических изменений и современных трансформаций и оказывают большое влияние на перечисленные сферы. Благодаря данным трансформациям рождаются все необходимые условия для решения целей устойчивого развития.

Говоря более подробно о цифровых трансформациях, следует упомянуть о том, что они происходят постоянно, и за последнее десятилетие наблюдался скачок в их количестве.

Сами по себе технологические трансформации представляют собой процесс активного внедрения и использования цифровых технологий в разных сферах и секторах деятельности организаций. К ним можно отнести совершенствование бизнес-моделей с целью повысить их эффективность, упростить взаимодействие с клиентами и т. д. Таким изменениям сопутствует постоянная необходимость в новых инновационных разработках, а также в обучении их использованию.

Наиболее важными и актуальными на данный момент цифровыми трансформациями являются разработка и совершенствование искусственного интеллекта, модернизация, роботизация, «умные» технологии и т. д. (см. рис.)

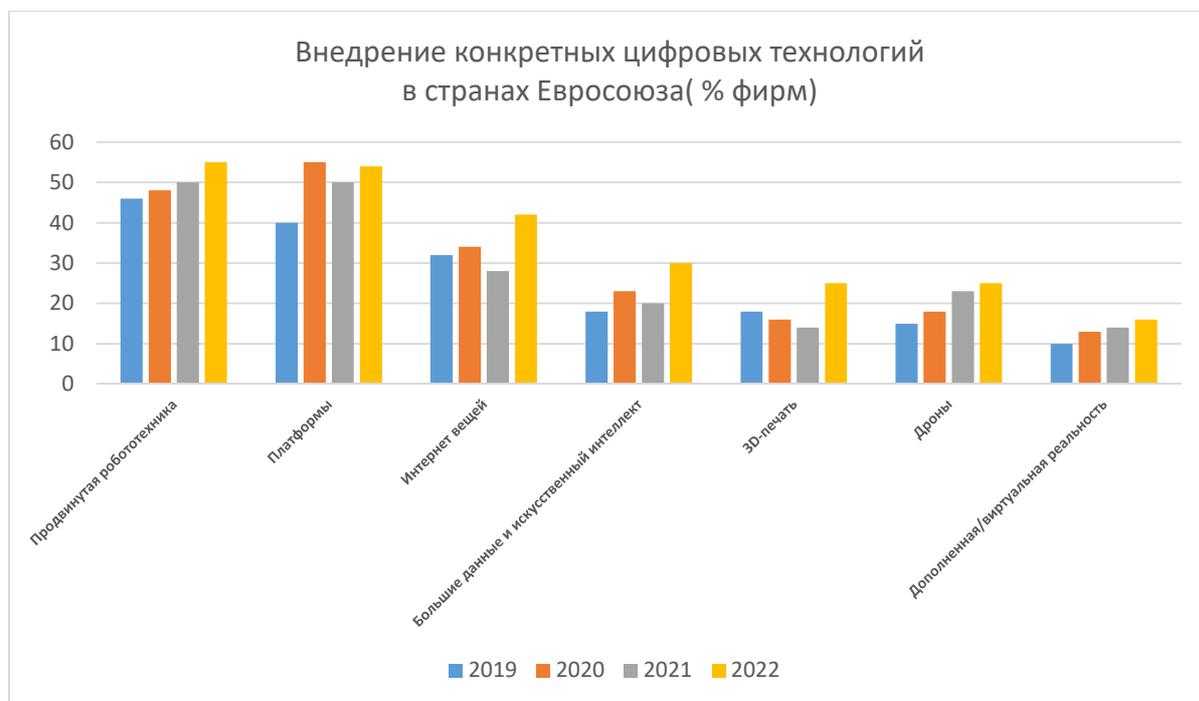


Рисунок – Внедрение конкретных цифровых технологий в странах Евросоюза (в процентах фирм)  
Figure – Implementation of specific digital technologies in the EU countries (as a percentage of firms)

Согласно данным инвестиционного опроса ЕИБ за последние годы, в действительности можно заметить рост показателей цифровизации [6].

Благодаря таким трансформациям также возможно повышение эффективности и производительности, так как за счет модернизации устаревших моделей, бизнес процессы можно оптимизировать.

Цифровые трансформации происходят в различных сферах, например, в сфере образования начиная с 2019 года, наблюдались высокие показатели цифровизации. Они обусловлены тем, что в условиях пандемии и режима самоизоляции, который возник в ее следствии, возрос спрос на различные онлайн-сервисы и программы для дистанционного обучения, и по сегодняшний день, несмотря на улучшения, спрос остается высоким.

Также цифровые технологии напрямую связаны с улучшением взаимодействия с клиентами на различных коммерческих платформах, так как создаются более эффективные каналы коммуникации.

Однако внедрение цифровых трансформаций требует постоянного обучения кадров по взаимодействию с новыми технологиями.

Цифровые трансформации оказывают большое влияние на возможный потенциал реализации целей устойчивого развития, оптимизации бизнес-процессов, но одновременно с этим требуют к себе большого внимания, эффективного управления и постоянного повышения квалификации сотрудников.

### **Заключение**

Таким образом, можно сделать вывод, что устойчивое развитие в текущих условиях сталкивается с рядом проблем, на решение которых потребуется время. Например, необходимо пересмотреть сроки реализации ЦУР, так как они нереалистичны и иногда излишне амбициозны. Но благодаря глобальному повышению внимания к данному вопросу будет возможно путем сотрудничества с другими странами бороться с проблемами, возникающими в процессе осуществления и планирования целей устойчивого развития. Также необходимо анализировать опыт других стран, добившихся успехов в реализации ЦУР, таких как, например, Южная Корея, которая заняла 1-е место в мире, по данным за 2023 год, по уровню успешной переработки отходов. Помимо этого, важно всячески способствовать технологическим трансформациям, которые позволяют создать все необходимые условия для успешной реализации ЦУР. Необходимо финансировать цифровые разработки и повышать образованность общества в сфере цифровизации.

### **Библиографический список**

1. Манукян М.М., Артемян К.Б. Использование ресурсосберегающих технологий в условиях энергоперехода и устойчивого развития предприятий нефтегазового комплекса Самарского региона // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14. № 3. С. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-3-104-109>.
2. Манукян М.М., Рамзаев В.М., Чумак В.Г. Устойчивое развитие экономики в условиях глобальных трансформаций XXI века // Экономика и предпринимательство. 2023. Т. 17, № 10 (159). С. 245–249. URL: [http://www.intereconom.com/rekviziti/10-2023/50-44\\_%2023\\_Рамзаев\\_Манукян\\_Чумак=БОЛ=.pdf](http://www.intereconom.com/rekviziti/10-2023/50-44_%2023_Рамзаев_Манукян_Чумак=БОЛ=.pdf).
3. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (ООН, Нью-Йорк, сентябрь 2015 г.). URL: [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf). (дата обращения: 09.01.2024)
4. Recycling Rates by Country 2023. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/recycling-rates-by-country> (дата обращения: 10.01.2024).
5. Сортировка мусора в Южной Корее: что следует перенять России? // Netmus. Нетмус – оборудование для сортировки, измельчения, переработки отходов в РФ. URL: <https://netmus.ru/press-center/articles/sortirovka-musora-koreya> (дата обращения: 09.01.2024).
6. Digitalisation in Europe 2022–2023. URL: [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112\\_digitalisation\\_in\\_europe\\_2022\\_2023\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112_digitalisation_in_europe_2022_2023_en.pdf) (дата обращения: 10.01.2024)

## References

1. Manukyan M.M., Artemyan K.B. Use of resource-saving technologies in the conditions of energy transition and sustainable development of enterprises of oil and gas complex of the Samara region. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 3, pp. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-3-104-109>. (In Russ.)
2. Manukyan M.M., Ramzaev V.M., Chumak V.G. Sustainable economic development in the context of global transformations of the XXI century. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2023, vol. 17, no. 10 (159), pp. 245–249. Available at: [http://www.intereconom.com/rekviziti/10-2023/50-44-%2023\\_Рамзаев\\_Манукян\\_Чумак=БОЛ=.pdf](http://www.intereconom.com/rekviziti/10-2023/50-44-%2023_Рамзаев_Манукян_Чумак=БОЛ=.pdf). (In Russ.)
3. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, New York, September 2015). Available at: [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_ru.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf) (accessed 09.01.2024). (In Russ.)
4. Recycling Rates by Country 2023. Available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/recycling-rates-by-country> (accessed 10.01.2024).
5. Sorting garbage in South Korea: what should Russia adopt? Retrieved from the official website of Netmus. Netmus – equipment for sorting, crushing, recycling of waste in the Russian Federation. Available at: <https://netmus.ru/press-center/articles/sortirovka-musora-koreya> (accessed 09.01.2024).
6. Digitalisation in Europe 2022–2023. Available at: [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112\\_digitalisation\\_in\\_europe\\_2022\\_2023\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112_digitalisation_in_europe_2022_2023_en.pdf) (accessed 10.01.2024)



## **НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 330.322

Дата поступления: 27.12.2023  
рецензирования: 30.01.2024  
принятия: 26.02.2024

### **Инвестиционное развитие Оренбургской области в современный период**

**М.Г. Лапаева**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация  
E-mail: mgb2141@gmail.com

**С.П. Лапаев**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация  
E-mail: doctor56733@mail.ru

**Аннотация:** В современный период социально-экономическое развитие регионов России оказывает большое влияние на состояние экономики всей страны. При этом вопросы ресурсного обеспечения экономического роста приобретают все большую актуальность. Инвестиции представляют собой важный фактор экономического развития. Поэтому исследование вопросов инвестиционного развития отдельных регионов, а также направлений его совершенствования представляет актуальную задачу экономической науки. Цель статьи состоит в выявлении особенностей инвестиционного развития Оренбургской области за 2010–2022 гг., динамики и структуры инвестиций, в формировании институтов развития, реализации крупных инвестиционных проектов, а также разработке предложений по совершенствованию управления инвестиционными процессами. Особое внимание уделяется рейтинговой оценке инвестиционной деятельности Оренбургской области, показывающиеся достижения региона как результат роста его деловой активности. Выявлено противоречие между ростом ВРП и низким уровнем доходов на душу населения, то есть рост экономической эффективности не сопровождается ростом социальной эффективности. По мнению авторов, это противоречие можно объяснить тем, что в экономике региона большой удельный вес занимает аграрный сектор, в котором уровень доходов намного ниже, чем в других секторах экономики. Кроме того, в регионе значительное количество рабочих мест имеют низкую эффективность, т. е. являются недостаточно оплачиваемыми. Важно также подчеркнуть, что долгосрочные инвестиции дают отдачу в виде доходов только через несколько лет. В связи с ухудшением рейтинга области в политико-экономическом и финансово-экономическом блоках предлагаются меры по совершенствованию управления и бюджетной политики, продвижению и отстаиванию интересов региона в федеральном центре, консолидации региональной элиты и гражданского общества. Научная новизна данного исследования заключается в формулировании авторского определения понятия «инвестиционное развитие региона», в выявлении особенностей инвестиционного развития региона – видовых, организационных, структурных, институциональных, его результатов и противоречий и разработке направлений их разрешения. Главную роль в этом должны сыграть совершенствование управления и активизация управленческого аппарата региона, консолидация региональной элиты и гражданского общества, необходимых для достижения социально-экономических целей региона. В качестве основных методов исследования использовались анализ, синтез, индукция, дедукция, методы сравнения, обобщения, логического и статистического анализа, табличный для визуализации статистических данных. Системный и комплексный подходы позволили выявить причинно-следственные связи между различными составляющими инвестиционного процесса. Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении базовых теоретических основ исследования инвестиционного развития региона, которые расширяют научное представление о его инвестиционной деятельности. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения его результатов в разработке стратегии инвестиционного развития региона и совершенствовании управления его инвестиционным развитием. Дальнейшие исследования предполагается продолжить в направлении концептуального анализа бюджетных, налоговых отношений с федеральным центром, разработки системы мер по разрешению проблем политико-управленческого и финансово-экономического развития региона.

**Ключевые слова:** регион; инвестиционное развитие; инвестиционная активность; инвестиционная привлекательность; инвестиционная деятельность; инвестиционный процесс; институты развития; рейтинг региона; совершенствование управления.

**Цитирование.** Lapaeva M.G., Lapaev S.P. Investment development of the Orenburg region in the modern period // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 58–68. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-58-68>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Лапаева М.Г., Лапаев С.П., 2024

*Мария Григорьевна Лапаева* – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики, Оренбургский государственный университет, 460000, Российская Федерация, г. Оренбург, Соляной переулок, 2 а.

*Сергей Петрович Лапаев* – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики, Оренбургский государственный университет, 460035, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Чкалова, 56.

### SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 27.12.2023

Revised: 30.01.2024

Accepted: 26.02.2024

## Investment development of the Orenburg region in the modern period

**M.G. Lapaeva**

Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation  
E-mail: [mgb2141@gmail.com](mailto:mgb2141@gmail.com)

**S.P. Lapaev**

Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation  
E-mail: [doctor56733@mail.ru](mailto:doctor56733@mail.ru)

**Abstract:** The relevance of the topic of the article is connected with the need to study issues reflecting the investment development of the Orenburg region, as well as directions for further effective use of investments to achieve socio-economic goals by the region. The purpose of the article is to identify the features of the investment activity of the Orenburg region in 2010–2022, the dynamics and structure of investments, the formation of development institutions, the implementation of major investment projects. Particular attention is paid to the rating assessment of the investment activity of the Orenburg region, the achievements of the region are shown as a result of the growth of its business activity. Contradictions between GRP growth and low per capita income are revealed. According to the authors, this is due to the fact that the agricultural sector occupies a significant share in the region's economy, in which the income level is significantly lower than in other sectors of the economy. In addition, a significant number of jobs in the region have low efficiency, i.e. they are poorly paid. It is also important to emphasize that long-term investments yield returns in the form of income only after a few years. Due to the deterioration of the region's rating in the political, economic and financial-economic blocks, measures are proposed to improve management and budget policy, promote and defend the interests of the region in the federal center, consolidate the regional elite and civil society. The scientific novelty of this study is to identify the features of the investment activity of the region – specific, organizational, structural, institutional, its results and contradictions and to develop directions for their resolution. The main role in this should be played by the improvement of management and the activation of the administrative apparatus of the region, the consolidation of the regional elite and civil society. The main research methods used were analysis, synthesis, induction, deduction, tabular, comparison, generalization, logical and statistical analysis. Systematic and integrated approaches allowed us to identify cause-and-effect relationships between parts of the object under study. The practical significance of the research results lies in the possibility of using its results in the development of a strategy for the investment development of the region. Further research is expected to continue in the direction of a conceptual analysis of budgetary, tax relations with the federal center, the development of a system of measures to resolve the problems of political, managerial and financial and economic development of the region.

**Key words:** region; investment development; investment activity; investment attractiveness; development institutions; rating of the region; management improvement.

**Citation.** Lapaeva M.G., Lapaev S.P. Investment development of the Orenburg region in the modern period. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 58–68. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-58-68>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Lapaeva M.G., Lapaev S.P., 2024

*Maria G. Lapaeva* – Doctor of Economics, professor, professor, Department of Economic Theory, Regional and Sectoral Economics, Orenburg State University, 2 a, Solyanoy Lane, Orenburg, 460000, Russian Federation.

*Sergey P. Lapaev* – Doctor of Economics, associate professor, professor, Department of Economic Theory, Regional and Sectoral Economics, Orenburg State University, 56, Chkalov Street, Orenburg, 460035, Russian Federation.

## Введение

Экономический рост и экономическое развитие регионов осуществляются в результате воздействия многих факторов. Важнейшим из них являются инвестиции. Инвестиции представляют собой основную составляющую экономических процессов, происходящих в стране, регионе и предприятии. Они способствуют увеличению капитала, внедрению достижений науки и техники в производство, создавая условия для экономического роста, выступая локомотивом развития. Динамика инвестиционных процессов в регионе позволяет характеризовать общее состояние дел в регионе, тенденции его развития, направления совершенствования структуры производства, устранения диспропорций в отраслевом развитии, решения социальных проблем, получения прибыли и создания надежной финансовой базы региона. Инвестиции на уровне региона решают проблемы не только данной территории, но и имеют большое значение для всей страны, способствуя выравниванию уровня социально-экономического развития регионов, росту экономики всей страны. Особенность инвестиций в регионе заключается в том, что инвестиционные вложения, в основном, осуществляются за счет региональных источников. Для этого используются средства региональных бюджетов, сбережения населения, средства частных предприятий. Кроме того, могут быть использованы централизованные источники (федеральный бюджет), а также средства других регионов и кредиты банков. В условиях рынка вопросы инвестиций рассматриваются как проблема накопления капитала. Исследование законов накопления капитала впервые было осуществлено представителями классической экономической теории – А. Смитом и Д. Рикардо [1; 2]. Дальнейшее развитие эта теория получила в работах К. Маркса [3], Дж. Кейнса, Э. Хансена [4; 5] М. Фридмена [6], Т. Пикетти [7] и др. Вопросы инвестирования находятся в центре научных интересов и современных исследователей [8–19]. Российские экономисты А.Г. Аганбегян, А.В. Алексеев, И.А. Буданов, Е.М. Бухвальд, В.В. Ивантер, И.В. Липсиц, А.С. Нешитой и др. уделяют большое внимание обоснованию роли инвестиций в обеспечении экономического роста, структурной трансформации экономики страны и ее перехода на инновационный путь развития. Многие экономисты считают, что в инвестиционной цепочке регион является наиболее важным звеном. По мнению А.Г. Аганбегяна, экономический рост в России на 80 % зависит от инвестиций [8]. Широко обсуждается экономистами норма накопления капитала в нашей стране. В.В. Ивантер считает, что в России экономического роста 4–5 % в год можно достигнуть при норме накопления в 25–28 % (в Китае норма накопления – 30–35 %) [12]. В.В. Ивантер обосновал положение о том, что инвестиционные вложения необходимо осуществлять в первую очередь в те регионы, которые располагают необходимыми условиями для модернизации производства, где инвестиции могут дать наибольший эффект в краткосрочной и среднесрочной перспективе. К таким регионам он относит регионы традиционно промышленные, регионы с формирующимися новыми точками роста, где создаются условия для мультипликационного эффекта, а также те регионы, которые обеспечивают геополитические и национальные стратегические приоритеты России [12]. Накопление капитала представляет собой использование части национального дохода (прибыли капиталиста) на расширение производственных и непроизводственных фондов, запасов и резервов.

Капитал выступает не только в качестве фактора производства, но и является важной движущей силой экономического развития. Основой для развития процесса эффективного накопления капитала является инвестиционная политика страны. Инвестиции представляют собой долгосрочные вложения капитала в развитие экономики с целью получения прибыли. В соответствии с Федеральным законом от 25 февраля 1998 г. «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» к инвестициям относятся денежные средства, ценные бума-

ги, иное имущество, которые используются в объектах предпринимательской и (или) иной деятельности для получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта. Деятельность, которая связана с вложением средств в объекты инвестирования, называется инвестиционной деятельностью, а движение различных форм инвестиций представляет собой инвестиционный процесс. Инвестиционный процесс тесно связан с инвестиционной привлекательностью, которая означает наличие условий для инвестирования, включающих потребительский спрос, экономическую ситуацию в регионе, значимость инвестиционных предложений, особенности налогообложения, разнообразие объектов инвестирования и др. Она влияет на выбор инвестором объекта вложения средств. Инвестор обязательно учитывает инвестиционные риски, характеризующие возможность внезапных финансовых потерь в процессе инвестиционной деятельности. Инвестиции имеют особое значение для социально-экономического развития региона, его производственной и социальной инфраструктуры [16; 20–22]. Инвестиционное развитие региона – это процесс, связанный с увеличением инвестиций в экономику и социальную сферу региона с целью достижения экономического роста и развития. Инвестиционное развитие является важнейшим фактором устойчивого развития региона. Оно охватывает широкий диапазон вложений средств, включая производство, научные исследования, технологии, подготовку рабочей силы, развитие инфраструктуры. На инвестиционное развитие региона оказывают влияние следующие факторы:

- политическая стабильность и надежность правового обеспечения инвестиционной деятельности;
- высокий уровень развития финансового сектора и доступность кредитных ресурсов;
- качество управления регионом и качество человеческого капитала.

Губернатор Оренбургской области Д.В. Паслер, оценивая роль инвестиций в развитии региона и обращаясь к инвесторам, подчеркивает: «Наша цель – сделать Оренбургскую область самым комфортным местом в стране для ведения бизнеса. Ваши проекты встретят полную поддержку на всех уровнях власти, а деловые инициативы будут реализовываться в надежной экономической атмосфере».

### **Методология и методы**

Методология исследования базируется на позитивном подходе к оценке опыта инвестиционного развития Оренбургской области в современный период, сравнительном анализе инвестиций, их темпов, структуры, институтов развития. Логический и статистический анализ позволил выявить противоречие в социально-экономическом развитии региона и обосновать направления его разрешения. Благодаря системному подходу к исследованию проблемы дана комплексная характеристика инвестиционного развития региона с акцентом на повышение роли управления в инвестиционном процессе.

### **Ход исследования**

Рассмотрим инвестиционное развитие Оренбургской области за 2010–2022 гг. Доля инвестиций в основной капитал Оренбургской области в валовом региональном продукте в 2005 г. составляла 18,8 %, к 2010 г. она возросла до 22,6 %, за 2010–2018 гг. осталась неизменной.

По показателям – объем инвестиций в основной капитал всего и на душу населения Оренбуржье занимает, соответственно, 5-е и 6-е места в Приволжском федеральном округе (впереди Татарстан, Башкортостан, Нижегородская область, Пермский край, Самарская область).

В 2021 г. самую большую долю инвестиций в основной капитал в их структуре занимали вложения в машины и оборудование (33,1 %), на втором месте находились вложения в здания и сооружения, на улучшение земель (29,3 %), на третьем – в жилые здания (15,4 %), на четвертом – в объекты интеллектуальной собственности (6,5 %). Структура инвестиций по формам собственности характеризуется следующим образом: первое место занимает российская собственность – 89 %, в том числе частная – 75,8 %, второе место – иностранная – 8,3 %. В структуре инвестиций, отражающей источники финансирования, первое место занимают собственные средства (76,4 %). Второе место принадлежит привлеченным средствам (23,6 %), в том числе кредитам банков – 3,2 % и бюджетным средствам – 9 %. 44,3 % инвестиций вложено в добычу полезных ископаемых, 10,7 % – в обрабатывающие производства, 10,3 % – в транспортировку и хранение, 6,7 % – в обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционированием воздуха, 6,3 % – в строительство. 70 % организаций расходовали инвестиции на замену изношенной техники и оборудования, 49 % – на механизацию и автоматизацию производственных процессов, 41 % – на новые производственные технологии. Основной

вклад в инвестиционную деятельность региона вносят предприятия нефтяной и газовой промышленности.

В таблице 1 представлена динамика инвестиций в основной капитал Оренбургской области.

**Таблица 1 – Динамика инвестиций в основной капитал Оренбургской области, млн руб.**  
**Table 1 – Dynamics of investments in fixed assets of the Orenburg region, million rubles**

Годы	Млн руб. в фактически действовавших ценах	В % к предыдущему году (в сопоставимых ценах)
2010	103 648,2	105,5
2011	116 657,7	103,5
2012	151 250,2	125,0
2013	152 876,9	92,0
2014	153 978,9	97,8
2015	169 243,3	103,7
2016	167 278,5	90,8
2017	184 877,2	104,1
2018	208 105,1	113,0
2019	212 039,4	96,5
2020	201 333,4	92,2
2021	198 131,4	95,9
2022	234 742,0	104,6

*Источник:* Составлено авторами на основе: Оренбургская область. Статистический ежегодник, Оренбург; 2022.

Из таблицы 1 видно, что за 2010–2022 гг. в области объем инвестиций ежегодно составлял 109–234 млрд руб. в действовавших ценах, к концу периода ежегодные инвестиции увеличились почти в 2 раза. Высокие темпы роста инвестиций наблюдались в 2012 и 2018 гг. В 2018–2021 гг. объем инвестиций составлял ежегодно около 200 млрд руб. По росту инвестиций в основной капитал в 2022 г. Оренбургская область заняла 4-е место в Приволжском федеральном округе. Объем инвестиций составил 234,7 млрд руб., т. е. на 4,6 % больше, чем в предшествующем году. В сентябре 2021 г. наш регион впервые занял первое место в рейтинге «Инвестиционная активность регионов» (рейтинг публикуется в журнале «Инвест-Форсайт»).

За последние 2 года Оренбуржье улучшило позиции в ведущих рейтингах России. Оренбургская область вошла в ТОП-20 регионов в Национальном рейтинге АСИ. В рейтинге «Индекс Бориса Титова» наша область заняла 25-е место как регион с наименьшим административным давлением на бизнес.

Рост инвестиционной активности региона, несомненно, связан с улучшением управления инвестиционной деятельностью региона. В Оренбуржье выполняется Стратегия социально-экономического развития Оренбургской области до 2030 г., предусматривающая рост объема инвестиций в основной капитал до 410 млрд руб. в год в 2030 г. и рост количества реализованных проектов до 10 единиц в год. Инвестиционная политика региона включает реализацию таких проектов как «Благоприятный инвестиционный климат» (совершенствование государственной поддержки инвестиционной деятельности, нормативно-правовой базы, обеспечение позиционирования региона в российском и международном информационном пространстве), «Снижение административной нагрузки» (устранение бюрократических барьеров, упрощение процедур получения разрешений на строительство и регистрации прав собственности, подключения к объектам инфраструктуры и т. д.), «Качество и доступность инфраструктуры» (открытие новых площадок для привлечения инвестиций, развитие региональной инфраструктуры и т. д.), «Развитие «точек роста» (создание территорий с особым экономическим статусом как инструментов привлечения инвестиций и т. д.) [3].

Эта Стратегия отражает направления территориально-пространственного, социального и экономического развития региона и отдельных отраслей. Инвестиционное развитие региона обеспечивалось созданием правовой базы инвестиционной деятельности. В Оренбургской области были приняты законы и изданы постановления Правительства, регулирующие развитие инвестиционной деятельности. Нормативно-правовая база включает Закон от 05.10.2003 «Об инвестиционной деятельности на

территории Оренбургской области, осуществляемой в форме капитальных вложений», Закон от 20.11.2010 «Устав (основной закон) Оренбургской области», Закон от 29.09.2009 «О развитии малого и среднего предпринимательства», Постановление Правительства Оренбургской области от 29.09.2011 «О Концепции улучшения инвестиционного климата», Постановление Правительства Оренбургской области от 13.02.2014 «О сопровождении инвестиционных проектов», Закон от 05.05.2016 «О промышленной политике».

В Оренбургской области действуют институты развития: «Агентство инвестиционного развития Оренбургской области», «Центр поддержки экспорта», «Региональный центр компетенций в сфере производительности труда», «Центр поддержки предпринимательства», «Оренбургский областной центр поддержки малого предпринимательства», «Гарантийный фонд для субъектов малого и среднего предпринимательства», «Инвестиционный совет при губернаторе Оренбургской области», которые предоставляют информационные, консультационные, проектные, организационные, финансовые, кредитные услуги бизнесу. В регионе расположены 223 площадки для инвестирования. Среди них следует отметить 2 особые экономические зоны (Оренбург и Орск), 2 площадки – территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) – Ясный и Новотроицк, технопарки и индустриальные парки – 2 площадки, иные площадки – 217 единиц. Преимущества этих инвестиционных площадок заключаются в их локализации в промышленных центрах, в обеспечении их земельными участками, удобной логистикой и инфраструктурой, предоставлении налоговых льгот и преференций. Всего в Оренбургской области реализуется 65 крупных инвестиционных проектов на сумму 415 млрд руб.

В 2022 г. реализованы такие крупные инвестиционные проекты, как: ввод в эксплуатацию элеваторно-мельничного комплекса в Оренбургском районе, 150 рабочих мест (объем инвестиций 1 млрд руб.); Ново-Троицкого завода бисульфита и пиросульфита (химическое производство), 39 рабочих мест (объем инвестиций 305 млн руб.); российского комплекса «РИФАР» в Гае (производство систем отопления), 50 рабочих мест (объем инвестиций 840 млн руб.); Южно-Уральского химзавода, (производство сернокислого магния), 225 рабочих мест (объем инвестиций 170 млн руб.).

В настоящее время реализуются такие крупные инвестиционные проекты как строительство маслоэкстракционного завода по переработке 2 тыс. т масличного сырья в сутки в Бузулуке, 319 рабочих мест (объем инвестиций 20млрд.руб.), строительство прокатного стана в ОАО «Уральская сталь», 500 рабочих мест (объем инвестиций 100 млрд руб.), строительство животноводческих помещений в Северном районе, 348 рабочих мест (объем инвестиций 5 млрд руб.) и др., построены многие объекты социального назначения (больницы, школы и др.).

Таким образом, в результате улучшения инвестиционного климата и повышения уровня управления инвестиционной деятельностью в экономику Оренбургской области за последние пять лет было вложено 1053 млрд руб. В 2021 г. уровень инвестиционной привлекательности Оренбургской области занял позицию А-3, что означает высокий уровень инвестиционной привлекательности. В рейтинге регионов России по основным показателям развития в 2022 г. Оренбургская область заняла 26-е место, а в 2020 г. она занимала 27-е место.

По динамике валового регионального продукта Оренбургская область заняла 22-е место. По качеству жизни наша область заняла 33-е место (в 2021 г. была на 40-м месте). В таблице 2 представлено место Оренбургской области по основным показателям развития среди регионов России.

**Таблица 2 – Место Оренбургской области по основным показателям развития среди регионов России, 2021 г.**

**Table 2 – Place of the Orenburg region by the main development indicators among the regions of Russia, 2021**

Показатели	Место в рейтинге
Площадь территории	29
Численность населения	25
Доля налогов на душу населения	26 % область получает в консолидированный бюджет из перечисленных в центр налогов (для сравнения – Пензенская область – 63 %)
Валовый региональный продукт на душу населения	24
Инвестиции в основной капитал	25 (2017)
Доходы на душу населения	66

*Источник:* Составлено авторами на основе различных данных.

Данные таблицы 2 показывают, что Оренбургская область, занимая по площади 29-е, а по численности населения – 25-е места, имеет высокие показатели по производству ВРП и инвестициям на душу населения. Это свидетельствует о высокой эффективности хозяйственной деятельности региона. Однако, по доходам на душу населения Оренбуржье занимает 66-е место (на уровне Северной Осетии-Алании). По нашему мнению, это объясняется тем, что в регионе значительное количество рабочих мест неэффективно, т. е. недостаточно оплачиваемо, особенно, если учесть, что значительная часть рабочих мест приходится на сельское хозяйство, где оплата труда ниже, чем в других отраслях экономики. Следует учитывать, что в соседних с Оренбургской областью регионах уровень жизни выше (Самарская область – 17-е место, Татарстан – 11-е). Наиболее экономически активное население Оренбургской области мигрирует в более благополучные по уровню жизни регионы, что ставит под угрозу перспективы успешного развития области.

Необходимо отметить, что органами региональной власти Оренбургской области была проведена большая работа по развитию региона, повышению его инвестиционной активности и привлекательности. Увеличение инвестиций в основной капитал привело к росту валового регионального продукта. По производству ВРП на душу населения Оренбургская область в Приволжском федеральном округе в 2020 г. находилась на 3-м месте (539 тыс.руб.) после Татарстана (675 тыс. руб.) и Пермского края (541 тыс. руб.).

В то же время в рейтинге по уровню доходов наш регион в 2021 г. занимал 66-е место среди регионов России. Оренбургская область в Приволжском федеральном округе по уровню доходов в 2021 г. находилась на 9-м месте (в 2020 г. – на 7-м месте). Очевиден разрыв между уровнем производства ВРП и уровнем доходов населения. Причиной такого положения, кроме указанной нами выше (значительная часть населения занята в сельском хозяйстве, где доходы ниже занятых в других отраслях экономики), является действие закономерности, которая свойственна долгосрочным вложениям в основной капитал, – инвестиции дают большую прибыль на третий, четвертый год после вложения [7; 11; 14]. Поэтому в последующие годы следует ожидать рост доходов населения. Видимо, следует также провести работу и с представителями бизнеса в регионе в отношении повышения оплаты труда работников, занятых в негосударственном секторе экономики. Что касается занятых в бюджетной сфере, то здесь также необходимо ставить вопрос о повышении доходов. Источником средств может быть увеличение поступлений в бюджет региона из федерального бюджета перечисленных налогов (непонятно, почему область получает в консолидированный бюджет только 26 % перечисленных в центр налогов, в то время как соседние благополучные по доходам населения регионы получают больше. Например, Пензенская область – 63 %). В таблице 3 представлен итоговый рейтинг Оренбургской области по показателям эффективности работы региональной власти.

**Таблица 3 – Итоговый рейтинг Оренбургской области по показателям эффективности работы региональной власти в 2021 г.**

**Table 3 – Final rating of the Orenburg region by indicators of the efficiency of the regional government in 2021**

Субъект РФ	Общий итог		Политико-управленческий блок		Социальный блок		Финансово-экономический блок	
	Балл	Ранг	Балл	Ранг	Балл	Ранг	Балл	Ранг
Оренбургская область	0,572 (0,595)	55 (47)	0,588 (0,644)	59 (41)	0,595 (0,597)	36 (39)	0,532 (0,543)	65 (56)

*Источник:* IX Рейтинг эффективности управления в субъектах Российской Федерации в 2021 году. АПЭК: 2021. URL: [http://www.apecom.ru/projects/item.php?SECTION\\_ID=90&ELEMENT\\_ID=7691](http://www.apecom.ru/projects/item.php?SECTION_ID=90&ELEMENT_ID=7691). (дата обращения: 03.08.2023).

Данные таблицы 3 показывают, что в 2021 г. наблюдалось ослабление позиций региона по всем блокам. Менее всего пострадал социальный блок. В этом блоке дана оценка состояния образования, здравоохранения, межконфессиональных и межнациональных отношений, ЖКХ и социально значимой транспортной инфраструктуры. В социальном блоке рейтинг Оренбуржья повысился. Область переместилась на 36-е место с 39-го. В политико-управленческом блоке позиции области значительно ухудшились. В этом блоке дана оценка уровня консолидации элиты и общественной поддержки главы области, а также взаимодействия с федеральным центром по продвижению интересов и инициатив

региона, включая выполнение требований федерального центра в регионе и эффективность работы аппарата управления. По политико-управленческому блоку регион переместился с 41-го места в 2020 г. на 59-е в 2021 г. Велики потери и в финансово-экономическом блоке. Здесь оценивались эффективность управления экономикой и бюджетная политика, а также улучшение инвестиционного климата. Область в этом блоке область перешла на 65-е место с 56-го в 2020 г.

### **Заключение**

Таким образом, Оренбургская область за 2010–2022 гг. добилась значительных результатов в инвестиционном развитии. В 2022 г. область по увеличению объема инвестиций в основной капитал заняла 4-е место в Приволжском федеральном округе, объем инвестиций составил 234,7 млрд руб. За последние 5 лет в экономику области было вложено более 1 трлн.руб., реализованы крупные инвестиционные проекты в газовой, нефтяной, металлургической, обрабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве, в социальной сфере. Оренбургская область значительно продвинулась вперед по созданию благоприятного инвестиционного климата, увеличилась инвестиционная активность региона. Успехи в инвестиционном развитии оказали благоприятное воздействие на рост валового регионального продукта. По его производству на душу населения Оренбургская область в 2021 г. заняла 24-е место среди регионов России. Конечно, эти достижения не могли быть достигнуты без усилий региональной власти, без кропотливой, планомерной работы по привлечению в регион инвесторов, созданию для инвестиционной деятельности благоприятных условий в виде нормативно-правовой базы, институтов развития, особых экономических зон, территорий опережающего социально-экономического развития, площадок для инвестирования и др. Научная новизна исследования заключается в том, что в нем обобщен положительный опыт Оренбургской области в инвестиционном развитии региона, выделены его особенности, связанные с отраслевой направленностью инвестиций (ведущую роль играют инвестиции в добывающую промышленность), с формой собственности (89 % инвестиций составляет российская собственность, в том числе частная – 75,8 %), структурой вложения средств (70 % организаций расходовали инвестиции на замену устаревшей техники, 49 % – механизацию и автоматизацию производственных процессов, 41 % – на новые технологии в производстве, т. е. инновационное развитие). Высокие темпы роста инвестиций позволили региону занять первое место в рейтинге «Инвестиционная активность регионов». Организационные особенности инвестиционного развития Оренбуржья состоят в использовании в качестве инструментов стимулирования инвестиционной деятельности федеральных целевых программ, реализации Стратегии социально-экономического развития Оренбургской области и инвестиционных проектов, создания точек роста (территорий с особым статусом). Инвестиционному развитию региона способствует формирование институтов развития: нормативной базы, организаций по оказанию различных услуг бизнесу, создание инвестиционных площадок и др. Все это свидетельствует о высокой степени адаптации российского и оренбургского бизнеса в условиях жесточайших санкций зарубежных стран против нашей страны и значительного повышения уровня управления регионом. В то же время обращает на себя внимание выявленное противоречие инвестиционного развития Оренбургской области: рост ВРП не сопровождается ростом доходов населения. По доходам на душу населения область находится на 66-м месте среди регионов России. Соседние регионы имеют гораздо лучшие позиции по этому показателю, что влечет за собой отток экономически активного населения Оренбуржья в соседние регионы с большим уровнем доходов населения. На наш взгляд, для изменения положения необходимо проводить работу с бизнес-элитой региона, а также повысить эффективность бюджетной политики и теснее взаимодействовать с федеральным центром по уровню возвращаемых в регион перечисленных налогов. Итоговый рейтинг Оренбургской области по показателям эффективности работы региональной власти в 2021 г. также указывает на недостатки в финансово-экономическом блоке. Ухудшение позиций области свидетельствует о недостатках экономического управления регионом и бюджетной политики. Больше всего ухудшились показатели политико-управленческого блока. Для нормализации положения необходимо проводить работу по повышению эффективности аппарата управления, активнее продвигать и отстаивать интересы области в федеральном центре, консолидировать региональную элиту. Совершенствование организационно-экономического механизма управления регионом должно базироваться на глубоко продуманной и научно обоснованной кадровой политике, консолидации всех слоев регионального сообщества, включая региональную элиту и гражданское общество.

Результаты исследования имеют теоретическую и практическую значимость, они могут быть использованы при дальнейшем исследовании этой проблемы, а также в разработке стратегии инвести-

ционного развития Оренбургской области и совершенствовании организационно-экономического механизма управления социально-экономическим развитием региона.

В качестве направлений дальнейших исследований предлагается продолжить концептуальный анализ бюджетных отношений с федеральным центром, разработать систему мер по достижению лучших показателей политико-управленческого и финансово-экономического блоков оценки результативности деятельности региона.

### Библиографический список

1. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов: пер. с англ. Москва: Эксмо, 2016. 1056 с. URL: [https://vk.com/wall-61771654\\_1669?ysclid=lt2v3lc3hh363765640](https://vk.com/wall-61771654_1669?ysclid=lt2v3lc3hh363765640).
2. Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения: пер. с англ. Москва: Эксмо, 2007. 953 с. URL: [https://libertarium.ru/lib\\_ricardo\\_reader10](https://libertarium.ru/lib_ricardo_reader10).
3. Маркс К. Капитал: в 3 т. Москва, 2001. Т. 1. 1460 с. URL: [https://msrabota.ru/content/book\\_docs/Marks\\_K\\_Kapital\\_Tom\\_Pervyyi.ab\\_.pdf](https://msrabota.ru/content/book_docs/Marks_K_Kapital_Tom_Pervyyi.ab_.pdf).
4. Кейнс Дж. Общая теория занятости, процента и денег: пер. с англ. Н. Любимова. Москва: АСТ, 2021. 448 с. URL: <https://socioline.ru/files/5/316/keyns.pdf?ysclid=lt2vqw4uhh831284210>.
5. Хансен Э. Экономические циклы и национальный доход: пер. с англ. Э.Г. Лейкина, Л.Я. Розовского. Москва: Изд-во иностр. лит., 1959. 760 с. URL: <http://ek-lit.narod.ru/neoksod2.htm>.
6. Фридман М. Количественная теория денег: пер. с англ. Москва: Эльф-пресс, 1996. 131 с. URL: <https://www.ek-lit.org/fridsod.htm>.
7. Пикетти Т. Капитал в XXI веке: пер. с фр. Москва: АгМаргинем Пресс, 2015. 592 с. URL: <https://djvu.online/file/9ZeGIWCO1tJ0W?ysclid=lt2w9a2gby290792846>.
8. Аганбегян А.Г. Как возобновить экономический рост в России? // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 222, № 2. С. 164–182. DOI: <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2020-222-2-164-182>. EDN: <https://elibrary.ru/dfasfc>.
9. Акмаров П.Б., Войтович В.Ю., Князева О.П. Инвестиционное развитие региона как основа эффективного государственного управления // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2019. Т. 29, № 3. С. 259–269. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38327222>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qduifi>.
10. Буданов И.А. Россия в ожидании инвестиционного роста: угрозы и возможности // Экономист. 2019. № 1. С. 9–22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41289403>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vmbiou>.
11. Иванов О.Б., Бухвальд Е.М. Инвестиционные приоритеты в стратегиях социально-экономического развития регионов России // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2018. № 2. С. 31–47. DOI: <http://doi.org/10.24411/2071-6435-2018-10014>.
12. Ивантер В.В. Структурно-инвестиционная политика в целях обеспечения экономического роста в России: монография / под науч. ред. акад. В.В. Ивантера. Москва: Научный консультант. 2017. 196 с. URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2017/08/strukturno-investitsionnaia-politika.pdf?ysclid=lt3zlb8d1q519795738>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29412729>. EDN: <https://www.elibrary.ru/whhdpg>.
13. Инвестиционный процесс и структурная трансформация российской экономики: монография / под ред. д.э.н. А.В. Алексеева, к.и.н. Л.К. Казанцевой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. 2020. 402 с. URL: [http://lib.ieie.nsc.ru/docs/2020/Investicionniy\\_process\\_i\\_structurnaya\\_transformaciya/Investicionniy\\_process\\_i\\_structurnaya\\_transformaciya\\_ros\\_econ.pdf](http://lib.ieie.nsc.ru/docs/2020/Investicionniy_process_i_structurnaya_transformaciya/Investicionniy_process_i_structurnaya_transformaciya_ros_econ.pdf); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43945499>. EDN: <https://www.elibrary.ru/debtw>.
14. Липсиц И.В., Коссов В.В. Экономический анализ реальных инвестиций. Москва: Изд. Дом «Магистр-Пресс», 2007. 347 с.
15. Gupta K. Capital Region Indicators – Benchmarking Progress in New York’s Capital Region. Albany, New York: Capital District. Regional Planning Commission, 2016. 95 p. URL: <https://cdrpc.org/wp-content/uploads/2016/11/FINAL-Capital-District-Regional-Indicators-2016-LANDSCAPE-FORMAT.pdf>.

16. Kholodilin K.A., Kooths S., Siliverstovs B. A Dynamic Panel Data Approach to the Forecasting of the GDP of German Länder. *Spatial Economic Analysis*. 2008. Vol. 3, issue 2. P. 195–207. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421770801996656>.
17. Mendoza J.A.H. (2011) Region and capital. Available at: [https://www.academia.edu/829614/REGI%C3%93N\\_Y\\_CAPITAL](https://www.academia.edu/829614/REGI%C3%93N_Y_CAPITAL) (accessed: 05.09.2023).
18. Jeshuk H. Monitoring Mechanism for Investment Development of Regions' Infrastructure. *Baltic Journal of Economic Studies*, 2017. Vol. 3, no. 4. P. 142–150. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2017-3-4-142-150>.
19. Tsvyrko A.A. Perfection of the economic mechanism of investment activity of the region. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2017. № 1 (61). P. 53–59. DOI: <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-01.06>.
20. Герасименко Т.И., Залозная Г.М., Чмышенко Е.Г., Тихонов Н.Б. Инвестиционные основы развития производственной инфраструктуры в регионе // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 4 (179). С. 257–265. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24097631>. EDN <https://www.elibrary.ru/uhinvp>.
21. Лапаева М.Г., Лапаев С.П. Развитие экономики Оренбургской области в период рыночных реформ: монография. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. 164 с. ISBN 978-5-7410-2681-6. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50301483>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zepeil>.
22. Лаптева Е.В. Инвестиционная привлекательность Оренбургской области // Век качества. 2021. № 2. С. 91–107. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46299705>. EDN: <https://www.elibrary.ru/suuuzj>.

## References

1. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations: Translated from English. Moscow: Eksmo, 2016, 1056 p. Available at: [https://vk.com/wall-61771654\\_1669?ysclid=lt2v3lc3hh363765640](https://vk.com/wall-61771654_1669?ysclid=lt2v3lc3hh363765640). (In Russ.)
2. Ricardo D. On the Principles of Political Economy and Taxation: Translated from English. Moscow: Eksmo, 2007, 953 p. Available at: [https://libertarium.ru/lib\\_ricardo\\_reader10](https://libertarium.ru/lib_ricardo_reader10). (In Russ.)
3. Marx K. Capital: in 3 vols. Moscow, 2001. Vol. 1, 1460 p. Available at: [https://msrabota.ru/content/book\\_docs/Marks\\_K\\_Kapital\\_Tom\\_Pervyyi.a6\\_.pdf](https://msrabota.ru/content/book_docs/Marks_K_Kapital_Tom_Pervyyi.a6_.pdf). (In Russ.)
4. Keynes J. The general theory of employment, interest and money: Translated from English by N. Lyubimov. Moscow: AST, 2021, 448 p. Available at: <https://socioline.ru/files/5/316/keyns.pdf?ysclid=lt2vqw4uhh831284210>. (In Russ.)
5. Hansen A.H. Business Cycles and National Income: Translated from English by E.G. Leikin, L. Ya. Rozovsky. Moscow: Izd-vo inostr. lit., 1959, 760 p. Available at: <http://ek-lit.narod.ru/neoksod2.htm>. (In Russ.)
6. Friedman M. Quantitative theory of money: Translated from English. Moscow: El'f-press, 1996, 131 p. Available at: <https://www.ek-lit.org/fridsod.htm>. (In Russ.)
7. Piketty T. Capital in the XXI century: Translated from French. Moscow: AdMarginem Press, 2015, 592 p. Available at: <https://djvu.online/file/9ZeGIWCO1tJ0W?ysclid=lt2w9a2gby290792846>. (In Russ.)
8. Aganbegyan A.G. How to resume social and economic growth in Russia? Scientific Works of the Free Economic Society of Russia, 2020, vol. 222, no. 2, pp. 164–182. DOI: <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2020-222-2-164-182>. EDN: <https://elibrary.ru/dfasfc>. (In Russ.)
9. Akmarov P.B., Voytovich V.Yu., Knyazeva O.P. Investment development of a region as a basis of effective government. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2019, vol. 29, no. 3, pp. 259–269. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38327222>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qduifi>. (In Russ.)
10. Budanov I.A. Russia in anticipation of investment growth: threats and opportunities. *Ekonomist*, 2019, no. 1, pp. 9–22. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41289403>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vmbiou>. (In Russ.)
11. Ivanov O.B., Bukhvald E.M. Investment priorities in the regional strategies of socio-economic development in Russia. *ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice*, 2018, no. 2, pp. 31–47. DOI: <http://doi.org/10.24411/2071-6435-2018-10014>. (In Russ.)

12. Ivanter V.V. Structural and investment policy in order to ensure economic growth in Russia: monograph; under academic editorship by Ivanter V.V. Moscow: Nauchnyi konsul'tant, 2017, 196 p. Available at: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2017/08/strukturno-investitsionnaia-politika.pdf?ysclid=lt3zlb8d1q519795738>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29412729>. EDN: <https://www.elibrary.ru/whhdpg>. (In Russ.)
13. Alekseev A.V., Kazantseva L.K. (Eds.) Investment process and structural transformation of Russian economy: monograph. Novosibirsk: IEOPP SO RAN, 2020, 402 p. Available at: [http://lib.ieie.nsc.ru/docs/2020/Investicionniy\\_process\\_i\\_structurnaya\\_transformaciya/Investicionniy\\_process\\_i\\_structurnaya\\_transfor\\_maciya\\_ros\\_econ.pdf](http://lib.ieie.nsc.ru/docs/2020/Investicionniy_process_i_structurnaya_transformaciya/Investicionniy_process_i_structurnaya_transfor_maciya_ros_econ.pdf); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43945499>. EDN: <https://www.elibrary.ru/debtw>. (In Russ.)
14. Lipsits I.V., Kossov V.V. Economic analysis of real investments. Moscow: Izd. Dom «Magistr-Press», 2007, 347 p. (In Russ.)
15. Gupta K. Capital Region Indicators – Benchmarking Progress in New York’s Capital Region. Albany, New York: Capital District. Regional Planning Commission, 2016, 95 p. Available at: <https://cdrpc.org/wp-content/uploads/2016/11/FINAL-Capital-District-Regional-Indicators-2016-LANDSCAPE-FORMAT.pdf>.
16. Kholodilin K.A., Kooths S., Siliverstovs B. A Dynamic Panel Data Approach to the Forecasting of the GDP of German Länder. *Spatial Economic Analysis*, 2008, vol. 3, issue 2, pp. 195–207. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421770801996656>.
17. Mendoza J.A.H. (2011) Region and capital. Available at: [https://www.academia.edu/829614/REGI%C3%93N\\_Y\\_CAPITAL](https://www.academia.edu/829614/REGI%C3%93N_Y_CAPITAL) (accessed: 09.05.2023).
18. Jeshuk H. Monitoring Mechanism for Investment Development of Regions’ Infrastructure. *Baltic Journal of Economic Studies*, 2017, vol. 3, no. 4, pp. 142–150. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2017-3-4-142-150>.
19. Tsvyrko A.A. Perfection of the economic mechanism of investment activity of the region. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 2017, no. 1 (61), pp. 53–59. DOI: <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-01.06>. (In Russ.)
20. Gerasimenko T.I., Zaloznaya G.M., Chmyshenko E.G., Tikhonov N.B. Investment basics of industrial infrastructure in the region. *Vestnik of the Orenburg State University*, 2015, no. 4 (179), pp. 257–265. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24097631>. EDN <https://www.elibrary.ru/uhinvp>. (In Russ.)
21. Lapaeva M.G., Lapaev S.P. Economic development of the Orenburg region during the period of market reforms: monograph. Orenburg: Orenburgskii gosudarstvennyi universitet, 2021, 164 p. ISBN 978-5-7410-2681-6. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50301483>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zepeil>. (In Russ.)
22. Lapteva E.V. Investment attractiveness of the Orenburg region. *Age of Quality*, 2021, no. 2, pp. 91–107. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46299705>. EDN: <https://www.elibrary.ru/suuuzj>. (In Russ.)



## **НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 338

Дата поступления: 17.01.2024  
рецензирования: 20.02.2024  
принятия: 26.02.2024

### **Классификация концепций промышленного развития на современном этапе модификации региональной экономики**

**Е.А. Миронова**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: elena.obrazovanie@yandex.ru. ORCID: <https://0000-0002-9645-5717>

**М.В. Чебыкина**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: chebyckina@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6625-8491>

**Т.Н. Шаталова**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: prof.shatalova@gmail.com. ORCID: <https://0000-0002-7812-210X>

**Аннотация:** В статье проводится анализ современных проблем модификации промышленного развития на региональном уровне; исследуются современные основополагающие концепции промышленного развития; обосновывается важность экономики знаний и концепции устойчивого развития для промышленности. Доказывается, что в современных экономических реалиях концепции промышленного развития особенно важны на микроуровне. Представлена классификация концепций промышленного развития на современном этапе функционирования региональной экономики с учетом их вклада. Обоснован интегрированный подход при принятии решений по модификации развития региональной экономики, требующий учета разнообразных факторов на всех уровнях управления: от государственного, где формируется экономическая, внешнеэкономическая, инновационная и промышленная политика, до региональных, местных и корпоративных уровней, где этот политический курс фактически реализуется. Ключевым в этом контексте является не только сам факт вмешательства государства, но и методы этого вмешательства, а также использование различных инструментов для достижения структурных изменений. Подчеркивается важность гибкости региональной политики, особенно ее горизонтальной направленности, где акцент делается на том, каким образом государство вступает в процесс и какие инструменты использует для достижения поставленных целей. Пересматривается определение модификации промышленного развития, рассматривая его как систематическое изменение структур, форм и методов функционирования объектов и субъектов промышленного сектора, выделяя основные направления модификации на региональном уровне.

**Ключевые слова:** региональная экономика; промышленное развитие; модификация концепции; модификации промышленного развития; концепция циклического развития; концепция организации промышленности; региональная политика; промышленная политика.

**Цитирование.** Миронова Е.А., Чебыкина М.В., Шаталова Т.Н. Классификация концепций промышленного развития на современном этапе модификации региональной экономики // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 69–78. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-69-78>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Миронова Е.А., Чебыкина М.В., Шаталова Т.Н., 2024

Елена Александровна Миронова – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

*Марина Владимировна Чебыкина* – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

*Татьяна Николаевна Шаталова* – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

### **SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 17.01.2024

Revised: 20.02.2024

Accepted: 26.02.2024

## **Classification of industrial development concepts at the present stage of modification of the regional economy**

**E.A. Mironova**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: elena.obrazovanie@yandex.ru. ORCID: <https://0000-0002-9645-5717>

**M.V. Chebykina**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: chebyckina@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6625-8491>

**T.N. Shatalova**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: prof.shatalova@gmail.com. ORCID: <https://0000-0002-7812-210X>

**Abstract:** The article analyzes modern problems of modifying industrial development at the regional level; modern fundamental concepts of industrial development are explored; the importance of the knowledge economy and the concept of sustainable development for industry is substantiated. It is proved that in modern economic realities the concepts of industrial development are especially important at the micro level. A classification of industrial development concepts at the present stage of functioning of the regional economy is presented, taking into account their contribution. An integrated approach is substantiated when making decisions on modifying the development of the regional economy, which requires taking into account various factors at all levels of management: from the state, where economic, foreign economic, innovation and industrial policies are formed, to the regional, local and corporate levels, where this policy is actually implemented. The key in this context is not only the fact of government intervention itself, but also the methods of this intervention, as well as the use of various tools to achieve structural change. The importance of flexibility in regional policy is emphasized, especially its horizontal orientation, where the emphasis is on how the state enters the process and what tools it uses to achieve its goals. The definition of modification of industrial development is being revised, considering it as a systematic change in the structures, forms and methods of functioning of objects and subjects of the industrial sector, highlighting the main directions of modification at the regional level.

**Key words:** regional economy; industrial development; modification of the concept; modifications of industrial development; concept of cyclical development; concept of industrial organization; regional policy; industrial policy.

**Citation.** Mironova E.A., Chebykina M.V., Shatalova T.N. Classification of industrial development concepts at the present stage of modification of the regional economy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1. pp. 69–78. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-69-78>. (In Russ.)

**Conflict of interest information:** authors declare no conflict of interest.

© Mironova E.A., Chebykina M.V., Shatalova T.N., 2024

*Marina V. Chebykina* – Doctor of Economics, professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

*Elena A. Mironova* – Doctor of Economics, professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

*Tatyana N. Shatalova* – Doctor of Economics, professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

## Введение

Рассматривая промышленность XXI во временном разрезе, нельзя не отметить ряд значительных трансформаций, которые изменили и ее форму, и содержание. К ним относится и диверсификация отраслей, появление новых отраслей, смена технологического уклада, смена подхода к решению топливных и энергетических проблем, появление понятия распределенной промышленности, повышение значения логистических и коммуникационных элементов. Следует подчеркнуть, что с каждым новым веком или даже десятилетием (в случае конца XX и начала XXI века) темпы изменений, происходящих в промышленности, постоянно росли, и сегодня особенно актуальным представляется периодический анализ концепций промышленного развития, на основе которого правительство страны принимает решения, оказывающие влияние на промышленность в целом.

Промышленность – одна из основ экономики государства, соответственно она не могла избежать пристального внимания ученых, профессиональная деятельность которых связана с экономикой. При написании данной работы были проанализированы не только являющиеся краеугольными труды Шумпетера и Кондратьева, но и ставшими своеобразной «новой классикой» работы А.И. Татаркина, А.В. Бабкина и А.Е. Карлика. Указанные выше авторы в своих работах рассмотрели все аспекты структурного, системного, технического и инновационного развития промышленности. Проанализированные нами работы можно в целом разделить на несколько групп: общесистемные труды, рассматривающие эволюцию промышленного развития глобально [4–6], труды, рассматривающие конкретные аспекты той или иной области промышленного развития [7; 8], работы, посвященные анализу промышленной эволюции на каком-то конкретном уровне (как правило, местном или отраслевом) [9; 10], работы, рассматривающие специфику государственного регулирования [11; 12], а также целый массив работ, отражающих технологическое внедрение и научные изыскания в этой сфере [13–16]. Тем не менее самостоятельных научных работ, в которых проводится полноценное агрегирование накопленного эмпирического опыта с выделением ряда объективных проблем и их решением, причем с соблюдением необходимого уровня абстракции от конкретного прикладного случая или от анализируемого региона, найти практически не удалось. Этот факт является основанием для доказательства актуальности темы нашего исследования и приведенных ниже выводов и результатов.

## Ход исследования

Во время принятия решений по определению перспективных стратегических направлений промышленного развития регионов на государственном уровне необходимо учитывать актуальные концепции промышленной эволюции.

Анализ результатов внедрения новых промышленных решений и оценка их эффективности заставляет уделять особое внимание разрешению имеющихся противоречий между академической концепцией того или иного стратегического плана и его конечной реализацией. Очевидно, что в процессе внедрения того или иного решения, происходит адаптации предложенных в стратегическом плане действий в связи с факторами объективной реальности, и задача специалистов и регуляторов – формализовать и согласовать наблюдаемые изменения. Это положительно сказывается и на самой теоретической концепции, и на результате. Целью нашего исследования является всесторонний анализ существующих разработанных концепций промышленной модернизации экономики регионов и их адаптации для наиболее эффективного внедрения [2].

Мы рассмотрим актуальные существующие отечественные и зарубежные варианты стратегического промышленного развития по критериям технологичности, воспроизводимости, инновационности, замкнутости и возможности регулирования со стороны федерального центра. Первичный анализ экономического роста и тенденции эволюции промышленных предприятий были рассмотрены еще классиками экономической науки Карлом Марксом и Адамом Смитом, мы имеем в виду теорию первоначального накопления капитала. Принято выделять два пути исследования этой концепции: путь организации и соревновательный путь.

Накопление данных первого пути производилось по ходу развития экономики как науки путем наблюдения за изменениями конкретных организаций (фирм). Очевидно, что по мере роста экономики и расширения рынка, растет и сама организация, можно сказать, что объективной границей роста фирмы является сама емкость рынка.

С точки зрения классической рыночной экономики промышленная организация это субъект рыночных отношений, важнейший элемент рыночной системы, который за счет диверсификации и специализации производства и адаптации достижений научно-технического прогресса достигает определенных успехов, наращивает объемы выпускаемой продукции и повышает производительность тру-

да. Активность организации принято рассматривать в условиях свободной конкуренции, когда фирма эмпирически, путем проб и ошибок находит нужный баланс функционирования, определяет конкурентный уровень цены, объема производства и качества производимых товаров [1].

Неоклассический подход добавляет концепцию предельной полезности, которая возникла из-за регулярно возникающих случаев перепроизводства с одной стороны и внедрению в расчеты прибавочной стоимости с другой.

Основы соревновательного пути (теории конкуренции) берут свое начало из классических трудов ученых трехсотлетней давности, именно тогда появился актуальный до сих пор тройственный подход к исследованию конкуренции: с точки зрения поведения, структуры и функциональности.

Считается, что некоторая соревновательность в деятельности присуща человеческой природе, это одно из проявлений накопленных эволюционных механизмов, полученных в результате естественного отбора. Продолжением такого проявления поведенческой активности является возникновение соперничества в рамках рыночных экономических отношений, таков взгляд на конкуренцию с поведенческой точки зрения. Если рассматривать конкуренцию с точки зрения появления новой функциональности, то мы получаем функциональный подход. У обоих перечисленных подходов есть общая черта, они рассматривают конкуренцию как процесс, как длительную деятельность, с точки зрения же структурного подхода конкуренция – это результат такой деятельности, то есть форма существования рынка.

Наиболее перспективными мы считаем те концепции, которые совмещают оба рассмотренных пути, такой комбинированный подход позволяет отслеживать сходные структурные изменения и на микро, и на макроуровне.

Среди соответствующих этому критерию современных концепций мы считаем важным прежде всего отметить подходы Шумпетера и Кондратьева. В своих трудах они проанализировали очень большие массивы данных и в результате выявили циклический характер многих глобальных экономических процессов, Шумпетер рассматривал стабильные экономические системы, представляя их структурно как циклически движущиеся навстречу друг другу элементы (деньги и товар), замечая при этом, что экономическое развитие деформирует или даже разрывает этот цикл, так как появляются новые отрасли, исчезают старые и меняется плотность потоков.

Й. Шумпетер одним из первых показал существенную разницу между экономическим ростом и экономическим развитием, когда мы говорим об экономическом росте, то фактически сталкиваемся с экстенсивным развитием системы, а экономическое развитие означает глубинные изменения в структуре экономических отношений, которые не всегда означают количественный абсолютный рост. В предложенной им концепции особое место уделяется роли инноваций и предпринимательской инициативы, эти аспекты были хорошо исследованы его последователями, однако в их трудах недостаточно рассмотрены факторы влияния внешних институтов, что очень важно сегодня [4; 6].

Предложенная Н.Д. Кондратьевым теория больших циклов позволила по-новому взглянуть на макроэкономические процессы, выделить неочевидные взаимосвязи экономических систем, дала очень много мощных и точных инструментов, позволяющих осуществлять долгосрочные прогнозы. Кроме того, построенные им модели позволяют сравнивать между собой различные состояния одной системы, выделяя тем самым суть структурных сдвигов и социально-экономических взаимосвязей. Последователи Кондратьева продолжили развивать циклические и волновые идеи, благодаря их усилиям была значительно дополнена и улучшена теория промышленного циклического развития [12].

Одной из самых совершенных считается теория технологических укладов, благодаря которой в одну структуру удалось связать результаты многих исследований в смежных технологических, экономических, процедурных, управленческих и социальных сферах. Эта теория была разработана благодаря комплексному анализу процессов внедрения новых технологических цепочек и связанных с этим движением субъектов экономической системы [15].

Одной из самых перспективных для исследователя является тема ритмичного характера экономических и технических процессов. В этой связи считаем необходимым упомянуть концепцию «технологий широкого применения». Эта концепция рассматривает экономические процессы с точки зрения регулярно возникающего обновления технологического уклада, приводящего к коренному изменению внутренних процессов, при этом учитывается в том числе инвестиционный фон внешней экономической системы.

Среди новых критически важных факторов, влияющих на экономическую систему, отдельно следует выделить глобализацию, которая позволяет привлекать инвестиции независимо от технологического уровня развития региона. Также глобализация дает возможность получения дополнительного

эффекта от реализации достижений научно-технической и промышленной революции за счет уменьшения накладных расходов при внедрении инноваций и использовании информационных технологий. Институциональное регулирование позволяет контролировать соблюдение гармоничного развития трех важнейших составляющих: инициативный социум, стабильная планета, общемировое развитие [13].

Мы стоим на пороге новой эпохи промышленных преобразований, которую можно охарактеризовать как четвертую промышленную революцию. Этот этап выделяется внедрением передовых инновационных методов в производство, полной цифровизацией всех этапов работы и активным развитием взаимосвязей между машинами. Следует подчеркнуть, что для полного освоения преимуществ четвертой промышленной революции каждая организация вынуждена пройти через коренную внутреннюю реорганизацию. Этот процесс охватывает все аспекты внутренней структуры компании, включая модернизацию организационной модели, пересмотр взаимосвязей между подразделениями, изменение характера взаимодействия сотрудников и радикальное переосмысление их иерархии. Происходит формализация локальных процессов, с уменьшением бюрократии в пользу неявных авторитарных методов управления, поддерживая самоорганизацию и представительность в компании. Важно осознавать, что основным условием для устойчивого спроса на инновации является процесс полной модернизации производства. В данном контексте спрос формируется не конечными потребителями, а средними производственными предприятиями, создающими комплектующие для дальнейшей сборки товаров. Все эти качественные изменения не могут быть осуществлены самостоятельно предприятиями или группами предприятий, и требуется значительная поддержка со стороны государства. Важно подчеркнуть, что эта поддержка должна быть взаимной и ненавязчивой, требуя совместного участия как государственных ресурсов, так и частного капитала.

Однако это не все необходимые структурные изменения, в условиях постоянно меняющихся факторов внешней среды важно успеть перейти от жесткого иерархичного массового производства к гибким реализациям сетевого производства, от централизованного распространения к легким одно-ранговым системам. Особое дополнение стоит сделать для стран третьего мира с развивающейся экономикой: систему нужно подготавливать к переходу от протекционистской политики защиты государством местных отечественных производств к конкурентному механизму взаимодействия с общемировым рынком [11; 14].

Еще одним важным фактором промышленного развития является эффективное использование человеческого капитала.

Человеческий капитал выступает не просто как ключевой, но и как весьма влиятельный фактор, который охватывает экономические процессы, научный прогресс и социальные взаимодействия. Этот комплексный аспект затрагивает не только трудовую и нетрудовую активность, но и объединяет в себе интеллектуальный резерв, накопленный индивидом в течение его жизни.

Перечислим несколько концепций человеческого капитала в рамках промышленного развития региона. Человеческий капитал может быть рассмотрен как результат образования и текущего физического и психологического состояния человека. Тщательный анализ этих составляющих позволяет оценить не только объем и качество усвоенных знаний, но и способность индивида применять профессиональные навыки. Различные авторы придают важность различным аспектам: для одних критично индивидуального удовлетворения от использования знаний, в то время как для других на передний план выходит социальная значимость профессиональных навыков.

Существует также подход, который рассматривает человеческий капитал не только как результат индивидуальной жизни, но и как определяющий фактор успешности общества в целом. Этот подход демонстрирует, насколько эффективно окружающая среда поддерживает передачу накопленного опыта от одного члена общества к другому, включая использование инновационных методов для ускоренной передачи ценных навыков.

Одна из предложенных концепций решительно ставит самосовершенствование личности и ее способность воплощать творческий потенциал в жизнь в центр внимания. Эта концепция подчеркивает, что индивид может внести существенный вклад в экономическую систему, предлагая свой уникальный подход к решению задач [2; 14].

На этапе промышленного развития вырабатываются уникальные трудовые ресурсы, характерные для определенного региона. Количество и качество этих ресурсов изменяются в зависимости от благосостояния и экономического процветания региона. С повышением квалификации трудовых ресурсов и общего роста экономики формируется внутренняя инфраструктура региона, обеспечивающая

взаимосвязь элементов экономической системы. Одновременно появляется несколько подотраслей, специализирующихся на обслуживании более важных региональных производств.

Тем не менее развивающаяся инфраструктура, связанная с этими "побочными" отраслями, становится все более существенной для экономики региона. Каждая из расширяющихся отраслей содействует формированию разнообразной инфраструктуры, включая социальную, управленческую, техническую и обслуживающую.

Для более полного понимания современной концепции промышленного развития необходимо использовать концепцию кластеров. Понятие кластера в науку ввел М. Портер, понимая его как совместную деятельность нескольких организаций, специализирующихся на различных видах производства, результат которой является вполне конкурентноспособным на международной арене. Фактически кластер – это альтернатива отраслевой организации производства. Отметим, что изначально М. Портер не рассматривал центральную власть как участника процесса кластеризации экономики, эту проблематика раскрывалась позже в том числе его последователями, по сей эта тема является предметом научных дискуссий [12; 14].

Считается, что наиболее эффективно осуществляют свою деятельность региональные кластеры, в данном случае под регионом подразумевается не элемент административно-территориального деления, а просто совокупность предприятий, которые расположены недалеко друг от друга и которые осуществляют совместную деятельность по производству определенной продукции.

Тем не менее, очевидно, что государство, де-факто являясь главным административным, законодательным и исполнительным узлом любой территории, может действовать максимально эффективно с одной стороны и увеличивать кластер за счет добавления к нему новых элементов (таких как лаборатории, научно-образовательные организации, жилищные комплексы и т. п.) с другой.

Опыт различных государств в создании и регулировании кластеров был собран, проанализирован и сгруппирован по общим особенностям и территориальному признаку:

- североамериканские кластеры характеризуются стихийным зарождением за счет местной инициативы, наиболее удачные и перспективные кластеры получают государственную поддержку (гранты);
- западноевропейские кластеры возникают на основе научных или образовательных центров (университетов), которые в свою очередь изначально поддерживаются государством;
- скандинавский тип кластера появляется благодаря конкретным государственным точечным инвестициям (государство проводит аудит и анализ перспективности);
- индийские кластеры отличаются тем, что львиную долю инвестиций выделяют зарубежные субъекты экономики;
- китайские кластеры наследуют черты своей государственной экономической системы: правительство формирует территориально обособленные зоны, там создаются высокотехнологичные исследовательские и производственные центры;
- японский тип кластеров характеризуется примерно одинаковой долей государственной и частной инициативы, кроме того, активно используются привлеченные зарубежные специалисты.

Преимущество кластерного подхода в организации промышленного производства над отраслевым обусловлено самим принципом организации: производство группируется не по принципу подобия, а по принципу целеполагания, то есть не «то, что похоже», а «то, что нужно».

В нашей стране тоже есть элементы кластерной организации производства, в процессе организации которого были использованы имеющиеся зарубежные наработки. А.Н. Татаркин приложил значительные усилия по обобщению имеющегося опыта промышленного развития со значительным государственным участием. В его трудах предлагается прототип реализации четвертого этапа промышленной революции, то есть качественное обновление основ важнейших экономических секторов, обновление основных средств производства, внедрение новых технологических цепочек с использованием информационного ресурса для повышения квалификации персонала и воспроизводства процесса технологического обновления, учитывая российские реалии [3].

Выше мы рассматривали концепции затрагивающий макроуровень и регионы, однако есть концепции, фокусирующиеся на микроуровне, например, предложенная Ж. Тиролем, который достаточно подробно в своих трудах обозначил важнейшие проблемы частной промышленной фирмы и способы их решения, также он проанализировал успешность различных мелких промышленных предприятий и сформулировал наиболее эффективные способы организации производства в зависимости от масштаба, варианты решения управленческих проблем, конфликтов с конкурентами и особенности взаимодействия с муниципальными и государственными центрами [14].

Ниже мы предлагаем классификацию концепций промышленного развития по критерию авторского подхода (см. таблицу).

**Таблица – Классификация концепций промышленного развития на современном этапе функционирования региональной экономики**  
**Table – Classification of industrial development concepts at the present stage of regional economy functioning**

Название концепции и ее разработчик	Краткая формулировка и значимость
Концепция «Теория развития» – Й. Шумпетер и др.	Объяснение структурных экономических изменений, выделение понятия экономического развития (сепарация от экономического роста) Показана значимость инноваций
Концепция циклического развития Н.Д. Кондратьев, Дж. Китчин, К. Жюгляр и С. Кузнец и др.	Анализ истории экономического развития, выделение закономерностей развития, «волны Кондратьева» Изучение экономических сдвигов и связанных с ними процессов
Концепция научно-технического развития К. Перес и др.	Использование достижений научно-технического прогресса и инноваций в промышленном развитии
Концепция «Экономика знаний» Р. Флорида и др.	Показана значимость человеческого капитала
Концепция кластеров М. Портер и др.	Внедрение понятия «кластер», формы совместной работы предприятий, государственное участие в кластерах.
Концепция организации промышленности Ж. Тироль и др.	Структурный анализ наиболее эффективных форм организации промышленного производства на микроуровне

В настоящее время мы свидетельствуем определенной консолидации всех концепций промышленного развития, что подчеркивает неотложную необходимость применения комплексного подхода при формировании стратегии модификации этого развития на всех уровнях: на государственном уровне, разрабатывая экономическую, включая внешнеэкономическую, инновационную и промышленную политику, а также на уровне региональных и местных органов власти, и на уровне предприятий, где эти стратегии в конечном итоге воплощаются в жизнь. Здесь ключевым является не сам факт вмешательства государства, а его методы и используемые инструменты для достижения структурных изменений. Это также отражает наши последние научные достижения в данной области [2; 11].

Следует уточнить существующее определение модификации, рассматривая ее как не просто изменения в жестких элементах преобразований, системе целей и миссии предприятия в краткосрочной и среднесрочной перспективе, но как качественные и количественные трансформации в имущественном комплексе и его позициях на региональных и товарных рынках. Этот подход отличается от предыдущего определения, которое ограничивалось применением только к простому объекту модификации – предприятию.

Модификацию промышленного развития можно определить как радикальное преобразование структур, форм и методов, пересмотр целей и функций объектов и субъектов в области промышленного развития. Учитывая разнообразие объектов промышленного развития, таких как отдельные предприятия, их объединения, комплексы, кластеры и другие, а также многоуровневость субъектов, охватывающих государственный, региональный или местный уровень, требуется согласование интересов и выстраивание их усилий вокруг общей цели модификации, которая, в данном контексте, представляет собой промышленный сектор экономики. В этой связи выделяются ключевые направления модификации промышленного развития: проведение кардинальных структурных изменений в промышленности, акцентирование внимания на человеческом капитале и экономике знаний, развитие кластеров с учетом их целесообразности, поддержка конкуренции и другие аспекты, рассматриваемые как неотъемлемые факторы развития промышленности в современных условиях [3].

Исходя из вышесказанного, мы считаем необходимым следующий ряд мер:

- изменение соотношения долей внутри промышленного сектора с предпочтением обрабатывающей промышленности;
- сближение и частичную интеграцию друг в друга достижений академической науки, экспериментальных производств и массовой промышленности;

- активное внедрение новых инновационных технологий и производств, основанных на принципах Индустрии 4.0;
- модернизацию и адаптацию используемых государством мер для регулирования промышленности;
- пропаганду и поддержку финансированием частной предпринимательской инициативы;
- стабильное воспроизводство и накопление положительного человеческого капитала;
- активное формирование промышленных кластеров на основе зон опережающего экономического развития.

Отметим также необходимость корректирования направления государственного регулирования промышленности, а именно поворот в сторону использования горизонтально ориентированной промышленной политики.

### **Заключение**

Проведенное нами исследование подчеркивает нецелесообразность рассмотрения существующих концепций промышленного развития изолированно, без учета их взаимосвязи с общей хозяйственной системой. Для принятия корректных стратегических решений, которые при внедрении будут требовать минимальной адаптации и для обеспечения эффективности процессов модификации в промышленности необходимо анализировать всю систему целиком, учитывая влияющие на нее факторы. Мы считаем, что одной из самых важных задач является формирование инструментов и работающих моделей по использованию институциональных механизмов государственного регулирования, формирование адекватной государственной промышленной политики с учетом местных особенностей и текущей ситуации.

Ситуационный характер синтеза концепций промышленного развития определяется, исходя из необходимости поиска гармоничных и адекватных целей промышленного развития региона и страны в целом. Для создания корректного ситуационного анализа необходимо в числе прочего заниматься анализом и мониторингом статистических показателей отечественной промышленности и ориентироваться на публикуемые государственными институтами планы по развитию промышленного сектора экономики [4; 8].

### **Библиографический список**

1. Анисимова В.Ю. Организационный механизм повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях Самарской области // Бизнес-аналитика в развитии региональных экономических систем: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Самара, 14 ноября 2023 года. Самара: ООО «САМАРА», 2023. С. 26–41. URL: [http://repo.ssau.ru/bitstream/BIZNESANALITIKA-V-RAZVITII-REGIONALNYH-EKONOMICHESKIH-SISTEM/Organizacionnyi-mehanizm-povysheniya-energo-effektivnosti-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-Samarskoi-oblasti-106506/1/978-5-6050869-3-2\\_2023-26-41.pdf](http://repo.ssau.ru/bitstream/BIZNESANALITIKA-V-RAZVITII-REGIONALNYH-EKONOMICHESKIH-SISTEM/Organizacionnyi-mehanizm-povysheniya-energo-effektivnosti-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-Samarskoi-oblasti-106506/1/978-5-6050869-3-2_2023-26-41.pdf).
2. Горький А.С. Теоретические основы управления финансами интегрированных бизнес-структур // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. № 2 (124). С. 30–35. URL: <https://journals.ssau.ru/eco/article/download/5584/5432?ysclid=ltfmotzowq861892139>.
3. Горький А.С. Интегрированные корпоративные структуры как объект корпоративного управления и контроля // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2008. № 11 (49). С. 18–21. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740902>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybzn>.
4. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Москва: Эксмо, 2007. 864 с. URL: [https://vk.com/wall-68638203\\_2643?ysclid=ltfn68nha3721950535&t2fs=4b7cd637e00571d88f\\_2](https://vk.com/wall-68638203_2643?ysclid=ltfn68nha3721950535&t2fs=4b7cd637e00571d88f_2).
5. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры. Москва, 1925.
6. Kitchin Jo. Cycles and Trends in Economic Factors // The Review of Economics and Statistics. 1923. Vol. 5, no. 1. P. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.2307/1927031>.
7. Juglar C. Des crises commerciales et de leur retour periodique en France. Paris, 1862. URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01004442150?page=1&rotate=0&theme=white>.
8. Kuznets S. Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations. Boston: Houghton Mifflin, 1930. 536 p. URL: <https://archive.org/details/secularmovements0000unse/page/n3/mode/2up>.

9. Карлик А.Е., Галаев А.П., Вейг Н.В. Экономический кризис и проблемы сырьевой модели развития // *Экономические науки*. 2015. № 125. С. 21–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24234730>. EDN: <https://elibrary.ru/ukinxz>.
10. Краснюк Л.В. Диагностика стадий экономического развития и формирование парадигмы неоиндустриализации Российской промышленности // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2016. № 1 (235). С. 158–166. DOI: <http://doi.org/10.5862/JE.235.15>.
11. Ветрова Е.Н., Лапочкина Л.В., Рохчин В.Е. Проблемы регулирования промышленного развития в современных условиях: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2015. 92 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24936932>. EDN: <https://elibrary.ru/uzsbnr>.
12. Карлик А.Е., Катенев В.В. Санкт-Петербургская промышленность: возможности и проблемы импортозамещения // *Вопросы экономики и права*. 2015. № 90. С. 64–66. URL: [https://law-journal.ru/files/pdf/201512/201512\\_64.pdf](https://law-journal.ru/files/pdf/201512/201512_64.pdf); <https://elibrary.ru/item.asp?id=25808830>. EDN: <https://elibrary.ru/vsudlb>.
13. Perez C. Technological revolutions and techno-economic paradigms // *Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*. 2009. No. 20. 26 p. URL: <https://e-tcs.org/wp-content/uploads/2012/04/PEREZ-Carlota-Technological-revolutions-and-techno-economic-paradigms1.pdf>.
14. Тюкавкин Н.М., Анисимова В.Ю. Региональные модели процессов импортозамещения в условиях современных экономических реалий (на примере Самарской области) // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2023. Т. 14, № 4. С. 588–601. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2023.14.4.588-601>. EDN: <https://elibrary.ru/nnixfi>.
15. Портер М. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран. Москва: Международные отношения. 1993. 1470 с. URL: <https://djvu.online/file/1TRfy9Hmq6M4j?ysclid=ltfpk830tu943757834>.

## References

1. Anisimova V.Yu. Organizational mechanism for increasing energy efficiency at industrial enterprises of the Samara region. In: *Business analytics in the development of regional economic systems: collection of materials of the International research and practical conference, Samara, November 14, 2023*. Samara: ООО «Samarama», 2023, pp. 26–41. Available at: [http://repo.ssau.ru/bitstream/BIZNESANALITIKA-V-RAZVITII-REGIONALNYH-EKONOMICHESKIH-SISTEM/Organizacionnyi-mehanizm-povysheniya-energoeffektivnosti-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-Samarskoi-oblasti-106506/1/978-5-6050869-3-2\\_2023-26-41.pdf](http://repo.ssau.ru/bitstream/BIZNESANALITIKA-V-RAZVITII-REGIONALNYH-EKONOMICHESKIH-SISTEM/Organizacionnyi-mehanizm-povysheniya-energoeffektivnosti-na-promyshlennyh-predpriyatiyah-Samarskoi-oblasti-106506/1/978-5-6050869-3-2_2023-26-41.pdf). (In Russ.)
2. Gorky A.S. Theoretical foundations of financial management by integrated business structures. *Vestnik of Samara State University. Series: Economics and Management*, 2015, no. 2 (124), pp. 30–34. Available at: <https://journals.ssau.ru/eco/article/download/5584/5432?ysclid=ltfmozowq861892139>. (In Russ.)
3. Gorkiy A.S. Integrated corporate structures as an object of corporate management and control. *Vestnik of Samara State University of Economics*, 2008, no. 11 (49), pp. 18–21. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740902>. EDN: <https://elibrary.ru/jwybnz>. (In Russ.)
4. Schumpeter J.A. *The Theory of Economic Development*. Moscow: Eksmo, 2007, 864 p. Available at: [https://vk.com/wall-68638203\\_2643?ysclid=ltfn68nha3721950535&t2fs=4b7cd637e00571d88f\\_2](https://vk.com/wall-68638203_2643?ysclid=ltfn68nha3721950535&t2fs=4b7cd637e00571d88f_2). (In Russ.)
5. Kondratyev N.D. *Large cycles of market conditions*. Moscow, 1925. (In Russ.)
6. Kitchin Jo. *Cycles and Trends in Economic Factors*. *The Review of Economics and Statistics*, 1923, vol. 5, no. 1, pp. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.2307/1927031>.
7. Juglar C. *Des crises commerciales et de leur retour periodique en France*. Paris, 1862. URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01004442150?page=1&rotate=0&theme=white>.
8. Kuznets S. *Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations*. Boston: Houghton Mifflin, 1930, 536 p. Available at: <https://archive.org/details/secularmovements0000unse/page/n3/mode/2up>.

9. Karlik A.E., Galayev A.P., Veig N.V. Economic crisis and problems of raw development model. *Economic Sciences*, 2015, no. 125, pp. 21–29. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24234730>. EDN: <https://elibrary.ru/ukinxz>. (In Russ.)
10. Krasniuk L.V. Diagnosis of stages of economic development and the formation of the paradigm of neoindustrialization of the Russian industry. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economic Sciences*, 2016, no. 1 (235), pp. 158–166. DOI: <http://doi.org/10.5862/JE.235.15>. (In Russ.)
11. Vetrova E.N., Lapochkina L.V., Rokhchin V.E. Problems of regulation of industrial development in modern conditions: textbook. Saint Petersburg: Izd-vo SPbGEU, 2015, 92 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24936932>. EDN: <https://elibrary.ru/uzsbnr>. (In Russ.)
12. Karlik A.E., Katenev V.V. The St. Petersburg industry: possibilities and problems of import replacement. *Voprosy ekonomiki i prava*, 2015, no. 90, pp. 64–66. Available at: [https://law-journal.ru/files/pdf/201512/201512\\_64.pdf](https://law-journal.ru/files/pdf/201512/201512_64.pdf); <https://elibrary.ru/item.asp?id=25808830>. EDN: <https://elibrary.ru/vsudlb>. (In Russ.)
13. Perez C. Technological revolutions and tech-no-economic paradigms. In: *Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics*, 2009, no. 20, 26 p. Available at: <https://e-tcs.org/wp-content/uploads/2012/04/PEREZ-Carlota-Technological-revolutions-and-techno-economic-paradigms1.pdf>.
14. Tyukavkin N.M., Anisimova V.Yu. Regional models of import substitution processes in the context of modern economic realities (on the example of the Samara region). *MIR (Modernization. Innovation. Research)*, 2023, vol. 14, no. 4, pp. 588–601. DOI: <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2023.14.4.588-601>. EDN: <https://elibrary.ru/nnixfi>. (In Russ.)
15. Porter M. The Competitive Advantage of Nations. Moscow: Mezhdunarodnye otnosheniya, 1993, 1470 p. Available at: <https://djvu.online/file/1TRfy9Hmq6M4j?ysclid=ltfpk830tu943757834>. (In Russ.)



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 65.271

Дата поступления: 20.11.2023  
рецензирования: 25.01.2024  
принятия: 26.02.2024

**Анализ методов оценки рисков инвестиционных проектов  
в нефтедобывающей промышленности**

**В.В. Митулинский**

Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация  
E-mail: vlad120971@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6158-8907>

**А.Г. Саксин**

Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация  
E-mail: a.g.saksin@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1538-314X>

**Аннотация:** В предлагаемой статье рассмотрены методы оценки рисков инвестиционных проектов с учетом особенностей нефтедобывающей промышленности. Основное внимание уделено систематизации трех групп методов оценки проектных рисков, включая группу методов корректировки поправки на риск, группу методов аналитических оценок и группу методов экспертизы (экспертных оценок). Раскрыты сущность и содержательные моменты методов оценки проектных рисков, слагающих данные группы, выявлены их достоинства и недостатки. Предложены авторские рекомендации по преимущественному применению методов оценки в зависимости от вида рисков инвестиционных проектов в нефтедобывающей промышленности.

**Ключевые слова:** безрисковая ставка; инвестиционные проекты; методы аналитических оценок; методы корректировки поправки на риск; методы экспертных оценок; нефтедобывающая промышленность; подходы; рекомендации; факторы риска.

**Цитирование.** Митулинский В.В., Саксин А.Г. Анализ методов оценки рисков инвестиционных проектов в нефтедобывающей промышленности // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 79–86. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-79-86>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Митулинский В.В., Саксин А.Г., 2024

*Владислав Валерьевич Митулинский* – аспирант кафедры «Управление инновационной деятельностью», Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева, 603950, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

*Алексей Геннадьевич Саксин* – доктор экономических наук, профессор кафедры «Управление инновационной деятельностью», Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева, 603950, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 20.11.2023  
Revised: 25.01.2024  
Accepted: 26.02.2024

**Analysis of methods for risk assessment of investment projects  
in the oil production industry**

**V.V. Mitulinsky**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
E-mail: vlad120971@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6158-8907>

**A.G. Saxin**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
E-mail: a.g.saksin@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1538-314X>

**Abstract:** This article discusses methods for assessing the risks of investment projects, taking into account the characteristics of the oil industry. The main attention is paid to the systematization of three groups of methods for assessing project risks, including a group of risk adjustment methods, a group of analytical assessment methods and a group of examination methods (expert assessments). The essence and substantive aspects of the methods for assessing project risks that make up these groups are revealed, their advantages and disadvantages are revealed. The author's recommendations are proposed for the preferential use of assessment methods depending on the type of risks of investment projects in the oil industry.

**Key words:** risk-free rate; investment projects; analytical assessment methods; risk adjustment methods; expert assessment methods; oil industry; approaches; recommendations; risk factors.

**Citation.** Mitulinsky V.V., Saxin A.G. Analysis of methods for assessing the risks of investment projects in the oil industry. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 79–86. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-79-86>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Mitulinsky V.V., Saxin A.G., 2024

*Vladislav V. Mitulinsky* – postgraduate student of the Department of Innovation Management, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, 24, Minin Street, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation.

*Alexey G. Saksin* – Doctor of Economics, professor of the Department of Innovation Management, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, 24, Minin Street, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation.

## Введение

В данной статье авторами поставлена задача провести подробный сравнительный анализ методов оценки проектных рисков и дать рекомендации по их использованию с учетом специфики нефтедобывающей промышленности.

Важным аспектом процесса анализа экономической эффективности инвестиционного проекта является процедура оценки инвестиционных рисков, которая вызывает в настоящее время наибольшие трудности при практическом использовании [1].

В существующих реалиях основным документом, регламентирующим отбор и использование метода риск-оценки, служит сформированный в дополнение к ИСО 31000 – ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2021. Он носит название «Менеджмент риска. Методы оценки риска» [2]. В нем содержатся мероприятия и рекомендации по выбору методов риск-оценки и их применению при реализации инновационно-инвестиционных проектов. Вдобавок необходимо дополнить, что в данном стандарте нет ключевых критериев на которые можно было опереться для принятия решений по анализу проектных рисков, а также инструкций по использованию методов в конкретной ситуации. В то же время нормативный документ не исключает возможности применения множества прочих методов оценки рисков по ситуации.

Анализ открытой литературы по проблематике развития методов оценки рисков, действующих в нефтедобывающих корпорациях методик по оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов позволило выявить доминантные методы риск-оценки, которые условно систематизированы нами в 3 группы методов:

- корректировки поправки на риск;
- аналитических оценок;
- экспертизы (экспертных оценок).

Детальное описание сущности данных методов достаточно широко освещено в экономической литературе, поэтому в ходе исследования будут приведены лишь специфические моменты, позволяющие дать оценку их «плюсов» и «минусов», иными словами оценить их достоинства и недостатки.

### Ход исследования

Базовая сущность методов экспертизы состоит в использовании руководителей и специалистов-консультантов, которые являются экспертами в соответствующей области знаний, по следующему алгоритму: эксперты высказывают свое мнение о какой-то проблеме, затем их суждения формализуются в систему предложений и результатов, опираясь на которую делаются выводы и рекомендации.

В современных реалиях множественность методов экспертизы, включая деловые игры, «мозговой штурм», метод Дельфи, составление рейтингов и многие другие все чаще используются в практической работе [3]. Им практически нет замены когда необходимо решить трудные задачи, связанные с оценкой и выбором сложных и многогранных технических объектов специального профиля или двойного назначения, при прогнозировании и анализе ситуаций с множеством преобладающих факторов влияния, когда не обойтись без привлечения (аутсорсинга) интуиции, знаний, умений, опыта и компетенций большого количества высококлассных экспертов-специалистов.

*Рейтинговый метод* базируется на ранжировании оценок, полученных как правило экспертным путем. Суть состоит в упорядочивании проводящими исследование специалистами объектов оценки в порядке возрастания или наоборот убывания их свойств (качеств). Затем подсчитывают среднеарифметическую позицию каждого объекта, и исходя из полученных значений формируют итоговый список. Достоверность и обоснованность результатов анализа проверяют по значению показателя согласованности экспертных мнений, формализованного в виде коэффициента.

*Метод Дельфи* – самый известный из существующих методов [4]. Специфика данного метода экспертной оценки: отказ от коллективных обсуждений и личных контактов; опрос и анкетирование экспертов в несколько туров; полная их анонимность в процедуре опросов. Метод применим в том случае, когда невозможно собрать группу в силу объективных обстоятельств (в частности, географической удаленности, то есть участники работают в разных региональных филиалах). Участникам группы экспертов запрещено контактировать и общаться по поводу проблемы которую им предстоит решать. Последовательность действий по решению проблемы следующая:

- экспертам-участникам сформированной группы по рассматриваемой проблеме предлагается список (перечень) вопросов на который нужно дать детальные и подробные ответы;
- участники дают ответы анонимно и независимо;
- ответы аккумулируются в центральном органе, они суммируются для составления итогового интегрального документа, в котором объединены все возможные варианты решения проблемы;
- все участники получают копию итогового документа;
- в результате ознакомления и изучения данного документа участники могут изменить свое мнение по поводу предложенных ими вариантов решения данной задачи;
- этапы четыре и пять повторяются столько – сколько это нужно для выработке решения которое всех устроит, то есть до полного согласования.

Этот методический подход обеспечивается независимость суждений всех участников сформированной для этих целей группы. При этом временные затраты на выработку согласованных решений возрастает, а число возможных альтернатив решения существенно «скукоживается» (уменьшается).

*«Мозговой штурм»* – это весьма известный метод, которым можно активизировать творчество работников в производственной деятельности организации [5]. С помощью метода можно решить самые трудные задачи через использование специфических, нетрадиционных правил проблемного обсуждения. Используется повсеместно на предприятиях для решения широкого круга проблем с помощью нетрадиционных приемов поиска оптимальных решений.

Указанный метод впервые был предложен Осборном А. в 50-х годах прошлого века [6]. Он базируется на гипотезе, что главным препятствием среди множества других для создания «свежих», новаторских идей выступает «страх оценки», то есть работники зачастую не делятся публично своими неординарными, заслуживающими внимания, интересными и новыми идеями из-за боязни натолкнуться на непонимание, скепсис, а порой и открытый враждебный настрой со стороны коллег или руководства. Главной специфической особенностью данного метода является нейтрализация слагаемого элемента оценки на первоначальном этапе рождения новых идей. Последовательность применения метода по классике Осборна базируется на 2-х ключевых принципах: 1. Новая идея нуждается в отсрочке окончательного приговора; 2. Количество переходит в качество.

Такой методический подход подразумевает использование следующих принципов/

1. Критика в адрес авторов на этапе зарождения (генерации) полностью недопустима и исключена. Сотрудники-участники групп не должны бояться, что их будут «бичевать» за их идеи.

2. Сотрудникам необходимо создать условия для полного раскрепощения мыслей и воображения, их фантазии должны быть в «свободном полете». Не подвергаются критике, а даже приветствуются всякие даже фантастические или абсурдные мысли, идеи и предложения.

3. Допускается плюрализм идей, в количественном плане их должно быть как можно больше, причем от каждого актора-участника группы.

4. Далее акторов просят совершенствовать идеи других участников путем комбинирования компонентов из разных идей.

5. На пятом, конечном этапе на основе экспертных оценок происходит выбор лучшего, рационального и эффективного решения.

В последнее время широко стал использоваться «электронный» мозговой штурм, который позволяет обеспечить 100 % анонимность, исключить «страх оценки» и другие проблемы традиционного использования метода благодаря применению интернет-технологий [7]. Интернет-технологии позволяют актерам-участникам высказывать идеи одновременно, параллельно не ожидая своей очереди, что исключает эффект «блокировки продуктивности идей», то есть человек стоящий в очереди может забыть идею или передумать ее озвучивать из-за боязни критики.

В группу для решения сложных задач могут быть вовлечены участники из разных сфер и профессий. Командная работа позволяет существенно повысить качество вырабатываемых решений.

Следовательно, *экспертная оценка* состоит из системного набора процедур, методов и приемом специалиста-эксперта для аналитической обработки информации по результатам которой принимается взвешенное и обоснованное решение проблемы. Эта группа методов оценки инвестиционных проект-рисков опирается на интуицию, знания, опыт и компетенции специалиста-эксперта, которые он использует при поиске максимально оптимального решения. Методы рассмотренной группы риск-оценки инвестиционных проектов достаточно эффективны в условиях изменчивой внешней среды (кризисов, «санкций» и т. д.) ввиду способности экспертов решать и комбинировать глобальные и частные задачи, наличия репозитория (банка данных) и информации по возникновению и воздействию проектных рисков в историческом аспекте, опыта и интуитивного мышления о возможных вариантах развития событий в будущем. Главным недостатком этих методов считается субъективизм экспертов, который может сказаться на качестве решений. При этом, если использовать математические, количественные методы оценки мнений акторов-экспертов, этот недостаток можно купировать (нейтрализовать).

Вероятностные и статистические методы оценки риск-факторов входят в аналитическую группу методов.

*Методы статистической оценки* опираются на статистику убытков (потерь, утрат) в схожих сферах деятельности, прогнозировании частоты и вероятности возникновения убытков.

Самым известным из существующих является статистический метод создания «*дерева решений*» [8]. Он используется при риск-оценке проектов, которые имеют четко очерченный по количеству круг обозримых альтернатив развития. В этой связи следует отметить, что специалисту для формирования «дерева решений» нужно иметь достоверную, полную и точную информацию о времени и вероятности возникновения множества разнообразных сценариев реализации проекта в контексте его совершенствования.

Метод «дерево решений» показывает наглядно и понятно возникновение причинно-следственных взаимосвязей и графическую «картинку» появления событий. Данный метод, при его применении в геологоразведке залежей нефти (проектов нефтепоиска), обеспечивает выявление и оценку риска убытка от реализации инвестиционного проекта, что крайне важно для успешного освоения нефтяного актива в случае открытия новых залежей углеводородного сырья (нефтегазовых месторождений).

Наряду с имеющимися достоинствами («плюсами») этот метод ограничен «физической» невозможностью проанализировать все многообразие альтернатив возможного событийного развития. Кроме того для построения сценариев необходимо обладать всей полнотой информации (что не всегда возможно) о различных вариантах развития проекта и учитывать время и вероятность их реализации. Поэтому данный метод используется достаточно ограниченно и не имеет свойства универсальности.

Методической опорой *вероятностных методов* служат экономико-математические модели, методы и подходы. Наибольшую известность и применимость получило имитационное моделирование, которое выступает доминирующим, сильным методом в экономическом анализе. В целом имитация – это процедура экспериментов на персональном компьютере (ПК) со сложными системами и матмоделями.

В процессе оценки проектных рисков экспериментальной базой служат прогностические данные о ценах, издержках, объемах продаж, прибыли и т. д.

Имитационное моделирование – это множественность количественных экспериментов для определения эмпирических оценок уровня влияния исходных величин (факторов) на запланированные производственные показатели (результаты) [9].

Дальнейшее развитие данной группы методов привело к созданию (открытию) метода сценариев и метода вариации проектных параметров (метод анализа чувствительности).

*Метод анализа чувствительности* заключается в определении конкретного результирующего (итогового, интегрального) показателя и его зависимости от множества других показателей, которые его формируют. То есть данный метод показывает, что происходит с конечным, интегральным показателем при изменении значений исходных факторов и показателей их величин.

В процессе анализа чувствительности традиционно меняют один исходный показатель, а значения других считаются константами, то есть неизменными величинами.

На заключительном этапе использования метода строят график чувствительности. То есть с помощью графического моделирования показывают, как меняется главный фактора эффективности под влиянием изменения одного из исходных параметров.

Недостатком рассмотренного метода является изолированное изучение изменений единственного фактора, при этом на практике всегда существуют взаимозависимости, взаимосвязи и взаимопроникновения факторов влияния.

Метод чувствительности применяют для оценки эффективности нефтедобывающего проекта при определении доминирующих проектных рисков и оценки уровня влияния риск-факторов на результирующий (интегральный) показатель эффективности нефтедобывающего проекта в отрасли.

В ходе анализа проектных рисков с применением *метода сценариев* выполняются следующие этапы и процедуры.

1. Происходит построение, как правило, 3 альтернативных сценариев (оптимистический, реалистический и пессимистический) развития событий в результате изменения главных исходных величин.

2. Каждой альтернативе дают оценку вероятности проявления.

3. По каждому сценарию определяют  $PI$ ,  $IRR$  или  $NPV$  и их отклонений от среднестатистических показателей.

4. Анализируются результаты по критерию вероятностных проявлений.

Наименее рискованными считаются инвестиционные нефтепоисковые проекты с минимальным коэффициентом вариации и отклонениями от стандартных величин.

Моделью в данном контексте выступают сценарии отклонений доминантных исходных величин.

Данный метод основан на создании 3 видов сценариев, включая пессимистический, реалистический и оптимистический сценарий выполнения проекта в сфере нефтедобычи, с количественным определением интегрированных проектных показателей. При этом, описанный метод не лишен недостатков, в частности если внешняя среда в которой реализуется проект нефтедобычи крайне динамична и подвижна (санкции, кризисы, частые изменения в законодательстве), тогда строить прогнозные сценарии весьма трудная и порой неосуществимая задача.

Методы на основе поправок и корректировки дисконтированной ставки. Ставкой дисконта может выступать ставка дохода на вложенный акторами-инвесторами капитал в соизмеримые по степени риска инвестиционные объекты и активы.

В современных реалиях для анализа нефтегазовых проектов широко стали использоваться следующие методы: метод Cumulative Capital Model (кумулятивного построения (КП)), средневзвешенной стоимости капиталов (ССК) и оценки капактивов (ОКА). Для определения дисконтной ставки последними методами (ССК и ОКА) требуются достоверные сведения с фондовых рынков, поэтому оценка нефтегазовых проектов данными методами сопряжена с трудностями. В этой связи метод КП в нашем случае гораздо предпочтительнее.

Метод КП базируется на индивидуальной оценки проектных рисков экспертами с учетом и поправкой на ставку безриска:

$$D = D_{БРР} + \sum_{i=1}^I D_{ПРРi} \quad (1)$$

где  $D_{БРР}$  – реальная ставка безриска, не учитывающая инфляционные показатели;

$i = 1...I$  – количество риск-факторов, которые рассматриваются в конкретном проекте;

$D_{ПРР}$  – поправка (корректировка или премия) за каждый риск.

Описанный метод позволяет давать прогнозы показателей cash flow (денежных потоков) с учетом их временных изменений. Метод используется половиной существующих предприятий в Европе для стоимостной оценки собственных капиталов [10].

Главная идея состоит в поправке нормы дисконта (базовой) являющейся оптимально приемлемой или безрисковой, в частности, процент дохода по гособлигациям. Корректирующая поправка происходит на основе сложения базового дисконта с размером риск-премии, а затем пересчитывают показатели эффективности *PI*, *IRR* или *NPV* проекта по новой базовой норме.

Основные «плюсы» представленного метода заключаются в доступности, понятности и простоте вычислений. Однако наряду с плюсами есть и «минусы»:

1. Конечные результаты зависят исключительно от одного показателя – величины премии за риск.
2. Метод не позволяет произвести оценку будущих потоков платежей и их вероятностных распределений.
3. Метод ограничен расчетом показателей *PI*, *IRR* или *NPV* (это обратная сторона «медали» – простоты метода) и их зависимости от нормы дисконта.

Но, несмотря на данные «минусы», метод достаточно популярен и применим во многих сферах деятельности.

*Методом эквивалентов*, который входит в группу методов корректировки, проводится поправка величин потока платежей (ПП), с помощью специфических «а» коэффициентов (которые называются множители или коэффициенты определенности / достоверности) для всех временных этапов реализации нефтегазового проекта.

После определения значений коэффициентов (делается это, как правило, методом экспертных оценок) подсчитываются показатели *PI*, *IRR* или *NPV* для платежного скорректированного потока. К реализации берется проект, который обеспечивает максимальный *NPV*.

Существующие недостатки метода эквивалентов:

- трудности при количественной оценке коэффициентов определенности, адекватных риску на каждой фазе проектного цикла;
- отсутствие возможности детального анализа и оценки вероятностных распределений доминирующих параметров проекта.

Авторские рекомендации по преимущественному применению методов оценки в зависимости от вида проектных рисков в нефтяной промышленности формализованы матрицей, показанной в таблице.

**Таблица – Рекомендации по приоритетному использованию методов оценки проектных рисков с учетом специфики предприятий нефтедобычи на основе матрицы «виды рисков и методы их оценки»**

**Table – Recommendations for the priority use of methods for assessing project risks, taking into account the specifics of oil production enterprises based on the matrix «types of risks and methods for their assessment»**

Вид проектных рисков	Методы оценки проектных рисков								
	Методы корректировки			Аналитические методы			Методы экспертизы		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Страновые							Р	Р	Р
Маркетинговые			Р	Р	Р		Р	Р	Р
Производственные				Р		Р	Р	Р	Р
Техногенные							Р	Р	Р
Природные							Р	Р	Р
Экологические							Р	Р	Р
Правовые							Р	Р	Р
Строительные				Р			Р	Р	Р
Геологические			Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Финансовые	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Налоговые				Р			Р	Р	Р

Примечание: «Р» – рекомендация к приоритетному использованию метода; методы: 1 – метод эквивалентов; 2 – метод корректировки нормы дисконта; 3 – метод сценариев; 4 – метод чувствительности; 5 – имитационное моделирование; 6 – метод построения «дерева решений»; 7 – метод «мозгового штурма»; 8 – метод Дельфи; 9 – рейтинговый метод.

### Полученные результаты и выводы

Подытоживая, необходимо отметить: обзор методов анализа и оценки проектных рисков, используемых предприятиями нефтедобычи, проведенный в данной статье, показал, что все они имеют свои «плюсы» и «минусы» (достоинства и недостатки) в контексте их применения в системной оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов (ИИП). Каждый метод имеет свою процедуру, этапы и область применения, которые в основном и показывают возможности, особенности и универсальность методов.

Ключевым моментом в предложенных методах оценки является количественный расчет, в котором используются реальные и точные цифровые практические данные. При этом с целью повышения достоверности проводимой оценки эффективности ИИП в нефтедобывающей промышленности в существующих условиях наряду с оценкой финансовых, маркетинговых, производственных риск-факторов целесообразно учитывать и оценивать такие риск-факторы как страновые, техногенные, экологические и геологические. Основной спецификой данных факторов влияния является тот факт, что у них нет четких числовых параметров (показателей). Как правило, они описываются словесно и характеризуются как: хороший – плохой; нерискованный – рискованный; качественный – некачественный; перспективный – не перспективный; не опасный – опасный; эффективный – неэффективный и т. д. Это приводит к значительным трудностям при их учете и количественной оценке в процессе реализации ИИП. В связи с этим, необходимы дальнейшие научные исследования и разработки по проблеме усовершенствования методик количественного учета, анализа и оценки проектных рисков, устраняющие «узкие места», пробелы и недостатки существующих методов.

### Библиографический список

1. Саксин А.Г., Митулинский В.В. Управление рисками при реализации инвестиционно-строительных проектов в нефтяной промышленности // Сборник научных статей по материалам X Международной научно-практической конференции «Инновационные научные исследования в современном мире». Уфа: НИЦ Вестник науки, 2023. С. 246–252. URL: [https://perviy-vestnik.ru/wp-content/uploads/2023/04/2023-K-360-1-03\\_23.pdf](https://perviy-vestnik.ru/wp-content/uploads/2023/04/2023-K-360-1-03_23.pdf).
2. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. Москва: Финансы и статистика, 1996. С. 45–48. URL: <https://reallib.org/reader?file=639943&ysclid=ltfq03axru844810236>.
3. Грачева М.В. Анализ проектных рисков. Москва: ЗАО «Финстатинформ», 1999. С. 167–172.
4. Елохова И.В., Малинина С.Е. Современные проблемы оценки экономической эффективности инновационных проектов // Вестник Пермского ун-та. Экономика. 2014. Вып. 3 (22). С. 74–81. URL: [http://econom.psu.ru/upload/iblock/a7e/elokhova-i.v.\\_-malinina-s.e.-sovremennye-problemy-otsenki-ekonomicheskoj-effektivnosti-innovatsionnykh-proektov.pdf?ysclid=ltfq6v4s4t454657036](http://econom.psu.ru/upload/iblock/a7e/elokhova-i.v._-malinina-s.e.-sovremennye-problemy-otsenki-ekonomicheskoj-effektivnosti-innovatsionnykh-proektov.pdf?ysclid=ltfq6v4s4t454657036).
5. Оценка рисков нефтегазовых проектов: учебное пособие / А.Ф. Андреев, В.Д. Зубарева, В.Г. Курпитко, А.С. Саркисов. Москва: ГПУ Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. С. 88–101. URL: <https://obuchalka.org/20210823135507/ocenka-riskov-neftegazovih-proektov-andreev-a-f-zubareva-v-d-kurpitko-v-g-sarkisov-a-s-2002.html?ysclid=ltfqifcc8d684803090>.
6. Аметистова Л.М., Бекетов Г.М. Управление рисками. Москва: Изд-во МЭИ, 2003. 37 с.; С. 27–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19747238>. EDN: <https://elibrary.ru/qqdixn>.
7. Атапина Н.В., Кононов В.Н. Сравнительный анализ методов оценки рисков и подходов к организации риск-менеджмента // Молодой ученый. 2013. № 5 (52). С. 235–243. URL: <https://moluch.ru/archive/52/6924/?ysclid=ltfqvmb7f360338219>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=20537986>. EDN: <https://elibrary.ru/rhlgj>.
8. Андреев А.Ф. Оценка эффективности и планирования проектных решений в нефтегазовой промышленности: учебное пособие. Москва: Нефть и газ, 1997. 276 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37275192>. EDN: <https://elibrary.ru/wcrkik>.
9. Тасмуханова А.Е. Системно-методический подход к оценке рисков при планировании деятельности нефтегазодобывающих предприятий (на примере Республики Казахстан) // Нефтегазовое дело. 2006. С. 15–18. URL: <https://studylib.ru/doc/2436382/sistemno-metodicheskij-podhod-k-ocenke-riskov-pri>?ysclid=ltfr6xx13r775335012.
10. Управление проектами: зарубежный опыт / А.И. Кочетков, С.Н. Никешин, Ю.П. Рудаков [и др.]. Санкт-Петербург: Изд-во «ДваТри», 1993. 446 с.

## References

1. Saksin A.G., Mitulinsky V.V. Risk Management in the Implementation of Investment and Construction Projects in the Oil Industry. In: *Collection of scientific articles on the materials of the X International research and practical conference «Innovative Scientific Research in the Modern World»*. Ufa: NITs Vestnik nauki, 2023, pp. 246–252. Available at: [https://perviy-vestnik.ru/wp-content/uploads/2023/04/2023-K-360-1-03\\_23.pdf](https://perviy-vestnik.ru/wp-content/uploads/2023/04/2023-K-360-1-03_23.pdf). (In Russ.)
2. Balabanov I.T. Risk management. Moscow: Finansy i statistika, 1996, pp. 45–48. Available at: <https://reallib.org/reader?file=639943&ysclid=ltfq03axru844810236>. (In Russ.)
3. Gracheva M.V. Analysis of project risks. Moscow: ZAO «Finstatinform», 1999, pp. 167–172. (In Russ.)
4. Elokhova I.V., Malinina S.E. Modern problems of economic efficiency evaluation of innovative projects. *Vestnik Permskogo universiteta. Seria Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, 2014, no. 3 (22), pp. 74–81. Available at: [http://econom.psu.ru/upload/iblock/a7e/elokhova-i.v.\\_malinina-s.e.-sovremennye-problemy-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-innovatsionnykh-proektov.pdf?ysclid=ltfq6v4s4t454657036](http://econom.psu.ru/upload/iblock/a7e/elokhova-i.v._malinina-s.e.-sovremennye-problemy-otsenki-ekonomicheskoy-effektivnosti-innovatsionnykh-proektov.pdf?ysclid=ltfq6v4s4t454657036). (In Russ.)
5. Andreev A.F., Zubareva V.D., Kurpitko V.G., Sarkisov A.S. Risk assessment of oil and gas projects: textbook. Moscow: GPU Izd-vo «Nef't' i gaz» RGU nef'ti i gaza im. I.M. Gubkina, 2003, pp. 88–101. Available at: <https://obuchalka.org/20210823135507/ocenka-riskov-neftegazovih-proektov-andreev-a-f-zubareva-v-d-kurpitko-v-g-sarkisov-a-s-2002.html?ysclid=ltfqifcc8d684803090>. (In Russ.)
6. Ametistova L.M., Beketov G.M. Risk management. Moscow: Izd-vo MEI, 2003, 37 p.; pp. 27–31. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19747238>. EDN: <https://elibrary.ru/qqdixn>. (In Russ.)
7. Atapina N.V., Kononov V.N. Comparative analysis of risk assessment and approaches to the organization of risk management. *Molodoi uchenyi*, 2013, no. 5 (52), pp. 235–243. Available at: <https://moluch.ru/archive/52/6924/?ysclid=ltfqymb7f360338219>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=20537986>. EDN: <https://elibrary.ru/rhlgjj>. (In Russ.)
8. Andreev A.F. Evaluation of efficiency and planning of design solutions in the oil and gas industry: textbook. Moscow: Nef't' i gaz, 1997, 276 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37275192>. EDN: <https://elibrary.ru/werkik>. (In Russ.)
9. Tasmukhanova A.E. Systematic and methodological approach to risk assessment when planning the activities of oil and gas producing enterprises (on the example of the Republic of Kazakhstan). *Petroleum Engineering*, 2006, pp. 15–18. Available at: <https://studylib.ru/doc/2436382/sistemno-metodicheskij-podhod-k-ocenke-riskov-pri?ysclid=ltfr6xx13r775335012>. (In Russ.)
10. Kochetkov A.I., Nikeshin S.N., Rudakov Yu.P. et al. Project management: foreign experience. Saint Petersburg: Izd-vo «DvaTri», 1993, 446 p. (In Russ.)



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 338.23

Дата поступления: 15.01.2024  
рецензирования: 18.02.2024  
принятия: 26.02.2024

**Развитие интеллектуальной собственности  
в инновационной экономике России**

**Е.С. Подборнова**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

**Аннотация:** Сложные условия развития, в которых оказалась Россия, требуют реформирования всех происходящих в стране процессов. Наиважнейшей задачей в этих условиях стало ускорение инновационного процесса в целях импортозамещения высокотехнологичной продукции. При этом процесс импортозамещения требует формирования новых подходов к интеллектуальной собственности в контексте инновационного развития страны. Интеллектуальная собственность рассматривается в разрезе экономических, правовых, организационных и социальных аспектов. В статье представлена авторская оценка тенденций развития интеллектуальной собственности в контексте отечественной инновационной экономики. Анализ динамики интеллектуальной собственности, рассмотренный за период 2018–2022 гг., показал снижение изобретательной активности в целом и его доли по отношению к валовому внутреннему продукту.

**Ключевые слова:** интеллектуальная собственность; интеллектуальный капитал; рынок интеллектуальной собственности; инновации; инновационная деятельность; инновационное развитие; инновационный процесс; коммерциализация инноваций; инновационная экономика; рынок инноваций.

**Цитирование.** Подборнова Е.С. Развитие интеллектуальной собственности в инновационной экономике России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 87–94. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-87-94>.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Подборнова Е.С., 2024

*Екатерина Сергеевна Подборнова* – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 15.01.2024  
Revised: 18.02.2024  
Accepted: 26.02.2024

**Development of intellectual property in the innovative economy of Russia**

**E.S. Podbornova**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation  
E-mail: kate011087@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5135-7961>

**Abstract:** The difficult development conditions in which Russia finds itself require a reformatting of all processes taking place in the country. The most important task in these conditions was to accelerate the innovation process in order to import substitution of high-tech products. At the same time, the process of import substitution requires the formation of new approaches to intellectual property in the context of the country's innovative development.

Intellectual property is considered in terms of economic, legal, organizational and social aspects. The article presents the author's assessment of trends in the development of intellectual property in the context of the domestic innovation economy. An analysis of the dynamics of intellectual property, examined for the period 2018–2022, showed a decrease in inventive activity in general and its share in relation to gross domestic product.

**Key words:** intellectual property; intellectual capital; intellectual property market; innovation; innovative activity; innovative development; innovation process; commercialization of innovations; innovative economy; innovation market.

**Citation.** Podbornova E.S. Development of intellectual property in the innovative economy of Russia. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 87–94. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-87-94>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

#### © Podbornova E.S., 2024

*Ekaterina S. Podbornova* – Candidate of Economics, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

#### Введение

В условиях глобальных вызовов экономике Российской Федерации наиболее актуальным вопросом стало ускорение развития инновационного процесса в стране. Это требует применения эффективных механизмов и инструментов стимулирования инновационной деятельности у хозяйствующих субъектов и населения. Институт интеллектуальной собственности на сегодняшний день является одним из факторов развития инноваций. Основная ее мотивационная суть состоит в том, что посредством интеллектуальной собственности происходит коммерциализация инноваций. Введенные санкции ограничили доступ нашей страны к мировым инновационным технологиям, и в этих условиях возникла проблема использования интеллектуальной собственности. Это обстоятельство следует рассматривать двояко, помимо негативного момента выделить и позитивный. Позитивной стороной является тот факт, что в условиях ограничения доступа к иностранным инновациям, активизируются внутренние инновационные процессы в рамках импортозамещения. При этом следует отметить, что развитие института интеллектуальной собственности в условиях санкций должно иметь поддержку со стороны государства. Следовательно, эффективное развитие отечественной инновационной экономики требует симбиоза государства, бизнеса и индивидуальных изобретателей в целях создания интеллектуального капитала. В статье будут рассмотрены труды по теме интеллектуального права и инноваций отечественных и зарубежных авторов [1–18].

#### Ход исследования

Понятие интеллектуальной собственности имеет устоявшуюся нормативную форму, применяемую на международном уровне и в РФ. Согласно пункту VIII статьи 2 Стокгольмской конвенции, учреждающей Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС) от 14.07.1967, интеллектуальная собственность определяется как «права, относящиеся к различным результатам интеллектуальной деятельности в производственной, научной, литературной и художественной областях». Данная конвенция ратифицирована Российской Федерацией.

Аналогичное понятие интеллектуальной собственности дано в Национальном стандарте РФ ГОСТ Р 55386-2012 «Интеллектуальная собственность. Термины и определения» «интеллектуальная собственность - совокупность прав на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности в производственной, научной, литературной и художественной областях и приравненные к ним средства индивидуализации (интеллектуальные права)». С 01.01.2023 на территории Российской Федерации вводится в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 34888-2022 (приказ Росстандарта от 25.10.2022 № 1180-ст), где дается эта же формулировка интеллектуальной собственности. Регулирование правового статуса элементов интеллектуальной собственности представлено в ч.4, разделе VII Гражданского кодекса РФ от 18.12.2006 г.

Ограничение доступа России со стороны недружественных стран к мировому интеллектуальному капиталу привело к необходимости ускорения процессов импортозамещения инновационной продукции. В связи с этим, возникает потребность в увеличении отечественного интеллектуального капитала как важнейшего фактора инновационной активности. Развитие системы интеллектуальной соб-

ственности в России в условиях санкций требует усовершенствованных подходов, позволяющих повысить уровень инновационной активности хозяйствующих субъектов и населения.

Исходя из существующих тенденций развития системы интеллектуальной собственности в России, можно определить ее влияние на основные показатели инновационного процесса. В частности, необходимо проанализировать динамику показателя по основным составляющим элементам. В качестве аналитического материала были использованы годовые отчеты Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент), Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

Поскольку в рамках исследования рассматривается инновационный аспект интеллектуальной собственности, то целесообразно использовать статистические показатели по таким ее элементам как «изобретение» и «полезная модель». В качестве анализа были выбраны следующие показатели, характеризующие систему развития интеллектуальной собственности в рамках инновационной деятельности: доля подачи заявок на изобретения и полезные модели, количество использованных объектов интеллектуальной собственности, коэффициент изобретательской активности. На рисунке 1 представлена динамика этих показателей за период 2018–2022 гг.

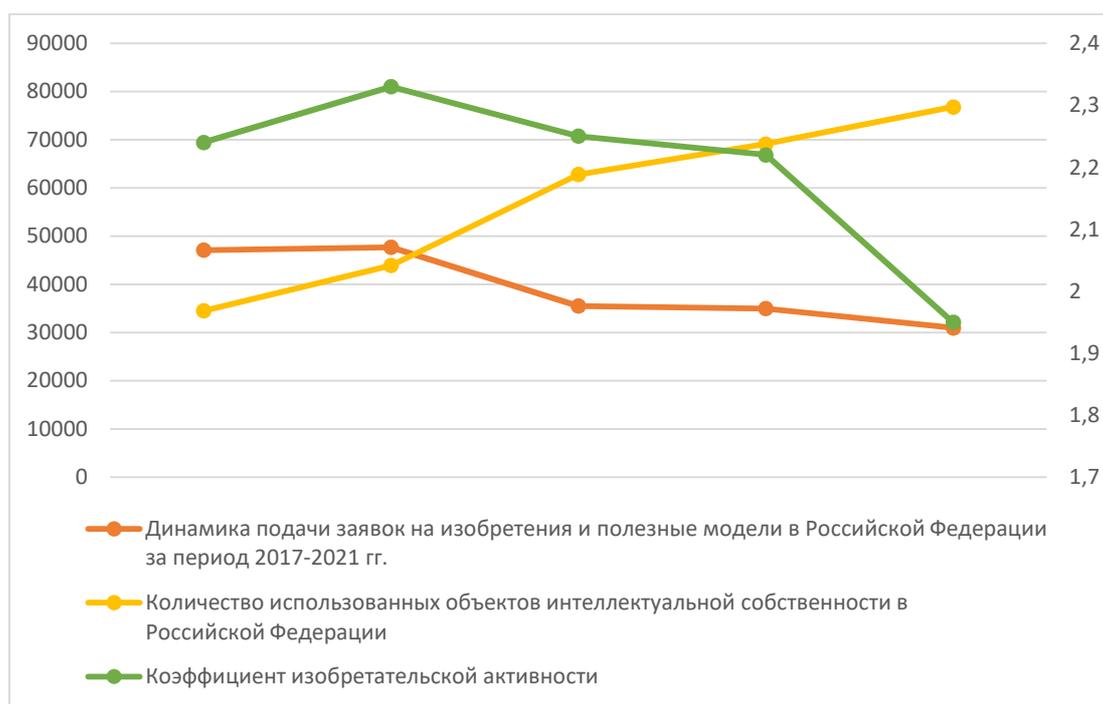
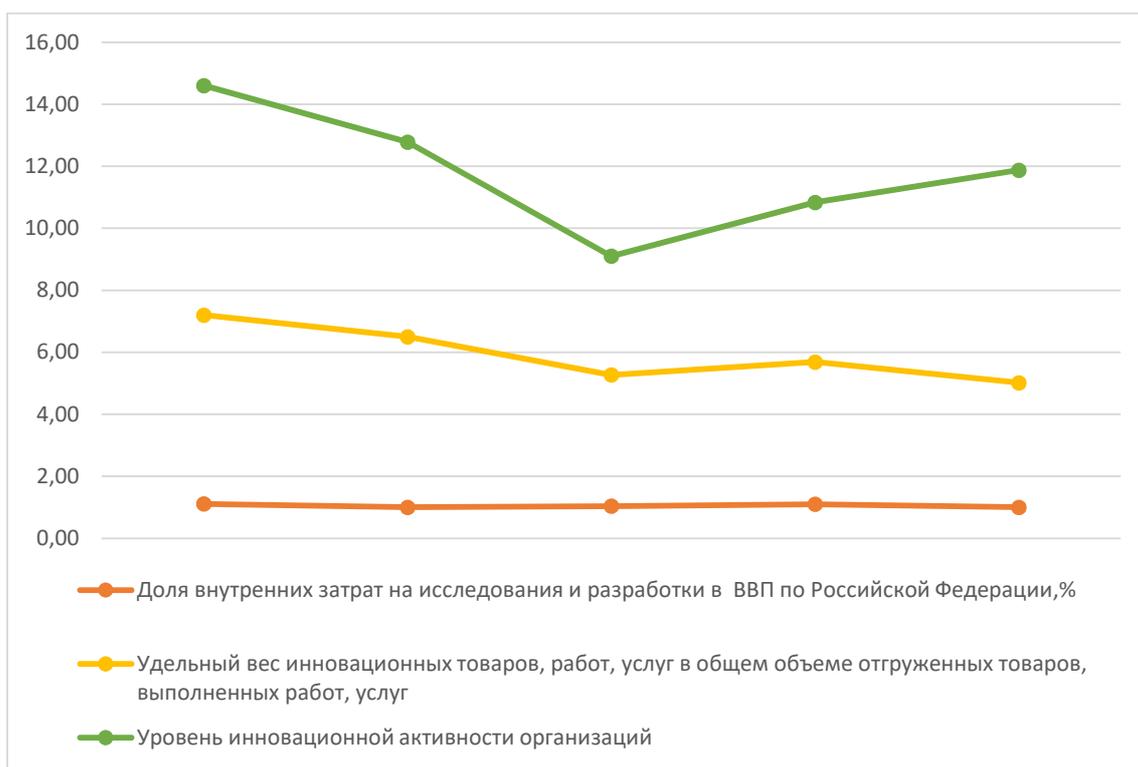


Рисунок 1 – Динамика показателей интеллектуальной собственности в РФ в 2018–2022 гг.  
Figure 1 – Dynamics of intellectual property indicators in the Russian Federation in 2018–2022  
Составлено автором по данным Роспатента [12,14]

Анализируя динамику показателей интеллектуальной собственности, можно сделать вывод, что при увеличении потребности в объектах интеллектуальной собственности в РФ за последние 5 лет наблюдается снижение равный в конце анализируемого периода 1,95, характеризуется как низкий уровень. Такая тенденция говорит о том, что потребность в инновационных продуктах покрывалась в основном иностранными разработками и объектами интеллектуальной собственности. Также следует отметить, что проводимая государством инновационная политика в области развития интеллектуальной собственности оказалась не совсем эффективной, и население и хозяйствующие субъекты недостаточно мотивированы на рост инновационной активности. Здесь прежде всего хотелось бы сказать о двух факторах негативной тенденции, таких как излишние бюрократические процедуры, высокие временные и финансовые затраты на регистрацию интеллектуальной собственности, недостаточный уровень финансирования инновационных разработок.

Наряду с оценкой динамики показателей развития интеллектуальной собственности необходимо рассмотреть динамику инновационной активности в стране. На рисунке 2 представлены показатели, характеризующие инновационную деятельность хозяйствующих субъектов в РФ в 2018–2022 гг.



Источник: Составлено автором по данным Росстата.

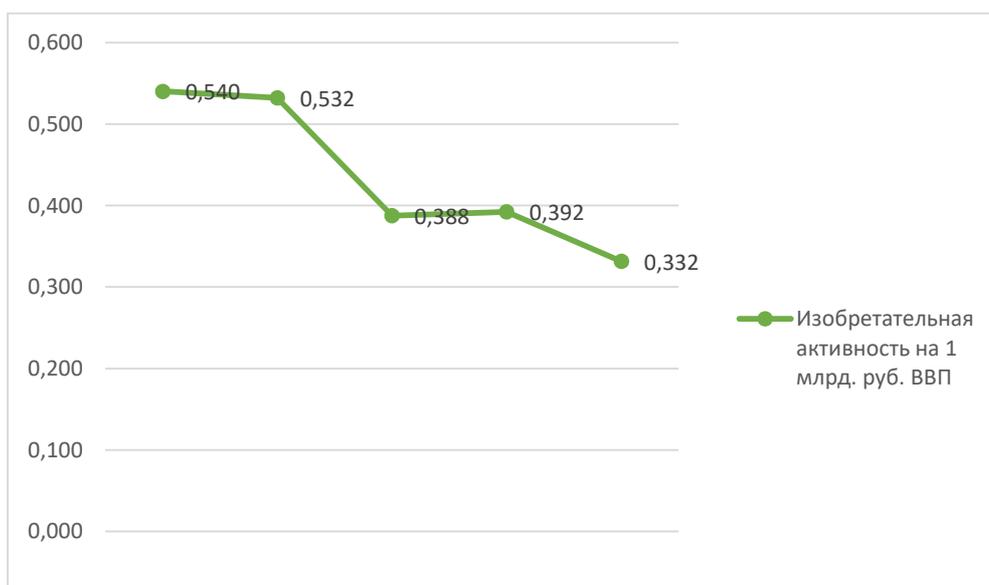
Рисунок 2 – Динамика показателей инновационной деятельности в РФ в 2018–2022 гг.

Figure 2 – Dynamics of indicators of innovation activity in the Russian Federation in 2018–2022

Динамика показателей, представленных на рисунке 2, также подтверждает выводы о недостаточной инновационной активности за анализируемый пятилетний период. В частности, несмотря на положительные тенденции некоторых показателей в конце анализируемого периода, общая динамика отрицательная. То есть в последние годы отмечалось недостаточное финансирование инновационных мероприятий, с чем соответственно и связано снижение уровня инновационной продукции, и в целом инновационной активности предприятий и организаций. Ослабление инновационной активности в последние годы может быть также связано с пандемией коронавирусной инфекции, ограничительные мероприятия снизили финансовые результаты бизнеса, что не позволило увеличить затраты на инновационные разработки. При этом также хотелось бы отметить некую расслабленность отечественного бизнеса в сфере инноваций. В большинстве случаев дополнительные затраты на инновации не всегда приносят эффект в краткосрочном периоде, этот факт снижает мотивацию к различным разработкам.

Одним из важнейших макроэкономических показателей эффективности развития страны является валовой внутренний продукт. Существующие в отечественной статистической отчетности показатели инновационной деятельности также привязаны к уровню ВВП. При этом по отношению к ВВП оцениваются только затратные показатели без выделения результативности осуществленных затрат. Что касается интеллектуальной собственности, то здесь также можно сделать привязку к уровню ВВП. В качестве результата можно выделить количество поданных заявок на интеллектуальную собственность, в частности заявки на изобретения и полезные модели. Отношение этого показателя к уровню ВВП может характеризовать эффективность развития системы интеллектуальной собственности. Показатель целесообразно назвать «изобретательная активность на 1 млрд руб. ВВП». На рисунке 3 представлена динамика показателя.

Динамика отношения уровня изобретательной активности к 1 млрд руб. ВВП показывает, что в анализируемом периоде его уровень снижается. Данная тенденция также подтверждает вышеприведенные выводы о снижении активности в системе интеллектуальной собственности в РФ.



Источник: Составлено автором по данным Росстат и Роспатент [12].

Рисунок 3 – Динамика показателя отношения уровня изобретательной активности к 1 млрд руб. ВВП

Figure 3 – Dynamics of the ratio of the level of inventive activity to 1 billion rubles GDP

### Выводы

Таким образом, сформированные в последние годы отрицательные тенденции развития интеллектуальной собственности в РФ в некоторой степени затруднили быстрое развитие импортозамещения инновационной продукции в условиях санкций. Эта проблема в первую очередь требует эффективной государственной инновационной политики, которая позволила бы активизировать процессы формирования отечественного интеллектуального капитала. Государству необходимо устранить препятствия мешающие развитию системы интеллектуальной собственности. Особое внимание необходимо обратить на инновационные разработки в рамках импортозамещения, в частности увеличить объем финансирования научных разработок посредством государственных грантов, ускорить процесс получения патентов на импортозамещающие разработки, а также их освобождение от патентных пошлин и платежей. Меры государственной поддержки, направленные на финансовое стимулирование, позволят сформировать не только мотивацию к инновациям, но и позволяют покрыть затраты, возникающие в процессе разработки и внедрения инноваций.

Роль интеллектуальной собственности в условиях санкций приобрело особое значение в формировании инновационной экономики Российской Федерации. Ограничение доступа инновационным технологиям, развитие параллельного импорта требует пересмотра всей отечественной системы интеллектуальной собственности.

В настоящее время при формировании инновационной политики в первую очередь учитывать национальные интересы и безопасность. В этих целях допустимы некоторые отклонения от международных норм законодательства, например использование нелицензионного программного обеспечения из недружественных стран. При этом важнейшей целью инновационной политики государства должен стать рост отечественного интеллектуального капитала, что позволит получить независимость от иностранной высокотехнологичной продукции.

### Библиографический список

1. Галкин Д.Г. Использование интеллектуальной собственности в модели открытых инноваций // Вектор экономики. 2019. № 4 (34). С. 88. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/4/innovationmanagement/Galkin.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=38096217>. EDN: <https://elibrary.ru/ibijpx>.
2. Грудцына Л.Ю., Чернявский А.Г. К вопросу о сущности и природе интеллектуальной собственности // Образование и право. 2021. № 6. С. 230–236. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2021-6-230-236>. EDN: <https://elibrary.ru/tvdcwl>.

3. Жигалов В.И. Тенденции в формировании и использовании нематериальных активов инновационно активных предприятий // Инновации и инвестиции. 2022. № 9. С. 58–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49554275>. EDN: <https://elibrary.ru/wmqytr>.
4. Зубов Ю.С., Неретин О.П. Роспатент в управлении региональным развитием в парадигме развития сферы интеллектуальной собственности // Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 1. С. 67–81. DOI: <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2022.17-1.67-81>.
5. Кошелева Ю.П. Ценность интеллектуальной собственности в инновационной деятельности стартапов // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. № 2 (34). С. 58–65. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsennost-intellektualnoy-sobstvennosti-v-innovatsionnoy-deyatelnosti-startapov/viewer> (дата обращения: 02.12.2022).
6. Маглинова Т.Г. Параллельный импорт и интеллектуальная собственность // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 7–2 (70). С. 200–202. DOI: <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2022-7-2-200-202>.
7. Машкина Д.И. Организационно-экономический механизм активизации инновационных процессов // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2020. № 2 (152). С. 70–74. DOI: <https://doi.org/10.34773/EU.2020.2.15>. EDN: <https://elibrary.ru/vdnenx>.
8. Неижмакова Л.С. Особенности интеллектуальной собственности и инноваций в Российской Федерации // Матрица научного познания. 2021. № 6–1. С. 393–399. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46149567>. EDN: <https://www.elibrary.ru/slfphf>.
9. Немчинов Н.А. Роль интеллектуальной собственности в инновациях и разработке новых продуктов // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2018. № 4 (20). С. 82–89. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37286877>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vfkctt>.
10. Сажина М.А., Гаврилюк А.В. Интеллектуальная собственность в инновационной экономике: методологические аспекты // Научные исследования экономического факультета. 2020. Т. 12, № 2 (36). С. 26–39. URL: [https://archive.econ.msu.ru/journal/issues/2020/2020.volume\\_12.issue\\_2/Intellectual\\_Property\\_in\\_an\\_Innovative\\_Economy\\_Methodological\\_Aspects/](https://archive.econ.msu.ru/journal/issues/2020/2020.volume_12.issue_2/Intellectual_Property_in_an_Innovative_Economy_Methodological_Aspects/); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43097620>. EDN: <https://www.elibrary.ru/cjogen>.
11. Смирнова В.Р., Васильева Ю.С. Построение инновационной экономики России через развитие института интеллектуальной собственности // Инновации. 2018. № 3 (233). С. 14–19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-innovatsionnoy-ekonomiki-rossii-cherez-razvitie-instituta-intellektualnoy-sobstvennosti/viewer> (дата обращения: 02.12.2022).
12. Суконкин А.В., Иванова М.Г., Александрова А.В., Анисеева М.Ю., Александров Ю.Д., Евстратова А.С., Завгородняя Ю.В. Аналитические исследования сферы интеллектуальной собственности 2021: коэффициент изобретательской активности в регионах Российской Федерации. Москва: Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС), 2022. 59 с. URL: <https://fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/a-iz-akt-2021.pdf>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48689630>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gphdmy>.
13. Топоркова Е.В., Каточков В.М. Логистика интеллектуальной собственности: траектория развития // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 236, № 4. С. 345–354. DOI: <http://doi.org/10.38197/2072-2060-2022-236-4-345-354>.
14. Ульяшина С.Ю., Славин Я. А., Суконкин А. В., Иванова М. Г., Александрова А.В., Власов А.Д., Бабикина О.И. Аналитические исследования сферы интеллектуальной собственности 2021: использование результатов интеллектуальной деятельности в регионах Российской Федерации. Москва: Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС), 2022. 53 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50142399>. EDN: <https://www.elibrary.ru/sgntit>.
15. Устинова Е. Термины и определения в сфере интеллектуальной собственности // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». URL: <https://www.garant.ru/ia/opinion/author/ustinova/1538520/?ysclid=itsbw5s128769555182> (дата обращения: 01.12.2022).
16. Хилалова Д.В., Салимов Р.И. Мониторинг патентной активности как основа научно-технологического развития региона // Вестник экономики, права и социологии. 2022. № 3. С. 33–37. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49552052>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zkazaа>.

17. Iksanova L., Kashapov N. Intellectual property as a factor of increasing in-ovation activity of economic entities // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 412. P. 012028. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/412/1/012028>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jmhdtq>.
18. George A. Giannopoulos, John F. Munro. The Role of Intellectual Property Rights in Promoting Company and Ecosystem-Level Innovation // The Accelerating Transport Innovation Revolution. Elsevier. 2019. P. 143–157. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813804-5.00008-5>.

## References

1. Galkin D.G. The use of intellectual property in a model of open innovations. *Vector economy*, 2019, no 4 (34), p. 88. Available at: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/4/innovationmanagement/Galkin.pdf>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=38096217>. EDN: <https://elibrary.ru/ibijpx>. (In Russ.)
2. Grudtsina L.Yu., Chernyavsky A.G. On the essence and nature of intellectual property. *Education and Law*, 2021, no. 6, pp. 230–236. DOI: <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2021-6-230-236>. EDN: <https://elibrary.ru/tvdcwl>. (In Russ.)
3. Zhigalov V.I. Trends in the formation and use of intangible assets of innovatively active enterprises. *Innovations and Investments*, 2022, no. 9, pp. 58–62. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49554275>. EDN: <https://elibrary.ru/wmqytr>. (In Russ.)
4. Zubov Yu.S., Neretin O.P. Rospatent in the Management of Regional Development in the Development Paradigm of the Intellectual Property Area. *Science Governance and Scientometrics*, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 67–81. DOI: <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2022.17-1.67-81>.
5. Kosheleva Yu.P. The value of intellectual property at innovation activity of startups. *Economic and Social Research*, 2022, no. 2 (34), pp. 58–65. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsennost-intellektualnoy-sobstvennosti-v-innovatsionnoy-deyatelnosti-startapov/viewer> (accessed 02.12.2022). (In Russ.)
6. Maglina T.G. The parallel import and intellectual property. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2022, no. 7–2 (70), pp. 200–202. DOI: <http://doi.org/10.24412/2500-1000-2022-7-2-200-202>. (In Russ.)
7. Mashkina D.I. Organizational and Economic Mechanism of Activation Innovation Processes. *Economics and Management: Research and Practice Journal*, 2020, no. 2 (152), pp.70–74. DOI: <https://doi.org/10.34773/EU.2020.2.15>. EDN: <https://elibrary.ru/vdnenx>. (In Russ.)
8. Neizhmakova L.S. Features of intellectual property and innovation in the Russian Federation. *Matritsa nauchnogo poznaniya*, 2021, no. 6–1, pp. 393–399. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46149567>. EDN: <https://www.elibrary.ru/slfphf>. (In Russ.)
9. Nemchinov N.A. The role of intellectual property in innovation and development of new products. *Actual Problems of Economics and Management*, 2018, no. 4 (20), pp. 82–89. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37286877>. EDN: <https://www.elibrary.ru/vfkctt>. (In Russ.)
10. Sazhina M.A., Gavrilyuk A.V. Intellectual property in an innovative economy: methodological aspects. *Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal*, 2020, vol. 12, no. 2 (36), pp. 26–39. Available at: [https://archive.econ.msu.ru/journal/issues/2020/2020.volume\\_12.issue\\_2/Intellectual\\_Property\\_in\\_an\\_Innovative\\_Economy\\_Methodological\\_Aspects](https://archive.econ.msu.ru/journal/issues/2020/2020.volume_12.issue_2/Intellectual_Property_in_an_Innovative_Economy_Methodological_Aspects); <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43097620>. EDN: <https://www.elibrary.ru/cjogen>. (In Russ.)
11. Smirnova V.R., Vasileva Yu.S. Building an innovative economy of Russia through the development of the Institute of intellectual property. *Innovations*, 2018, no. 3 (233), pp. 14–19. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-innovatsionnoy-ekonomiki-rossii-cherez-razvitie-instituta-intellektualnoy-sobstvennosti/viewer>. (In Russ.)
12. Sukonkin A.V., Ivanova M.G., Aleksandrova A.V., Anikeeva M.Yu., Aleksandrov Yu.D., Evstratova A.S., Zavgorodnyaya Yu.V. Analytical research in the field of intellectual property 2021: coefficient of inventive activity in the regions of the Russian Federation. Moscow: Federal'nyi institut promyshlennoi sobstvennosti (FIPS), 2022, 59 p. Available at: <https://fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/a-iz-akt-2021.pdf>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48689630>. EDN: <https://www.elibrary.ru/gphdmy>. (In Russ.)

13. Toporkova E.V., Katochkov V.M. Logistics of intellectual property: development trajectory. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 2022, vol. 236, no. 4, pp. 345–354. DOI: <http://doi.org/10.38197/2072-2060-2022-236-4-345-354>. (In Russ.)
14. Ulyashina S.Yu., Slavin Ya.A., Sukonkin A.V., Ivanova M.G., Aleksandrova A.V., Vlasov A.D., Babikova O.I. Analytical research in the field of intellectual property 2021: use of the results of intellectual activity in the regions of the Russian Federation. Moscow: Federal'nyi institut promyshlennoi sobstvennosti (FIPS), 2022, 53 p. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50142399>. EDN: <https://www.elibrary.ru/sntit>. (In Russ.)
15. Ustinova E. Terms and definitions in the field of intellectual property. Retrieved from the official website of LLC «NPP «GARANT-SERVICE». Available at: <https://www.garant.ru/ia/opinion/author/ustinova/1538520/?ysclid=ltsbw5s128769555182> (accessed 01.12.2022). (In Russ.)
16. Khilalova D.V., Salimov R.I. Monitoring of patent activity as the basis of scientific and technological development of the region. *The Review of Economy, the Law and Sociology*, 2022, no. 3, pp. 33–37. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49552052>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zkaza>. (In Russ.)
17. Iksanova L., Kashapov N. Intellectual property as a factor of increasing in-innovation activity of economic entities. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, vol. 412, p. 012028. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/412/1/012028>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jmhdtq>.
18. George A. Giannopoulos, John F. Munro. The Role of Intellectual Property Rights in Promoting Company and Ecosystem-Level Innovation. In: *The Accelerating Transport Innovation Revolution*. Elsevier, 2019, pp. 143–157. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813804-5.00008-5>.



## **НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 338.2

Дата поступления: 20.11.2023

рецензирования: 25.12.2023

принятия: 26.02.2024

### **Локализация инновационных технологий промышленного производства как инструмент интенсификации политики импортозамещения**

**Н.М. Тюкавкин**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: tnm-samara1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

**М.М. Манукян**

Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

E-mail: marinaarm89@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7618-4633>

**Аннотация:** Основным критерием успешной реализации политики импортозамещения является размещение отечественных производств на внутренней территории государства в целях снижения негативных экономических последствий от промышленной политики недружественных стран с ориентацией отечественных промышленных предприятий на собственную интенсификацию производства, в том числе и на выпуск продукции-аналогов импортной, для последующего замещения импортных технологий на отечественные и поставок отечественной продукции на внутренний рынок – выпуска и реализации собственной продукции. Локализация производства – это размещение производящих или комплектующих промышленных производств на собственной, отдельной, локальной территории с целью понижения себестоимости продукции и приближения ее к местам сборки или рынкам реализации. Термин «локализация производства» в научной литературе представлен частным случаем территориальной организации (локализованных предприятий на отдельных территориях) производственных процессов по созданию материальных благ, имеющим ряд особенностей: в организации производства, компания, обладающая более высоким уровнем технологического развития, формирует «условия игры», организуя распределение производства определенной продукции между всеми участниками; локализация осуществляется зачастую на территории другого государства, имеющего более низкий уровень развития техники и технологий и более высокий спрос на конечную продукцию на рынках данного государства; дополнительной выгодой локализации является оптимизация логистики процессов, ее приближение к потребителям. Целью локализации выступает снижение производственных, транзакционных и логистических издержек и повышение уровня инвестиций. В статье представлено авторское положение развития интенсификации процессов производственного импортозамещения в современных условиях, основной идеей которого выступает создание локализованных производств, полного технологического цикла в деятельности российских предприятий промышленности, представляющей на начальном этапе полную линейку производства комплектующих и импортозамещение недостающих деталей для удовлетворения спроса на внутреннем рынке, а в дальнейшем развитие процессов замещения импортных технологий, формирования и использования технологий опережающего развития, повышения экспортного потенциала и усиления их присутствия российской промышленности на мировых рынках. В статье исследована сущность локализации производств, определяющаяся выпуском деталей и компонентов, изготовленных в России, на национальных производственных фондах, с использованием собственных технологий в целях повышения интенсивности процессов импортозамещения.

**Ключевые слова:** импортозамещение; инструментарий аналитики; диагностика и прогнозирование; экономические санкции; политика импортозамещения; промышленный комплекс региона; производственная функция; внутренний рынок; экспорт; инновационная деятельность; суверенитет.

**Цитирование.** Тюкавкин Н.М., Манукян М.М. Локализация инновационных технологий промышленного производства как инструмент интенсификации политики импортозамещения // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 95–103. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-95-103>.

**Благодарности:** Исследование выполнено в рамках гранта РФФ, конкурс 2022 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» на тему: «Модель импортозамещения промышленной продукции, как базовой платформы развития внутреннего рынка и последующей экспансии экспорта».

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Тюкавкин Н.М., Манукян М.М., 2024

*Николай Михайлович Тюкавкин* – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

*Марине Мартиновна Манукян* – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

## SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 20.12.2023

Revised: 25.12.2023

Accepted: 26.02.2024

# Localization of innovative technologies of industrial production as a tool for intensification of import substitution policy

**N.M. Tyukavkin**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: tnm-samara1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6049-897X>

**M.M. Manukyan**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: marinaarm89@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7618-4633>

**Abstract:** The main criterion for the successful implementation of import substitution policy is the location of domestic production on the domestic territory of the state, in order to reduce the negative economic consequences of the industrial policies of unfriendly countries, with the orientation of domestic industrial enterprises towards their own intensification of production, including the production of analogous products to imported ones, for subsequent replacement of imported technologies with domestic ones and supply of domestic products to the domestic market – production and sale of own products. Localization of production is the placement of manufacturing or component industrial production facilities on its own, separate, local territory, in order to reduce the cost of products and bring them closer to assembly sites or sales markets. The term «localization of production», in the scientific literature, is represented by a special case of territorial organization (localized enterprises in separate territories) of production processes for the creation of material wealth, which has a number of features: in the organization of production, a company with a higher level of technological development forms the “conditions of the game”, organizing the distribution of production of certain products among all participants; localization is often carried out on the territory of another state, which has a lower level of development of technology and technology and a higher demand for final products in the markets of this state; An additional benefit of localization is the optimization of process logistics, bringing it closer to consumers. The goal of localization is to reduce production, transaction and logistics costs and increase the level of investment. The article presents the author's position on the development of intensification of the processes of industrial import substitution, in modern conditions, the main idea of which is the creation of localized production, a full technological cycle in the activities of Russian industrial enterprises, representing: at the initial stage, a full line of production of components and import substitution of missing parts, to meet demand in the domestic market, and in the future, the development of processes of substitution of imported technologies, the formation and use of advanced development technologies, increasing export potential and strengthening their presence of Russian industry in world markets. The work explores the essence of localization of production, which is determined by the production of parts and components manufactured in Russia, at national production facilities, using its own technologies, in order to increase the intensity of import substitution processes.

**Key words:** import substitution; analytical tools; diagnostics and forecasting; economic sanctions; import substitution policy; industrial complex of the region; production function; domestic market; export; innovation; sovereignty.

**Citation.** Tyukavkin N.M., Manukyan M.M. Localization of innovative technologies of industrial production as a tool for intensification of import substitution policy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 95–103. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-95-103>. (In Russ.)

**Acknowledgement:** The research was carried out within the framework of the RNF grant, the 2022 competition «Conducting basic scientific research and exploratory scientific research by small individual scientific groups» on the topic: «The model of import substitution of industrial products as a basic platform for the development of the domestic market and subsequent export expansion».

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

#### © Tyukavkin N.M., Manukyan M.M., 2024

*Nikolay M. Tyukavkin* – Doctor of Economics, professor, head of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

*Marine M. Manukyan* – Candidate of Economic Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

#### Введение

Фактором успешного осуществления политики импортозамещения выступает ориентация производства промышленных предприятий на интенсификацию выпуска отечественной продукции-аналогов импортной для поставки ее на внутренний рынок; выпуск собственной продукции. Локализация производств представляет собой размещение отдельных производящих или комплектующих производств на отдельной, локальной территории с целью снижения себестоимости продукции и приближении ее к местам финальной сборки или рынкам реализации.

Термин «локализация производства» в экономической литературе представляет частный случай территориальной организации производственных процессов по созданию материальных благ, имеющий ряд особенностей: в организации производства, компания, обладающая более высоким технологическим развитием, определяет «правила игры», распределяя производство определенной продукции между участниками; осуществляется, как правило, на территории другого государства, имеющего более низкий уровень развития технологий и более высокий спрос на конечную продукцию; дополнительной выгодой локализации является логистика процессов, приближающая производителей к потребителям; цель локализации – снижение производственных и логистических затрат и повышение уровня инвестиций.

Локализация как процесс организации импортозамещения представлена в научных трудах различных ученых. Первые исследования посвящены пространственной (территориальной) локализации. Немецкий экономист Й. Тюнен считается родоначальником теории локализации промышленных производств и логистики, в основе которых лежат транспортные расходы [1].

Основатель математической экономики В. Лаунхардт продолжает развитие теории территориальной локализации производств, создает модель локационного треугольника [2].

В дальнейших исследованиях теории пространственного размещения производств Вебер А. [3], Кристаллер В. [4] и Леш А. [5] осуществили исследование локализации производства, отразив ее в классических и неоклассических теориях территориального развития субъектов экономики.

На современном этапе также продолжают процессы исследования локализации с учетом вопросов импортозамещения и создания преференций отечественным производителям (Колосовский Н.Н. [6], Гранберг А.Г. [7], Лаврикова Ю.Г. [8]).

Исследователь А.Н. Макаров в своих трудах отмечает, что локализация производства продукции инновационно-технологического предназначения на территории региона является одной из тенденций, под которой понимается ограничение территории присутствия и распространения процессов определенного производства [9].

В работах Афанасьева А.А. отмечено, что локализация производства напрямую связана с пространственными аспектами размещения промышленных предприятий, представляет процессы расположения в России, технологий сборки иностранной продукции с частичной их заменой на российские

технологии, как правило, не представляющие высокой добавленной стоимости, отражающие существенные затраты российских предприятий в общей себестоимости производства [10].

Исследователь В.Б. Кондратьев предлагает собственное определение для локализации промышленного производства, под которой он понимает инструментарий государственного регулирования промышленного сектора. В его трудах локализация производства представлена отдельным видом экономической деятельности, вызванным изменением геополитической ситуации или стратегии развития предприятий за счет переноса их деятельности на территорию иностранного государства [11].

В подходе к локализации, представленном И.Д. Котляровым, локализация отражена направлениями формирования национального производства на современном этапе: функции производства комплектующих полностью передаются отечественным производителям вплоть до финальной сборки. За счет данной организации производства повышается уровень импортозамещения технологий и продукции, а также качество выпускаемых изделий – изделия с низким качеством не будут востребованы рынком [12].

### **Ход исследования**

Использование процессов локализации производства в РФ началось еще в начале 1990-х годов по мере того, как иностранные инвесторы вошли на российский рынок. Началось создание производств, в первую очередь по выпуску автокомпонентов в автомобилестроительной отрасли, а в дальнейшем и более сложной в технологическом отношении продукции: были осуществлены две программы локализации автомобилестроения. В данных программах производство высокотехнологичных автокомпонентов осуществлялось иностранными производителями (международными автогигантами), а российские предприятия производили продукцию для сборки, как правило, материалоемкую и низкотехнологичную (корпус автомобиля, диски для колес, сиденья и пр.). Данное локализованное производство для отечественных компаний имело низкую добавленную стоимость и давало возможности развивать НИОКР и инновационные технологии. Основная добавленная стоимость создавалась в зарубежных компаниях или на иностранных предприятиях.

В результате общая стоимость, выпускаемых автокомпонентов была ниже стоимости импортных деталей и технологий, которые полностью производились за рубежом. Государство было вынуждено согласиться с данным типом локализации, которая заведомо была невыгодна отечественным производителям, но ее реализация была необходима для насыщения автомобилестроительной продукцией внутреннего рынка. Этот этап представлял первую волну локализации промышленного производства.

С началом присоединения Крыма и санкций, введенных в отношении России, началась вторая волна локализации, вызванная запретом недружественных государств на поставку в страну импортной продукции, и, как следствие государство вынуждено было искать возможности для заполнения отсутствующих продуктовых ниш на рынке, проводить политику импортозамещения и формировать собственные производства локализации. Здесь начались процессы вынужденной локализации, то есть организации производства недостающих комплектующих, деталей и технологий.

В начале 2020-х годов началась третья волна локализации вследствие покидания российского рынка иностранными организациями и предприятиями. На данном этапе еще более усилились процессы импортозамещения и «вынужденной локализации» вследствие замены импортной продукции на отечественную.

Также нужно отметить факт, который сопровождал процессы импортозамещения и локализации – появление новых игроков на рынке из стран Китая, Юго-Восточной Азии, БРИКС, которые активно заполняли освободившиеся рыночные ниши. Отечественным потребителям пришлось приспособиться к новым рыночным условиям. Все это требовало интенсификации импортозамещения и ускоренного перехода на отечественную продукцию. Авторский подход к осуществлению локализации инновационных технологий и продукции отражен на рисунке 1.

Таким образом, отечественным предприятиям, необходимо было приспособиться к новой ценовой политике, более низкому качеству продукции по сравнению с предыдущим, снижением сроков эксплуатации и пр., осуществлению локализации производства в целях импортозамещения, представляющей строительство собственных производств, или привлечение потенциальных дружественных партнеров для создания новых технологий и комплектующих, инновационных производств в прорывных направлениях деятельности в стране – производителе финальной продукции.

Для формирования концепции локализации, автором предлагаются основные положения, отражающие ее актуальность. На современном этапе развития экономики на первый план выступают новые условия развития производства, определяющиеся политикой импортозамещения. Основные положения формиро-

вания концепции локализации производства, в качестве интенсификации процессов импортозамещения отражены в таблице 1.

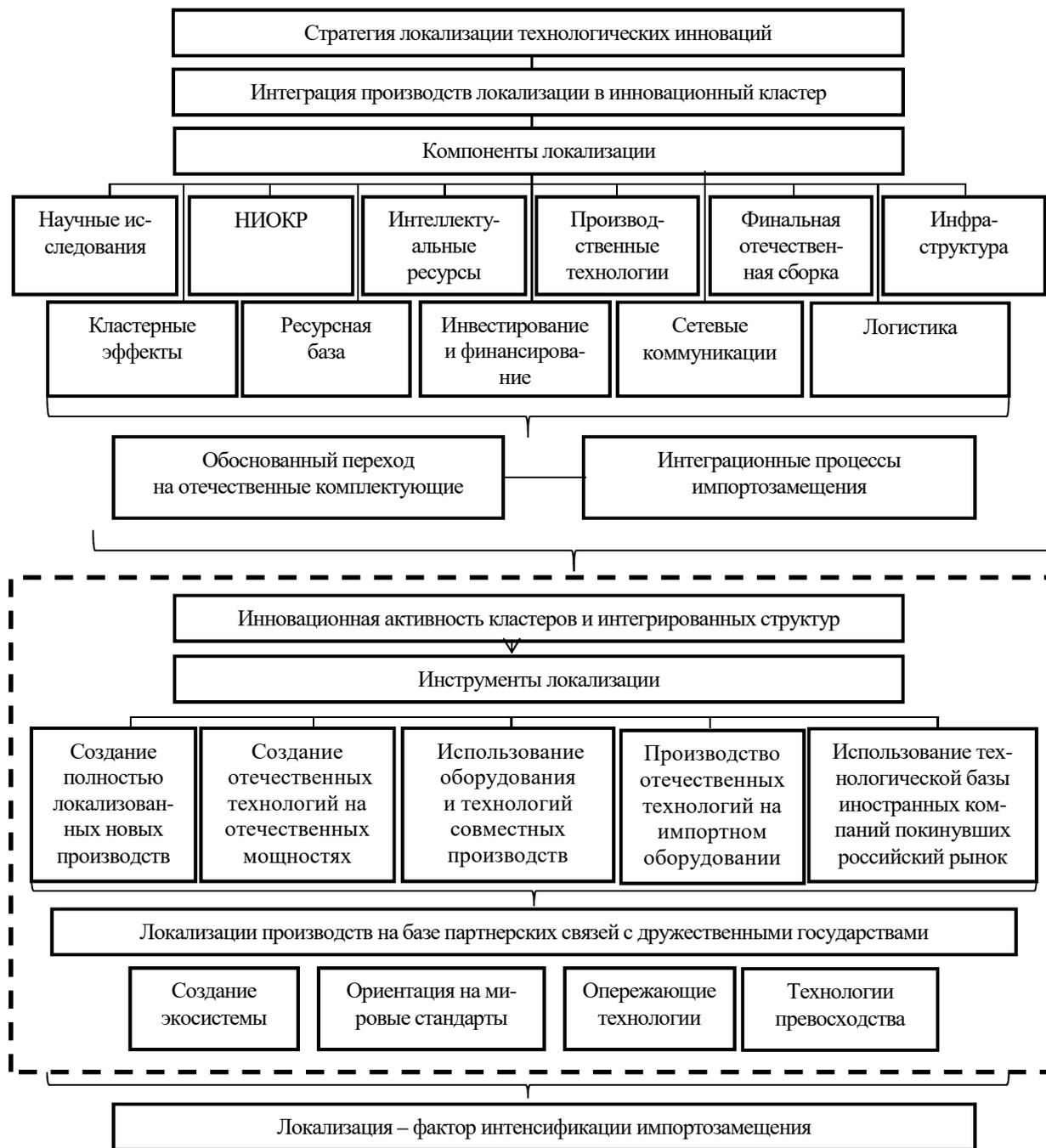


Рисунок 1 – Авторский подход к осуществлению локализации инновационных технологий и продукции

Figure 1 – Author's approach to the localization of innovative technologies and products

Исходя из предложенных положений концепции (таблице 1), локализацию российского производства, предлагается осуществить следующими способами:

- строительство на территории России отечественных предприятий инновационного импортозамещения технологий;
- создание совместных предприятий локализации и импортозамещения со странами Юго-Восточной Азии и БРИКС как на территории России, так и за рубежом, осуществляющих производство на добросовестной основе (участие как в низкотехнологичной, так и в высокотехнологичной сборке).

Предлагаемые автором варианты можно дополнить еще несколькими направлениями, но смысл остаётся тем же: или полностью локализованные отечественные производители или партнерское сотрудничество по локализации как на территории России, так и на территории иностранного государства. Процессы локализации необходимо осуществлять быстрыми темпами для импортозамещения технологий и продукции западных стран. Предложенные способы локализации требуют формирования новой бизнес-модели с решением новых задач совместного производства, изменения логистических схем, дистрибуции и сбыта продукции.

**Таблица 1 – Основные положения формирования концепции локализации производства в качестве интенсификации импортозамещения**

**Table 1 – Main provisions of the formation of the concept of localization of production, as an intensification of import substitution**

Фактор	Содержание
Адаптация выпуска российской продукции, относительно зарубежной.	Формирование в РФ компаний для выпуска импортозамещающей продукции, адаптированной к импортной, на начальных этапах с последующей ее заменой отечественными аналогами. Адаптация включает контроль безопасности использования иностранных технологий, создание новых рабочих мест для разработчиков
Интеграция предприятий импортозамещения	Интеграция предприятий-разработчиков в высокотехнологичный кластер или инновационную экосистему
Производство отечественных инновационных технологий	Предполагается формирование отечественного полного инновационного комплекса локализации, начиная от научных исследований, НИОКР, лабораторных испытаний и заканчивая серийным выпуском технологических инноваций
Международное сотрудничество в сфере технологических норм и стандартов	Позволяет российскому производству повысить конкурентоспособность отечественной продукции, ликвидировать барьеры для выхода на мировые рынки (патентование инноваций)

Предлагаемая концепция локализации импортозамещающих технологий представлена на рисунке 2.

**Таблица 2 – Результаты деятельности интегрированных структур в РФ, на 01.01.2022 года**

**Table 2 – Results of the activities of integrated structures in the Russian Federation, as of 01.01.2022**

Инструменты локализации и их количество в РФ	Объем инвестиций в проекты импортозамещения), млрд руб.	Объем выручки, млрд руб.	Кол-во новых рабочих мест, тыс.ед.	Объем уплаченных налогов млрд руб.
Региональная научная и технологическая база реализации инновационных проектов (технопарки, 258 ед.)	181,0	-	9,3	-
Инновационно-внедренческие кластеры (53 ед.)	17,1	-	18,1	14,2
Промышленно-производственные ОЭЗ (16 ед.)	325,1	824,4	22,8	82,6
Инновационно-внедренческие ОЭЗ (6 ед.)	211,4	392,1	19,2	62,4

Предлагаемыми автором инструментами локализации выступает кластеризация региональной промышленности, включающая интеграцию и сетевизацию промышленных предприятий, которые за счет кластерных эффектов и коммуникаций увеличивают интенсивность процессов импортозамещения. В данном контексте предлагаемым инструментарием локализация инновационных производств и организации процессов импортозамещения являются технопарки и технополисы. Также можно использовать вновь создаваемые территории опережающего развития и особые экономические зоны, которые способствуют процессам интенсификации технологий импортозамещения [13].

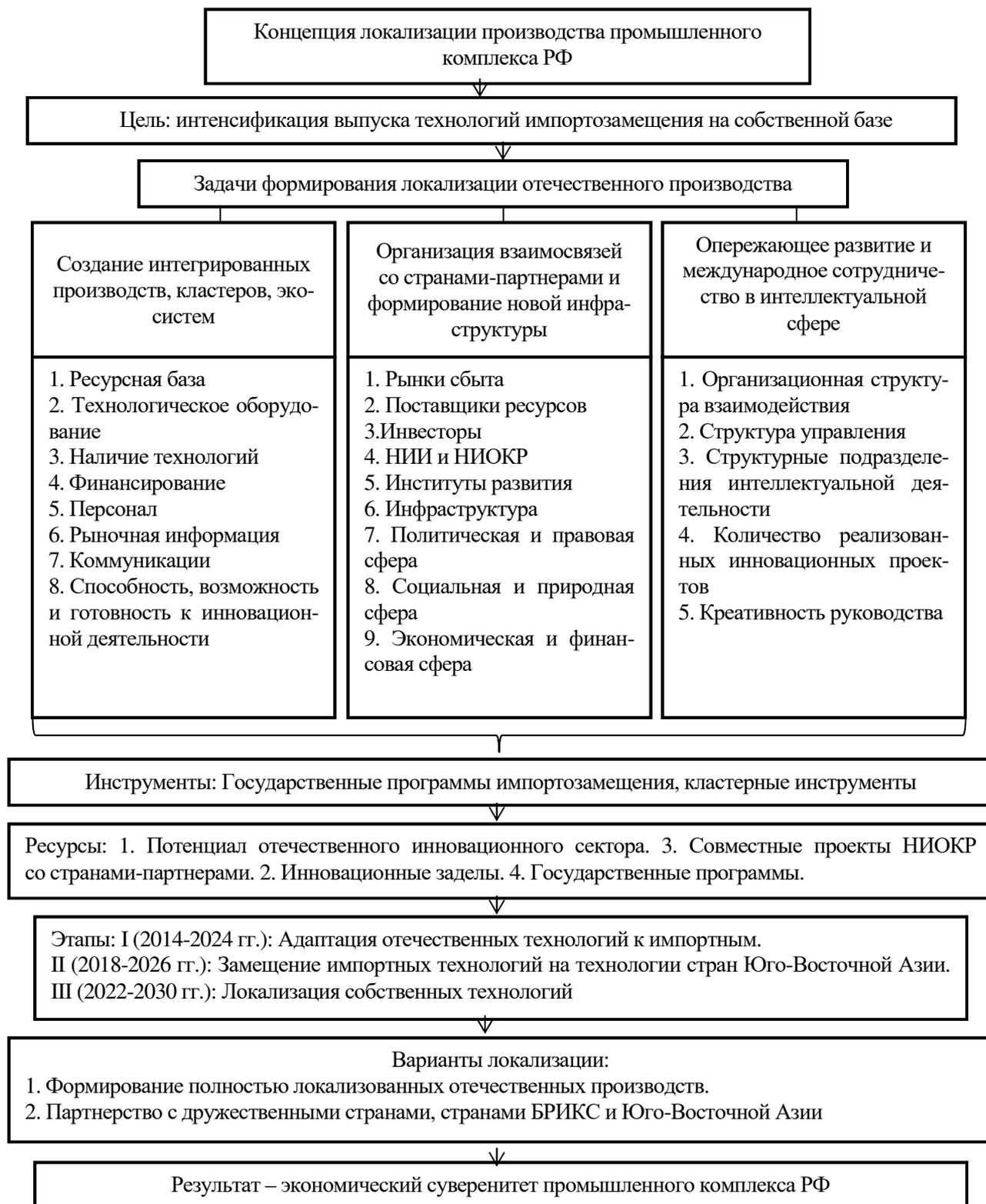


Рисунок 2 – Концепция локализации импортозамещающих технологий

Figure 2 – Concept of localization of import-substituting technologies

В таблице 2 отражена востребованность на современном этапе интегрированных производственных структур, представляющих перспективные формы противодействия экономическим санкциям, отражающие интенсификацию процессов импортозамещения и создание российского сектора локализации в целях обеспечения национальной безопасности и экономического суверенитета.

В качестве вывода отметим, что на современном этапе инициативы государства, научного и промышленного сектора в рамках реализации политики импортозамещения направлены в том числе и на создание локализованных российских производств по выпуску отечественной продукции полного цикла, технологических инноваций, которые в среднесрочном периоде способны интенсифицировать процессы импортозамещения, повысить уровень технологической оснащенности предприятий промышленности и национальную безопасность государства.

### Основные результаты исследования

1. Исследованы теоретические положения, отражающие сущность и содержание процессов локализации промышленных производств.
2. Разработан и предложен авторский подход к локализации инновационных технологий, заключающийся в повышении интенсивности реализации процессов импортозамещения.
3. Представлена концепция локализации импортозамещающих технологий.

### Библиографический список

1. Тюнен И. Изолированное государство. Пер. с нем. Москва: Экономическая жизнь. 1926. 325 с. URL: <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/235986?ysclid=ltob6rldbe796388985>.
2. Launhardt W. Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage // *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*. 1882. Bd. 26. Pp. 106–115.
3. Вебер А. Теория размещения промышленности: пер. с нем. Ленинград; Москва: Книга, 1926. 223 с.
4. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena: Gustav Fischer, 1933. 340 p.
5. Леш А. Географическое размещение хозяйства: пер. с нем. Москва: Изд-во иностр. лит., 1959. 455 с.
6. Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования. Москва: Мысль, 1969. 335 с.
7. Гранберг А.Г. Экономика и социология пространства. // *Экономическое возрождение России*. 2010. № 4. С. 55–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-sotsiologiya-prostranstva/viewer>.
8. Лаврикова Ю. Г., Андреева Е.Л., Ратнер А.В. Локализация зарубежного производства как инструмент развития экспортной базы // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. Т. 12, № 3. С. 24–38. DOI: <https://doi.org/10.15838/esc.2019.3.63.2>.
9. Макаров А.Н. Локализация производства продукции производственно-технического назначения на территории региона как тенденция импортозамещения // *Гуманитарные и социальные науки*. 2011. № 3. С. 34–40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lokalizatsiya-proizvodstva-produktsii-proizvodstvenno-tehnicheskogo-naznacheniya-na-territorii-regiona-kak-tendentsiya/viewer>.
10. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет как научная категория в системе современного знания. // *Экономика, предпринимательство и право*. 2022. Т. 12, № 9. С. 2377–2394. DOI: <https://doi.org/10.18334/errp.12.9.116243>. EDN: <https://www.elibrary.ru/kekjur>.
11. Кондратьев В.Б. Локализация производства как инструмент модернизации // *Перспективы*. 2016. № 2 (6). С. 98–116. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26247330>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wcjqcx>.
12. Котляров И.Д. Локализация производства как инструмент импортозамещения // *ЭКО*. 2016. № 8. С. 128–140. URL: <https://ecotrends.ru/index.php/eco/article/download/1529/704>.
13. Размещение производства // *Финам*. URL: <http://www.finam.ru/dictionary/wordf0260D> (дата обращения: 12.11.2023).

### References

1. Thünen J.H. Isolated state. Translated from German. Moscow: *Ekonomicheskaya zhizn'*, 1926, 325 p. Available at: <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/235986?ysclid=ltob6rldbe796388985>. (In Russ.)
2. Launhardt W. Die Bestimmung des zweckmässigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. In: *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1882, Bd. 26, pp. 106–115.
3. Weber A. On the location of industries. Translation from German. Leningrad; Moscow: *Kniga*, 1926, 223 p. (In Russ.)

4. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. Jena: Gustav Fischer, 1933, 340 p.
5. Lösch A. The economics of location. Translated from German. Moscow: Izd-vo inostr. lit., 1959, 455 p. (In Russ.)
6. Kolosovsky N.N. The theory of economic zoning. Moscow: Mysl', 1969, 335 p. (In Russ.)
7. Granberg A.G. Economics and sociology of space. *Economic Revival of Russia*, 2010, no. 4, pp. 55–57. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-sotsiologiya-prostranstva/viewer>. (In Russ.)
8. Lavrikova Y.G., Andreeva E.L., Ratner A.V. Localization of Foreign Production as a Tool to Develop the Export Base of the Russian Federation. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2019, vol. 12, no. 3, pp. 24–38. DOI: <http://doi.org/10.15838/esc.2019.3.63.2>. (In Russ.)
9. Makarov A.N. Localization of production of industrial and technical products in the region as a trend of import substitution. *The Humanities and social sciences*, 2011, no. 3, pp. 34–40. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/lokalizatsiya-proizvodstva-produktsii-proizvodstvenno-tehnicheskogo-naznacheniya-na-territorii-regiona-kak-tendentsiya/viewer>. (In Russ.)
10. Afanasev A.A. Technological sovereignty as a scientific category in the contemporary knowledge system. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 2022, vol. 12, no. 9, 2377–2394. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.12.9.116243>. EDN: <https://www.elibrary.ru/kekjur>. (In Russ.)
11. Kondratev V.B. Local content requirements: a tool for modernization. *Perspectives and Prospects. E-journal*, 2016, no. 2 (6), pp. 98–116. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26247330>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wcjqcx>. (In Russ.)
12. Kotlyarov I.D. Localization of production as a tool of substitution of import. *ECO Journal*, 2016, no. 8, pp. 128–140. Available at: <https://ecotrends.ru/index.php/eco/article/download/1529/704>. (In Russ.)
13. Placement of production. Retrieved from the official website of Finam. Available at: <http://www.finam.ru/dictionary/wordf0260D> (accessed 12.12.2023). (In Russ.)

## МЕНЕДЖМЕНТ MANAGEMENT

DOI: 10.18287/2542-0461-2024-15-1-104-112



### НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.45

Дата поступления: 20.12.2023  
рецензирования: 26.01.2024  
принятия: 26.02.2024

### **Анализ координирующих параметров в оптимизационных моделях управления цепями поставок**

**Д.Ю. Горохов**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация  
E-mail: goroh63@mail.ru

**Аннотация:** Рассматривается проблема оптимального управления цепью поставок, включающей в себя поставщика и ретейлера. Цепь поставок представлена как модель взаимодействия агентов и формально организована в виде контракта поставки. На основе анализа различных типов контрактов, используемых в экономической практике, в статье получены следующие новые научные результаты. Сформирована концепция управления цепью поставок, определяющая поэтапный процесс установления контрактных отношений поставщика и ретейлера, исходя из существования вертикальных рыночных связей этих агентов через их интеграцию и координацию их взаимодействий. Выявлены фундаментальные свойства вертикальной системы «поставщик – ретейлер», которые объясняют необходимость компромиссного выбора координирующих параметров контрактов, влияющих на функции полезности как поставщика, так и ретейлера. Формализованы различные типы контрактов поставки, модели которых представлены в виде систем функций полезности участников этих отношений, на базе чего определен комплекс координирующих параметров. Показано, что область значений координирующих параметров образует множество Парето. Представлена классификация моделей оптимизации контрактов с различным числом и набором координирующих параметров, на основе которой сформирована иерархия усложнения оптимизационных моделей, соответствующих степени приближения моделей к реальным процессам экономических взаимодействий в системе «поставщик – ретейлер». Тем самым заложен методологический базис создания обобщенной модели управления цепью поставок, позволяющей разрабатывать методы оптимизации управления в таких цепях на единой формальной основе.

**Ключевые слова:** цепь поставок; поставщик; ретейлер; координация; координирующий параметр; многопараметрическая оптимизация.

**Цитирование.** Горохов Д.Ю. Анализ координирующих параметров в оптимизационных моделях управления цепями поставок // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management 2024. Т. 15, № 1. С. 104–112. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-104-112>.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Горохов Д.Ю., 2024

Дмитрий Юрьевич Горохов – аспирант кафедры математических методов в экономике, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

### SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 20.12.2023  
Revised: 26.01.2024  
Accepted: 26.02.2024

## Analysis of coordinating parameters in optimization models of supply chain coordination

**D.Yu. Gorokhov**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation  
E-mail: goroh63@mail.ru

**Abstract:** The problem of optimal control in a supply chain that includes a supplier and a retailer is considered. The supply chain is presented as a model of interaction between agents, and is formally organized in the form of a supply contract. Based on the analysis of various types of contracts used in economic practice, the article obtained the following new scientific results. The concept of supply chain coordination has been formed, which defines the step-by-step process of establishing contractual relations between the supplier and the retailer based on the existence of vertical market connections of these agents through their integration and coordination of their interactions. The fundamental properties of the vertical “supplier-retailer” system are identified, which explain the need for a compromise choice of coordinating contract parameters that affect the utility functions of both the supplier and the retailer. Various types of supply contracts are formalized, the models of which are presented in the form of systems of utility functions of the participants in these relations, on the basis of which a set of coordinating parameters is determined. It is shown that the range of values of the coordinating parameters forms a Pareto set. A classification of contract optimization models with a different number and set of coordinating parameters is presented, on the basis of which a hierarchy of complication of optimization models is formed, corresponding to the degree of approximation of the models to the real processes of economic interactions in the «supplier-retailer» system. This lays the methodological basis for creating a generalized model of supply chain management, which makes it possible to develop methods for optimizing management in such chains on a unified formal basis.

**Key words:** supply chain; supplier; retailer; coordination; coordinating parameter; multi-parameter optimization.

**Citation.** Gorokhov D.Yu. Analysis of coordinating parameters in optimization models of supply chain coordination. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 104–112. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-104-112>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

© Gorokhov D.Yu., 2024

*Dmitry Yu. Gorokhov* – postgraduate student of the Department of Mathematical Methods in Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

Управление цепями поставок неслучайно стало самостоятельным разделом современной экономики, поскольку процессы глобализации способствуют разветвлению мирохозяйственных связей, которые, в свою очередь, обуславливают все большую диверсификацию источников поставки разнообразных товаров, следствием чего становится усложнение механизмов координации усилий действующих лиц этого глобального бизнес-процесса. Координация трактовалась классиками (обзор Т. Мэлоуна, К. Кроустана [1]) как управление зависимостями между активностями, которые рассматривались как действия предприятий (фирм) или лиц, объединенных в рамках целостной системы взаимодействий. Особенности координации предопределены типами интеграции фирм, которые были подразделены [2] на вертикальную интеграцию и горизонтальную интеграцию. Если горизонтальная интеграция, объединяющая фирмы на основе титула собственности и вне зависимости от стадий их бизнес-процессов, не играет роли при формировании цепей поставок, то вертикальная интеграция является определяющим фактором возникновения этих цепей.

Согласно О. Уильямсону [3], вертикальная интеграция образуется вследствие взаимосвязей между стадиями бизнес-процесса создания товара или услуги, который включает в себя как стадии производства, так и товародвижения к конечному покупателю. Вертикальная интеграция [4] происходит на базе таких естественных факторов, как технические условия производственных технологий, накладывающие необходимость установления вертикальных взаимосвязей между рынками.

Наиболее характерный случай вертикальных рыночных связей – это взаимоотношения поставщика (производителя) товаров и ретейлеров, осуществляющих продажу этих товаров конечному покупателю. Цепь поставок (supply chain) как понятие представляет собой техническое выражение рыноч-

ной связи между производителем и ритейлером. Координация в цепях поставок (supply chain coordination), согласно С. Вангу [5], определена как итерационное регулирование объемов товарных и производственных запасов и заказов, адаптированное к динамике спроса конечных покупателей, производственным и логистическим мощностям.

Координация невозможна без структурного оформления отношений участников цепи поставок (поставщика и ритейлера), которое закрепляется в контракте поставки – это договор о взаимных платежах действующих лиц и других условиях.

В результате формируется концепция управления цепью поставок (рис. 1), выражающая поэтапный переход от рыночных связей между агентами рынка к интеграции этих агентов в устойчивую систему, затем к образованию стабильной цепи поставок, устойчивость которой обеспечена формальными контрактами в паре «поставщик – ритейлер».

Таким образом, ключевым звеном в цепи поставок является контракт, который обеспечивает устойчивость этой цепи в случае оптимального выбора его параметров. Следовательно, управление цепью поставок – это прежде всего *оптимальное управление*, поэтому в дальнейшем рассматриваются аспекты этой проблемы с позиций методов оптимизации.

Целью исследования является сравнительный анализ различных контрактов поставки и определение параметров управления взаимодействиями поставщика и ритейлера, оптимизация которых позволяет обеспечить устойчивость системы «поставщик – ритейлер».

### Методы исследования

Принципы моделирования цепей поставок. В случае вертикальных рыночных связей поставщика (обозначены символом  $s$ ) и ритейлеры (обозначены символом  $r$ ) образуют двухсекторную систему, формальное моделирование которой основано на следующих базовых предпосылках.

Предположение 1: объем производства и объем поставки эквивалентны, т. е. этот объем является единой количественной мерой активностей в обоих секторах.

Предположение 2: цена поставщика является компонентом издержек ритейлера, и представляет собой оптовую (трансфертную) цену  $w$ .

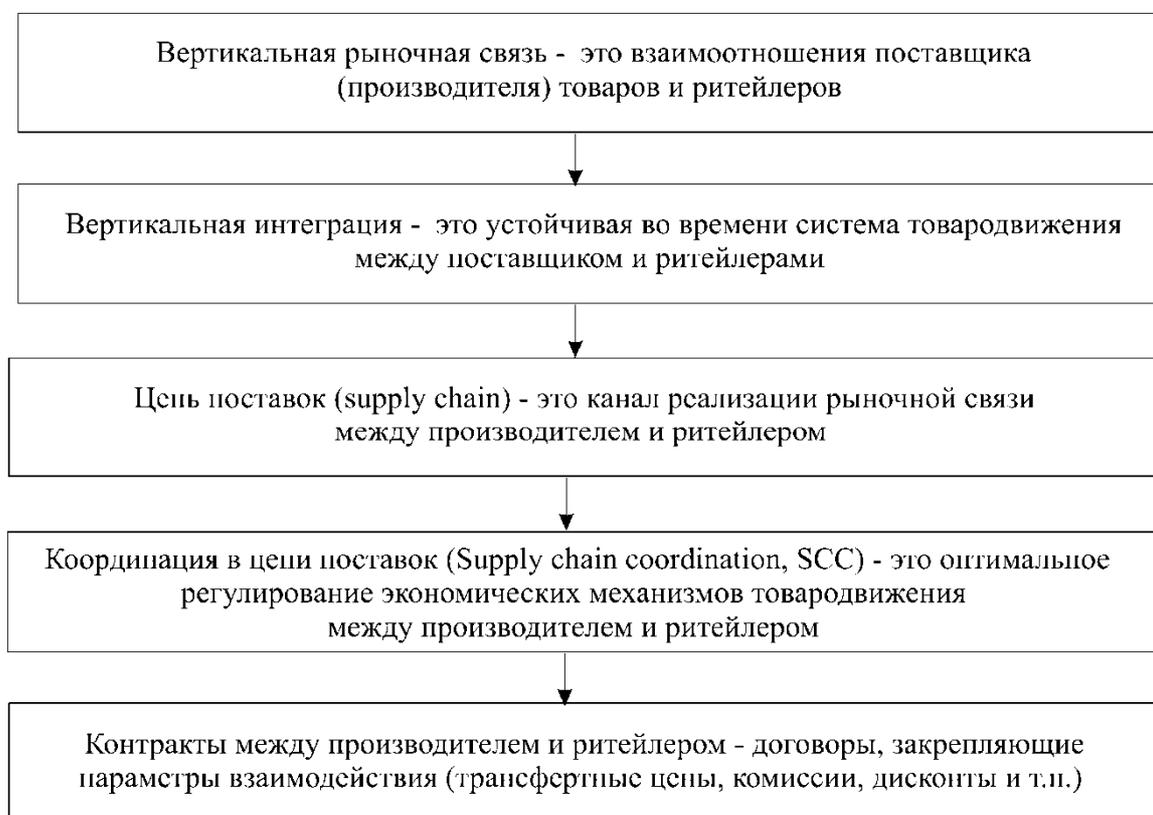


Рисунок 1 – Концепция управления цепью поставок  
Figure 1 – Supply Chain Management Concept

Предположение 3: предельные издержки поставщика  $c_s$  не зависят от вертикальной интеграции.

Предположение 4: цена ретейлера  $p$ , т. е. цена, по которой товар продается конечному покупателю, определяется обратной функцией спроса  $p(q)$  и должна быть достаточной для компенсации оптовой цены и предельных издержек ретейлера  $c_r$ , т. е.  $p(q) \geq w + c_r$ .

Предположение 5: функция полезности производственного сектора  $\pi_s$  возрастает по  $w$ , а функция полезности торгового сектора  $\pi_r$  убывает по  $w$ .

Из этих предположений вытекают ключевые свойства вертикальной двухсекторной системы «поставщик – ретейлер» (рис. 2).

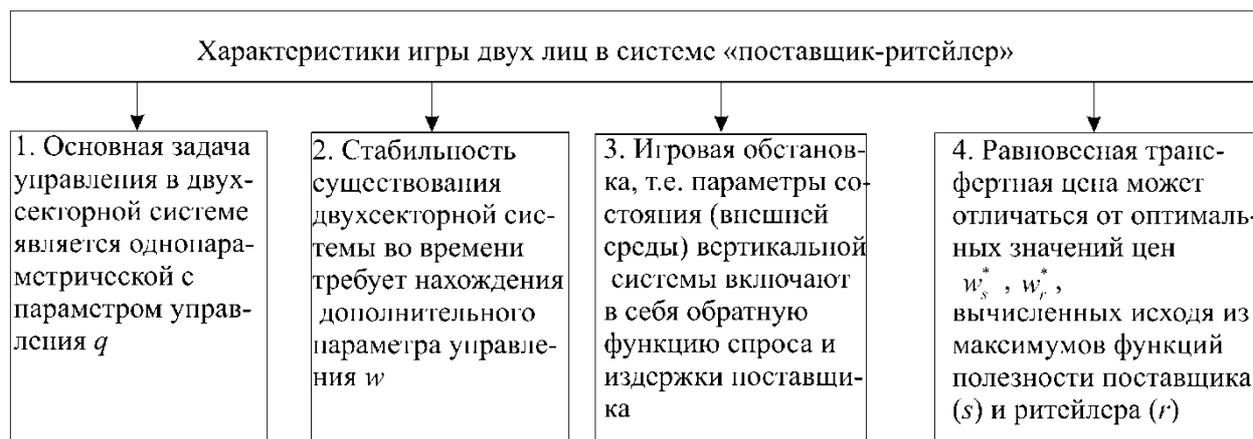


Рисунок 2 – Свойства вертикальной двухсекторной системы «поставщик – ретейлер»

Figure 2 – Properties of the vertical two-sector supplier-retailer system

Последнее свойство приводит к тому, что равновесие в вертикальной двухсекторной системе определяется компромиссным решением и зависит [6] как от соотношения сил рыночной власти производителей и ретейлеров, так и от количества ретейлеров, связанных с одним поставщиком, или числа поставщиков, связанных с одним ретейлером.

Формы контрактов в цепях поставок. Координация цепей поставок формализуется через контракты, для которых экономическая практика наработала следующие основные типы [7].

*Контракт фиксированной оптовой цены* (wholesale price contract) [8] или контракт распределения издержек (cost sharing contract), при котором поставщик взимает с ретейлера платеж  $w$  за единицу товара, поэтому выручка производителя равна  $wq$ ; в этом случае функции полезности поставщика и ретейлера имеют вид:

$$\begin{aligned} \pi_s &= wq - c_s q, \\ \pi_r &= p(q)q - (w + c_r)q. \end{aligned}$$

*Контракт с двухкомпонентным тарифом* (two-part tariff contract) [9] является разновидностью контракта с гибкой ценой, когда кроме оптовой цены поставщик получает от ретейлера постоянный, не зависящий от объема продаж, тариф  $a$ , иначе говоря функции полезности поставщика и ретейлера имеют вид:

$$\begin{aligned} \pi_s &= wq + a - c_s q, \\ \pi_r &= p(q)q - a - (w + c_r)q. \end{aligned}$$

*Контракт обратного выкупа* (buy-back contract), когда поставщик получает от ретейлера платеж  $w$  за единицу товара, проданного конечному покупателю, а в случае остатка товара  $q_t$  на конец периода осуществляет платеж ретейлеру в размере  $b$  за единицу непроданного товара, т.е. выручка производителя составит  $wq - bq_t$ ; в контракте обратного выкупа фигурируют следующие функции полезности поставщика и ретейлера:

$$\pi_s = wq - bq_t - c_s q,$$

$$\pi_r = p(q)q + bq_r - (w + c_r)q.$$

Контракт распределения выручки (revenue-sharing contract) [10], в рамках которого трансфер поставщику от ретейлера включает не только платеж  $w$  за единицу товара, но и определенную долю  $(1-\psi)$  от розничной цены  $p$ , при этом трансфертная выручка производителя составит  $[w + (1-\psi)p(q)]q$ , а ретейлер оставляет за собой долю  $\psi$  от объема продаж конечным покупателям, т.е. его выручка равна  $\psi p(q)q$ ; в контракте распределения выручки поставщик и ретейлер имеют следующие функции полезности:

$$\begin{aligned} \pi_s &= [w + (1-\psi)p(q)]q - c_s q, \\ \pi_r &= \psi p(q)q - (w + c_r)q. \end{aligned}$$

Широкий спектр проблем включает в себя отношения между производителем и ретейлером, которые приводят к проблемам координации цепи поставок, но наряду с этой ключевой проблемой аналогичные схемы отношений агентов возникают в других экономических ситуациях. В частности, цепи поставок, обеспечивающие финансовые потоки для расширения платежеспособного спроса, исследовались на основе взаимосвязи товарных и финансовых рынков [11, 12]; при этом анализировалась система «ретейлер – банк-страховщик» [13–15], в которой ретейлер использует кредитный механизм на основе взаимодействий с банком для стимулирования продаж, а страховая компания обеспечивает возвратность кредитов.

### Результаты исследования

Координирующие параметры контрактов в цепях поставок. Анализ различных типов контрактов поставщика и ретейлера показывает, что равновесное состояние цепи поставок достигается за счет выбора одного или нескольких координирующих параметров (рис. 3).

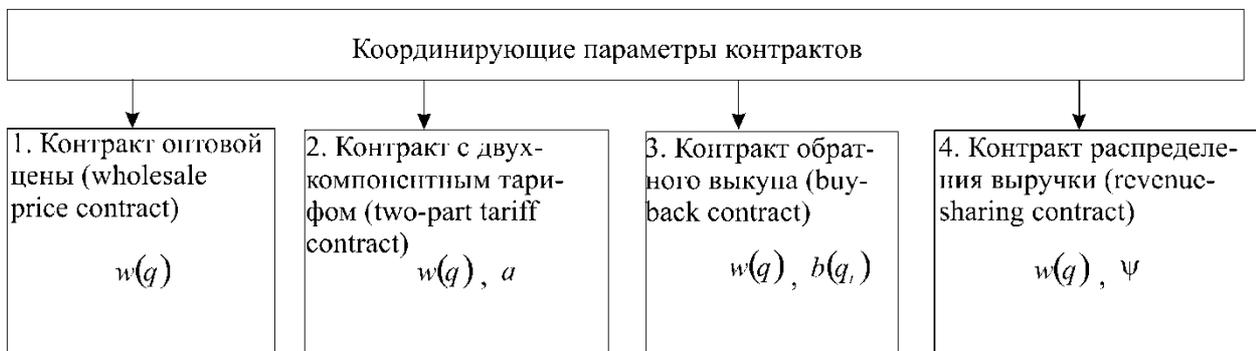


Рисунок 3 – Типы координирующих параметров контрактов

Figure 3 – Types of coordinating contract parameters

Координирующий параметр – это такой компонент, одновременно присутствующий в функциях полезности поставщика и ретейлера, изменение которого в определенных диапазонах приводит к увеличению функции полезности одного из секторов цепи поставок и уменьшению функции полезности другого сектора.

Очевидно, диапазоны изменения координирующего параметра образуют множество Парето, т.е. если обозначить этот параметр символом  $x$  (будем считать, что  $x$  является положительным вещественным числом,  $x \in \mathbf{R}^+$ ), то можно записать согласно подходу Т. Кумпанса [16]:

$$\mathbf{\Pi} = \left\{ x^* \in \mathbf{R}^+ \mid \exists x \in \mathbf{R}^+ : \pi_i(x) \geq \pi_i(x^*), i = s, r, x \neq x^* \right\},$$

где  $\mathbf{\Pi}$  – множество Парето,  $x^*$  – эффективные (не улучшаемые) по Парето значения  $x$ .

Другими словами, эффективными (не улучшаемыми) по Парето являются такие допустимые значения  $x^*$ , которые не доминируются другими допустимыми значениям с точки зрения всей совокупности критериев.

Во всех описанных контрактах «поставщик – ретейлер», особенно в контракте распределения выручки, возникает проблема торга (дележа), если в системе не существует равновесия в доминантных стратегиях, т. е. в соответствии с максимизацией прибыли всех фирм. Эта проблема была решена на основе арбитражной схемы Нэша.

Многопараметрические контракты в цепях поставок. В контракте оптовой цены действует один координирующий параметр – оптовая цена  $w$ . В контрактах обратного выкупа и распределения выручки мы сталкиваемся с двумя координирующими параметрами, один из которых по-прежнему  $w(q)$ , а другой либо  $b(q_t)$  в контракте обратного выкупа, либо  $\psi$  в контракте распределения выручки.

Другие типы контрактов, встречающиеся в литературе по координации цепей поставок, характеризуются увеличением числа координирующих параметров. В частности, могут возникать различного рода *количественно-адаптивные контракты*.

*Контракт с гибкой ценой* (контракт с количественным дисконтом, quantity discount contract), при котором оптовая цена может рассматриваться как функция объема продаж, т. е.  $w(q)$ , а именно, с увеличением объема поставки оптовая цена снижается; разновидностью этого типа гибкого контракту является зависимость цены от товарного разнообразия, т. е. от количества наименований товаров в ассортименте [17].

*Контракт с плавающим объемом* (quantity flexibility contract), при действии которого товарный остаток ретейлера выкупается поставщиком по оптовой цене, т. е.  $b = w$ .

*Контракт с плавающим тарифом обратного выкупа* (buy-back flexibility contract), в котором тариф зависит от товарного остатка, т. е.  $b(q_t)$ , а указанная зависимость, в свою очередь, обусловлена динамикой конечного спроса [18].

Таким образом, в количественно-адаптивных контрактах координация цепей поставок требует решения задачи оптимального выбора нескольких параметров, и возникает иерархия задач с повышением уровня сложности (рис. 4).

- 1) двухпараметрическая задача с оптимизируемыми параметрами  $q, w$ , или  $q, b$ , или  $q, \psi$ ;
- 2) многопараметрическая задача с оптимизируемым параметром  $q$  и оптимизируемыми функциями  $w(q)$ , или  $b(q_t)$ , или  $\psi(q)$ ;
- 3) многопараметрическая задача с оптимизируемым параметром  $q$  и кортежем оптимизируемых функций  $\{w(q), b(q_t), \psi(q)\}$ .

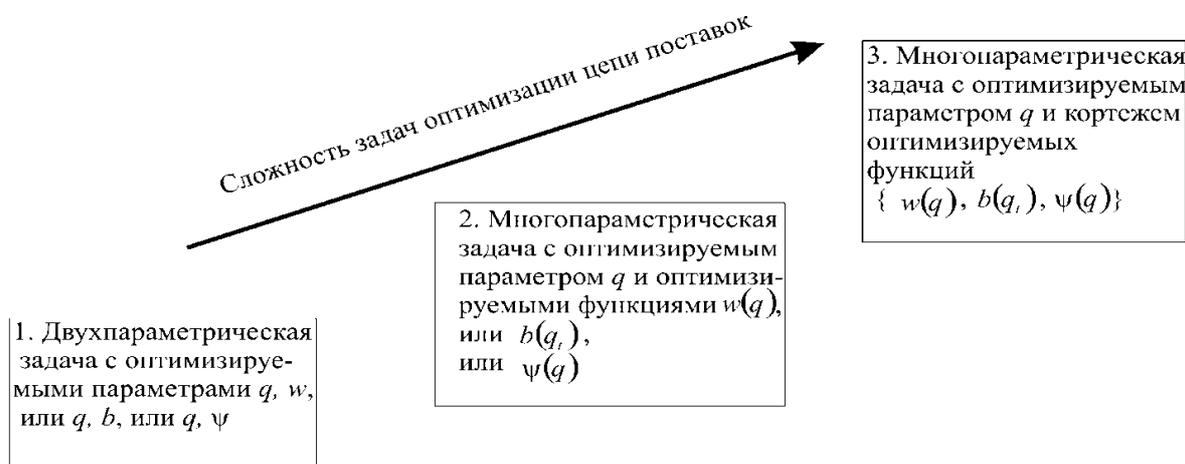


Рисунок 4 – Иерархия задач оптимизации цепи поставок  
 Figure 4 – Hierarchy of supply chain optimization tasks

В рамках представленной иерархии сложность задач управления цепью поставок возрастает вследствие поэтапного приближения рассматриваемой модели к описанию реального объекта управления. Иначе говоря, наиболее сложные типы моделей 2 и 3 точнее выражают параметры реальных контрактов, поскольку экономическая практика предусматривает зависимости тарифных параметров контрактов от их объемных характеристик.

### Выводы

Рассмотрена проблема оптимального управления цепью поставок, включающей в себя поставщика и ретейлера.

Анализ различных типов контрактов между поставщиком и ретейлером, используемых в экономической практике, приводит к следующим выводам.

Контракт фиксированной оптовой цены является наиболее простым типом организации взаимодействия поставщика и ретейлера, непосредственно отражающим простую сделку купли-продажи без каких-либо дополнительных условий. Развитием этого базового механизма выступает контракт с двухкомпонентным тарифом, отражающим большую рыночную силу поставщика по сравнению с ретейлером, вынужденным платить первому дополнительный бонус за участие в контракте. Контракт распределения выручки также расширяет возможности проявления повышенной рыночной власти поставщика, вынуждающего ретейлера не только компенсировать поставщику оптовую цену, но и поступаться частью своей выручки.

Контракт обратного выкупа, наоборот, отражает превышение рыночной силы ретейлера над силой поставщика, поскольку первый обязан выкупать нереализованный остаток товара, т. е. дополнительные расходы несет поставщик.

Количественно-адаптивные контракты постулируют возможности корректив превалирования рыночной силы одной стороны контракта на силой другой стороны в зависимости от реального эффекта взаимодействий. Так, контракт с гибкой ценой стимулирует ретейлера повышать темпы продаж, в результате чего его платеж поставщику снижается. Контракт с плавающим тарифом обратного выкупа, наоборот, стимулирует поставщика производить более качественный товар, вследствие чего товарный остаток снижается и уменьшается тариф выкупа, т.е. платеж ретейлеру.

Выявлены координирующие параметры контактов, которыми могут выступать следующие характеристики:

- оптовая цена  $w(q)$ ;
- коэффициент двухкомпонентного тарифа  $a$ ;
- тариф обратного выкупа  $b(q_i)$ ;
- параметр распределения выручки  $\psi(q)$ .

Показано, что достоверность модели управления цепью поставок повышается с ростом числа и расширением многообразия координирующих параметров, но вместе с этим возрастает сложность оптимизационных моделей, все более приближающихся к реальным процессам экономических взаимодействий в системе «поставщик – ретейлер».

Таким образом, исследование позволило получить следующие новые научные результаты.

Во-первых, разработана концепция организации процесса управления в цепи поставок, включающая в себя важнейшие этапы формирования контрактных отношений поставщика и ретейлера; эти отношения формируются на базе объективно существующих вертикальных рыночных связей агентов цепи, которые предопределяют интеграцию агентов в систему и необходимость координации их взаимодействий.

Во-вторых, сформулированы фундаментальные свойства интегрированной системы «поставщик – ретейлер», описывающие параметры управления этой системой, параметры внешней среды (игровую обстановку), стабильность равновесия в системе и необходимость компромиссного выбора координирующих параметров контрактов, влияющих на функции полезности как поставщика, так и ретейлера.

В-третьих, обобщены формальные модели различных типов контрактов поставки, которые представлены в виде систем функций полезности участников этих отношений; в результате анализа этих моделей определен комплекс координирующих параметров, причем показано, что область значений координирующих параметров образует множество Парето.

В-четвертых, составлена классификация моделей оптимизации контрактов с различным числом и набором координирующих параметров, на основе которой сформирована иерархия усложнения оп-

тимизационных моделей, соответствующих степени приближения моделей к реальным процессам экономических взаимодействий в системе «поставщик – ретейлер».

В результате исследование сформировало методологический базис для разработки обобщенной модели управления цепью поставок, которая будет способствовать поиску адекватных методов оптимизации управления в таких цепях на единой формальной основе.

### Библиографический список

1. Malone T.W., Crowston K. The interdisciplinary study of coordination // *ACM Computing Surveys*. 1993. Vol. 26, issue 1. P. 87–119. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/174666.174668>.
2. Baligh H., Richartz L. *Vertical Market Structures*. Boston: Allyn and Bacon. 1967. URL: <https://archive.org/details/verticalmarketst0000helm>.
3. Williamson O. The vertical Integration of Production: Market Failure Considerations // *American Economic Review*. 1971. Vol. 61, no. 2. P. 112–123. URL: [https://www.researchgate.net/publication/4733004\\_The\\_Vertical\\_Integration\\_of\\_Production\\_Market\\_Failure\\_Considerations](https://www.researchgate.net/publication/4733004_The_Vertical_Integration_of_Production_Market_Failure_Considerations).
4. Machlup F., Taber M. Bilateral Monopoly, Successive Monopoly and Vertical Integration // *Economica*. 1960. Vol. 27, no. 126. P. 101–119. DOI: <https://doi.org/10.2307/2550895>.
5. Whang S. Coordination in operations: A taxonomy // *Journal of Operations Management*. 1995. Vol. 12, issues 3–4. P. 413–422. DOI: [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(95\)00010-P](https://doi.org/10.1016/0272-6963(95)00010-P).
6. Mathewson G., Winter R. An Economic Theory of Vertical Restraints // *The Rand Journal of Economics*. 1984. Vol. 15, issue 1. P. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003667>.
7. Cachon G.P. Supply chain coordination with contracts. *Supply chain management: Design, coordination and operation* // *Handbooks in Operations Research and Management Science*. 2003. Vol. 11. P. 227–339. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)11006-7](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)11006-7).
8. Berezinets I., Meshkova M., Nikolchenko N. The Problem of Supply Chain Profit Maximization Using Sales Rebate Contract // *Contributions to Game Theory and Management*. 2019. Vol. 12. P. 70–99. URL: <https://gametheory.spbu.ru/article/view/12891>.
9. Lv F., Xiao L., Xu M., Guan X. Quantity-payment versus two-part tariff contracts in an assembly system with asymmetric cost information // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2019. Vol. 129. P. 60–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.07.010>.
10. Зенкевич Н. А., Гладкова М.А. Координирующие долевые контракты в цепочке создания ценности: на примере киноиндустрии США // *Вестник СПбГУ. Менеджмент*. 2018. Т. 17, № 1. С. 26–45. DOI: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2018.102>.
11. Гераськин М.И., Манахов В.В. Анализ кривых спроса на товарных и финансовых рынках монополистической конкуренции // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2016. Т. 10, № 2 (38). С. 80–92. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.10.2016.2.80-92>.
12. Гераськин М.И., Манахов В.В. Анализ кредитного портфеля банка, взаимодействующего с ритейлерами по программам товарного кредитования // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1-1. С. 499. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17526&ysclid=ltpnbur6b7604386651>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25323623>. EDN: <https://www.elibrary.ru/viebuzz>.
13. Гераськин М.И., Манахов В.В. Оптимизация взаимодействий в мультиагентной сильносвязанной системе «ритейлер – банк-страховщик» // *Проблемы управления*. 2015. № 4. С. 9–18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vzaimodeystviy-v-multiagentnoy-silnosvyazannoy-sisteme-riteyler-bank-strahovschik/viewer>.
14. Гераськин М.И. Оптимальный механизм распределения эффекта в интегрированной сильносвязанной системе анонимных агентов с трансферабельной полезностью // *Проблемы управления*. 2017. № 2. С. 27–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnyy-mehanizm-raspredeleniya-effekta-v-integrirovannoy-silnosvyazannoy-sisteme-anonimnyh-agentov-s-transferabelnoy-poleznostyu/viewer>.
15. Geraskin M. Pricing Analysis of Interconnected Markets of Housing, Mortgage Lending and Insurance // *Kybernetes*. 2020. Vol. 50, Issue 5. Pp. 1212–1249. DOI: <https://doi.org/10.1108/K-12-2019-0849>.
16. Koopmans T.C. (1951) Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities // Koopmans T.C. (Ed.) *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics. Monograph No. 13. P. 33–97.
17. Быкадоров И.А., Коковин С.Г., Желободько Е.В. Товарное разнообразие в вертикальном распределительном канале при монополистической конкуренции // *Управление большими системами*. 2011. № 35. С. 165–206. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tovarnoe-raznoobrazie-v-vertikalnom-raspredelitelnom-kanale-pri-monopolisticheskoy-konkurentsii?ysclid=ltpoc5oapt120097787>.

18. Zhang B. Supply chain coordination based on a buyback contract under fuzzy random variable demand // *Fuzzy Sets Systems*. 2014. Vol. 255. P. 1–16. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.fss.2014.03.011>.

## References

1. Malone T.W., Crowston K. The interdisciplinary study of coordination. *ACM Computing Surveys*, 1993, vol. 26, no. 1, pp. 87–119. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/174666.174668>.
2. Baligh H., Richartz L. *Vertical Market Structures*. Boston: Allyn and Bacon. 1967. Available at: <https://archive.org/details/verticalmarketst0000helm>.
3. Williamson O. The vertical Integration of Production: Market Failure Considerations. *American Economic Review*, 1971, no 51, pp. 112–123. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/4733004\\_The\\_Vertical\\_Integration\\_of\\_Production\\_Market\\_Failure\\_Considerations](https://www.researchgate.net/publication/4733004_The_Vertical_Integration_of_Production_Market_Failure_Considerations).
4. Machlup F., Taber M. Bilateral Monopoly, Successive Monopoly and Vertical Integration. *Economica*, 1960, vol. 27, no. 126, pp. 101–119. DOI: <https://doi.org/10.2307/2550895>.
5. Whang S. Coordination in operations: A taxonomy. *Journal of Operations Management*, 1995, vol. 12, issues 3–4, pp. 413–422. DOI: [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(95\)00010-P](https://doi.org/10.1016/0272-6963(95)00010-P).
6. Mathewson G., Winter R. An Economic Theory of Vertical Restraints. *The Rand Journal of Economics*, 1984, vol. 15, issue 1, pp. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003667>.
7. Cachon G.P. Supply chain coordination with contracts. *Supply chain management: Design, coordination and operation. Handbooks in Operations Research and Management Science*, 2003, vol. 11, pp. 227–339. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)11006-7](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)11006-7).
8. Berezinets I., Meshkova M., Nikolchenko N. The Problem of Supply Chain Profit Maximization Using Sales Rebate Contract. *Contributions to Game Theory and Management*, 2019, vol. 12, pp. 70–99. Available at: <https://gametheory.spbu.ru/article/view/12891>.
9. Lv F., Xiao L., Xu M., Guan X. Quantity-payment versus two-part tariff contracts in an assembly system with asymmetric cost information. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2019, vol. 129, pp. 60–80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.07.010>.
10. Zenkevich N.A., Gladkova M.A. Revenue sharing contracts for value chain coordination: the case of motion picture industry in the USA. *Vestnik of St. Petersburg University. Management*, 2018, vol. 17, no. 1, pp. 26–45. DOI: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2018.102>. (In Russ.)
11. Geras'kin M.I., Manakhov V.V. Analysis of demand curves in the stock and financial markets of monopolistic competition. *Actual Problems of Economics and Law*, 2016, vol. 10, no. 2 (38), pp. 80–92. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.10.2016.2.80-92>. (In Russ.)
12. Geraskin M.I., Manakhov V.V. Interaction analysis of the banks advances portfolio and the retailers within trade financing programmes. *Modern problems of science and education*, 2015, no. 1–1, p. 499. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17526&ysclid=ltpn6ur6b7604386651>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25323623>. EDN: <https://www.elibrary.ru/viebuz>. (In Russ.)
13. Geraskin M.I., Manakhov V.V. Optimization of interactions in a multi-agent tightly coupled system «retailer-bank-insurer». *Control Sciences*, 2015, no. 4, pp. 9–18. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vzaimodeystviy-v-multiagentnoy-silnosvyazannoy-sisteme-riteyler-bank-strahovschik/viewer>. (In Russ.)
14. Geraskin M.I. Optimal mechanism for effect distribution in an integrated tightly coupled system of anonymous agents with transferable utility. *Control Sciences*, 2017, no. 2, pp. 27–41. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnyy-mehanizm-raspredeleniya-effekta-v-integrirovannoy-silnosvyazannoy-sisteme-anonimnyh-agentov-s-transferabelnoy-poleznostyu/viewer>.
15. Geraskin M. Pricing Analysis of Interconnected Markets of Housing, Mortgage Lending and Insurance. *Kybernetes*, 2020, vol. 50, issue 5, pp. 1212–1249. DOI: <https://doi.org/10.1108/K-12-2019-0849>.
16. Koopmans T. C. Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. In: Koopmans T.C. (Ed.) *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13. Pp. 33–97.
17. Bykadorov I.A., Kokovin S.G., Zhelobodko E.V. Product diversity in a vertical distribution channel under monopolistic competition. *Large-Scale Systems Control*, 2011, no. 35, pp. 165–206. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tovarnoe-raznoobrazie-v-vertikalnom-raspredelitelnom-kanale-pri-monopolisticheskoy-konkurentsii?ysclid=lt poc5oapt120097787>. (In Russ.)
18. Zhang B. Supply chain coordination based on a buyback contract under fuzzy random variable demand. *Fuzzy Sets Systems*, 2014, vol. 255, pp. 1–16. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.fss.2014.03.011>.



## НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 336.76.066

Дата поступления: 09.01.2024

рецензирования: 12.02.2024

принятия: 26.02.2024

### **Алгоритм объединения автоматических торговых систем для повышения качества инвестиционного портфеля**

**А.П. Плотников**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
г. Саратов, Российская Федерация

E-mail: arcd1@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2625-9104>

**Р.А. Шишлов**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
г. Саратов, Российская Федерация

E-mail: romanshishlov@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0999-9821>

**Аннотация:** Автоматические торговые системы (торговые роботы), применяемые для совершения сделок на финансовых рынках, не всегда обеспечивают стабильный результат. В статье предложен универсальный алгоритм, обеспечивающий высокое соотношение доходности и риска при автоматическом управлении инвестиционным портфелем. Алгоритм предполагает разделение инвестиционного портфеля на несколько частей, каждая из которых управляется индивидуальным торговым роботом. Каждому роботу достается в управление часть инвестиционного портфеля, размер которой рассчитывается в соответствии с выбранным методом. Оперативная автоматическая корректировка размера указанных частей в соответствии с изменением результативности каждого робота позволяет добиваться стабильно высокого соотношения доходности и риска всего инвестиционного портфеля. В качестве конкретных примеров возможной реализации алгоритма описан метод корректировки находящихся под управлением индивидуальных роботов долей инвестиционного портфеля пропорционально результативности каждого робота и метод корректировки долей инвестиционного портфеля, основанный на нелинейном программировании. Универсальность алгоритма позволяет в дальнейшем дополнять и заменять указанные методы и используемые критерии оценки результативности. В статье подчеркивается, что кроме результата от инвестиций применение алгоритма способствует увеличению ликвидности торгуемых на бирже инвестиционных активов, увеличивает поступление налогов, биржевых сборов и комиссий, упрощает расчеты, повышает скорость принятия решений, увеличивает количество сделок, совершаемых на финансовых рынках, что способствует приближению последних к состоянию эффективности, а совершенствование методов корректировки долей портфеля способно внести существенный вклад в теоретические исследования по автоматической торговле на финансовых рынках и управлению диверсифицированными инвестиционными портфелями. Представленный в настоящей работе алгоритм можно использовать в качестве инструкции для разработки MVP программного обеспечения по объединению торговых роботов для совместного достижения общего целевого результата при управлении инвестиционным портфелем. Алгоритм представляет собой пошаговое описание ключевого варианта использования для корректировки долей инвестиционного портфеля, которое для большей наглядности дополнено диаграммами вариантов использования и деятельности, выполненными в нотации UML 2.0.

**Ключевые слова:** трейдинг; спекуляции; автоматическая торговая система; торговый робот; доходность; риск; объединение; диверсификация; целевой результат; алгоритм; варианты использования.

**Цитирование.** Плотников А.П., Шишлов Р.А. Алгоритм объединения автоматических торговых систем для повышения качества инвестиционного портфеля // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. 2024. Т. 15, № 1. С. 113–128. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-113-128>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Плотников А.П., Шишлов Р.А., 2024

Аркадий Петрович Плотников – доктор экономических наук, профессор кафедры «Отраслевое управление и экономическая безопасность», Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 410054, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

*Роман Андреевич Шишлов* – соискатель, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 410054, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 09.01.2024

Revised: 12.02.2024

Accepted: 26.02.2024

**Algorithm for combining automated trading systems to jointly achieve the target result**

**A.P. Plotnikov**

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russian Federation.

E-mail: arcd1@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2625-9104>

**R.A. Shishlov**

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russian Federation

E-mail: romanshishlov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0999-9821>

**Abstract:** Automated trading systems (trading robots) used to make transactions in financial markets do not always provide stable results. The article proposes a universal algorithm that provides a high ratio of profitability and risk in the automatic management of an investment portfolio. The algorithm involves dividing the investment portfolio into several parts, each of which is controlled by an individual trading robot. Each robot gets to manage a part of the investment portfolio, the size of which is calculated according to the chosen method. The rapid automatic adjustment of the size of these parts in accordance with the change in the performance of each robot allows you to achieve a consistently high ratio of profitability and risk of the entire investment portfolio. As concrete examples of the possible implementation of the algorithm, a method for adjusting the shares of the investment portfolio under the control of individual robots in proportion to the effectiveness of each robot and a method for adjusting the shares of the investment portfolio based on nonlinear programming are described. The versatility of the algorithm makes it possible to further supplement and replace these methods and the criteria used for evaluating performance. The article emphasizes that in addition to the result of investments, the use of the algorithm helps to increase the liquidity of investment assets traded on the stock exchange, increases the receipt of taxes, exchange fees and commissions, simplifies calculations, increases the speed of decision-making, increases the number of transactions made in financial markets, which helps bring the latter closer to the state of efficiency, and the improvement of methods for adjusting portfolio shares can make a significant contribution to theoretical research on automatic trading in financial markets and the management of diversified investment portfolios. The algorithm presented in this paper can be used as an instruction for the development of MVP software for combining trading robots to jointly achieve a common target result in managing an investment portfolio. The algorithm is a step-by-step description of the key use case for adjusting the shares of the investment portfolio, which is supplemented for greater clarity with diagrams of use cases and activities performed in UML 2.0 notation.

**Key words:** trading; speculation; automatic trading system; trading robot; profitability; risk; consolidation; diversification; target result; algorithm; use cases.

**Citation.** Plotnikov A.P., Shishlov R.A. Algorithm for combining automated trading systems to jointly achieve the target result. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 113–128. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-113-128>. (In Russ.)

**Conflict of interest information:** authors declare no conflict of interest.

© Plotnikov A.P., Shishlov R.A., 2024

*Arkadiy P. Plotnikov* – Doctor of Economics, professor of the Department of Industry Management and Economic Security, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77, Polytechnicheskaya Street, Saratov, 410054, Russian Federation.

*Roman A. Shishlov* – applicant, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, 77, Polytechnicheskaya Street, Saratov, 410054, Russian Federation.

## Введение

На современном этапе технологического развития часть задач, ранее выполняемых исключительно человеком, передается автоматическим или полуавтоматическим системам. Этот процесс затронул и виртуальное пространство, в котором применение автоматических систем позволило добиваться более высоких, чем люди, результатов и сделало возможным полностью обходиться без человеческого участия. В частности, сферой деятельности, относящейся к виртуальному пространству, является интернет-трейдинг финансовых инструментов. Применяемые в указанной сфере автоматические торговые системы полностью автоматизируют процесс торговли, получают информацию о состоянии рынка, основываясь на методах технического и/или фундаментального анализа, производят ее обработку и самостоятельно принимают решения о совершении торговых операций. Таким образом, автоматические торговые системы представляют собой комплекс полноценного программного обеспечения и вычислительной техники для осуществления торговли на финансовом рынке [1–3]. В связи с тем, что такие системы обладают высокой степенью автономности и автоматизации заложенных в них алгоритмов, их называют «торговыми роботами» [3]. Доля сделок, приходящихся на торговых роботов, с каждым годом стремительно растет, и уже в 2020 году автоматические торговые системы совершали более 50 % торговых операций на Московской бирже [4]. Автоматизация сделок способна улучшить качество расчетов и скорость принятия инвестиционных решений, делает торговые операции более системными и устойчивыми к негативному влиянию человеческого фактора (эмоции, запоздалость действий, ошибочное выставление заявок и т. п.), давая возможность участникам торгов получать повышенный результат от инвестиций [1–6]. Наличие высокорезультативных автоматических торговых систем повышает эффективность и ликвидность на финансовых рынках, увеличивает сумму налогов и комиссий, поступающих от торговых сделок, вносит вклад в диверсификацию экономики, обеспечивая государственный бюджет поступлением денег от высокотехнологичной отрасли. Увеличение спроса на автоматические торговые системы позволяет создать новые рабочие места и стимулировать прикладные научные исследования. Все это делает разработку методов автоматической торговли на финансовых рынках актуальным и востребованным направлением [1–6]. В настоящее время торговые роботы, несмотря на широкую распространенность, недостаточно совершенны, чтобы обеспечивать стабильный результат. Алгоритмы, на базе которых совершается автоматическая торговля, основываются на методах, которые эффективны лишь на отдельно взятом временном интервале, и наступает момент, когда они показывают свою несостоятельность. Это связано не только с тем, что алгоритм содержит ограниченный набор правил, учитывающих не все варианты развития событий на рынке, но также тем, что сами финансовые рынки постоянно меняются, и те правила, которые могли быть эффективны раньше, в новых реалиях с течением времени утрачивают свою актуальность. Поэтому использование одного торгового робота, независимо от качества лежащего в его основе алгоритма и результатов его деятельности в прошлом, имеет высокий риск и может привести к нежелательным результатам [1; 2]. Это побуждает создавать методы автоматической торговли, которые обеспечивают не только высокую эффективность, но также стабильность результатов и способность адаптироваться к любым рыночным реалиям. Рациональным методом является автоматическое формирование инвестиционного портфеля, разделенного на несколько частей, каждая из которых управляется различными роботами. Указанное распределение менее рискованно, чем передача всех средств одному самому эффективному роботу, т. к. обеспечивает принцип диверсификации [1; 2]. Диверсификация успешно применяется в других, связанных с инвестированием, ситуациях. Например, при формировании портфеля из акций рекомендуется выбирать не одну ценную бумагу, обладающую наилучшими характеристиками, а несколько акций, способных своим индивидуальным влиянием уменьшить общий риск портфеля [1; 8–10]. С той же целью формируются паевые инвестиционные фонды фондов и управляемые вручную хедж-фонды, состоящие из множества других хедж-фондов [1; 8–10]. В рамках предлагаемого метода целесообразно создать программное обеспечение (далее – Систему) для подключения к нему поставщиками неограниченного количества роботов. Система передает в управление каждому подключенному роботу часть инвестиционного портфеля пользователя, размер которой может меняться и зависит от результативности робота [1; 2].

Ранее в работе В.П. Глазкова, Р.А. Шишлова [1] предлагалось выполнять указанное распределение прямо пропорционально показателю результативности функционирования робота: чем выше результативность алгоритма, рассчитанная методом Монте-Карло, тем большая доля средств передается под его управление. Для оценки итоговой результативности при этом использовался коэффициент Шарпа. В настоящей работе вместо обязательного применения конкретных критериев и методов будет

предложен универсальный алгоритм распределения долей инвестиционного портфеля, управляемых отдельными роботами, в рамках которого могут применяться:

- различные критерии результативности всего инвестиционного портфеля, управляемого множеством роботов;
- различные критерии результативности каждого робота, участвующего в управлении инвестиционным портфелем;
- различные методы перераспределения долей инвестиционного портфеля между множеством роботов.

Таким образом, целью настоящей работы является разработка универсального алгоритма для объединения торговых роботов с целью совместного достижения общего результата при управлении инвестиционным портфелем в рамках концепции MVP, с минимальным набором функций и упрощенными UI/UX для их совершенствования в новых версиях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд вспомогательных задач.

1. Ввести условные обозначения для терминов, сокращений и ключевых параметров алгоритма.
2. Составить диаграмму вариантов использования в нотации UML 2.0, иллюстрирующую взаимодействие Системы с внешними объектами.
3. Осуществить реализацию варианта использования для корректировки долей инвестиционного портфеля на указанной диаграмме, раскрывающую более детально взаимодействие Системы с внешними объектами по шагам, в виде текстового описания.
4. Дополнить реализацию варианта использования для корректировки долей инвестиционного портфеля диаграммой деятельности, выполненной в нотации UML 2.0.

### Ход исследования

#### Условные обозначения

В настоящей статье введены специальные термины и сокращения, представленные в таблице 1.

**Таблица 1 – Специальные термины и сокращения**

**Table 1 – Special terms and abbreviations**

Сокращение/термин	Расшифровка/обозначение
Брокерский счет	Специальный открытый у брокера счет, с помощью которого инвестор может торговать ценными бумагами, валютой и другими активами
Вариант использования	Описание последовательности действий (включая их разновидности), осуществляемых системой и порождающих значимый результат для определенного действующего лица
Демо-счет	Принадлежащий Пользователю демонстрационный брокерский счет, на котором он посредством Системы совершает торговые сделки, используя не реальные, а виртуальные средства
Диаграмма вариантов использования	Диаграмма, показывающая набор вариантов использования, действующих лиц и их связей
Диаграмма деятельности	Графическое представление рабочих процессов поэтапных действий и действий с поддержкой выбора, итерации и параллелизма
Доходность	Доходность в расчете на год
Пользователь	Физическое или юридическое лицо, которое использует Систему для управления Портфелем
Пользовательское соглашение	Юридический документ, который регулирует отношения между владельцами и пользователями сайта, приложения или программы, фиксирует права, обязанности и ответственность сторон, а также правила использования ресурса и контента
Поставщик роботов	Физическое или юридическое лицо, которое предоставляет Системе роботов
Портфель	Инвестиционный портфель, совокупность финансовых инструментов и денежных средств, управляемая как единое целое
Реализация вариантов использования	Описание всех или некоторых сценариев, составляющих вариант использования
Реальный счет	Принадлежащий Пользователю реальный брокерский счет, на котором он посредством Системы совершает торговые сделки, используя не виртуальные, а реальные средства
Робот	Автоматическая торговая система, которая используется Системой для управления Портфелем

Сокращение/термин	Расшифровка/обозначение
Сессия	Временной интервал, в течение которого происходит взаимодействие Пользователя с Системой
Система	Реализованное в виде веб-приложения программное обеспечение по объединению торговых роботов для совместного достижения общего целевого результата при управлении Портфелем
Спецификация	Текстовое описание синтаксиса и семантики конкретного схематичного блока, декларативное описание того, чем является и что делает некая сущность
Таймфрейм	Торговый период, интервал времени, используемый для группировки значений результативности и связанных с ней элементов при построении их графика или таблицы и расчете зависимых от них показателей
Торговый терминал	Специальное программное обеспечение для отслеживания биржевых котировок, просмотра графиков, просмотра результатов управления Портфелем, размещения торговых приказов о покупке или продаже финансовых инструментов
ТТД	Торговый терминал, подключенный к демо-счету
ТТР	Торговый терминал, подключенный к реальному счету
act	Диаграмма деятельности
CB	Стоимость активов, управляемая текущим роботом, на начало периода
CE	Стоимость активов, управляемая текущим роботом, на конец периода
$Cov_{i,j}$	Ковариация доходности $i$ -го и $j$ -го робота Портфеля
D	Доходность Портфеля в расчете на год
d	Доходность робота, управляющего Портфелем, в расчете на год
MVP	Минимально жизнеспособный продукт, продукт, обладающий минимальными, но достаточными для удовлетворения первых потребителей функциями
mindd	Минимально допустимый уровень доходности Портфеля, который устраивает Пользователя
mind	Минимально допустимый уровень доходности, при котором отдельный $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля
minshh	Минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, который устраивает Пользователя
minsh	Минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, при котором отдельный робот допускается до управления частью Портфеля
maxsdd	Максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения Портфеля, который устраивает Пользователя
maxsd	Максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения, при котором отдельный робот допускается до управления частью Портфеля
minw	Минимальная доля Портфеля для одного робота, выраженная в процентах
Sh	Упрощенный коэффициент Шарпа Портфеля, показатель результативности Портфеля, который вычисляется как отношение доходности Портфеля к среднеквадратичному отклонению доходности Портфеля
sh	Упрощенный коэффициент Шарпа робота, показатель результативности робота, который вычисляется как отношение доходности робота к среднеквадратичному отклонению доходности робота
t	Количество лет
UC	Диаграмма вариантов использования
uc	Диаграмма вариантов использования
UI	Userinterfacedesign, процесс визуального управления пользователем через интерфейс продукта с помощью интерактивных элементов, обеспечивающий обмен информацией между человеком и программными компонентами
UML 2.0	UnifiedModelingLanguage версии 2.0, язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, для моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур
UX	Userexperiencedesign, процесс проектирования и улучшения качественного взаимодействия между пользователем и приложением
w	Удельный вес робота в Портфеле
$\sigma$	Среднеквадратичное отклонение доходности робота
$\sigma_p$	Среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля
R	Показатель результативности робота

### **Диаграмма вариантов использования Системы**

Диаграмма вариантов использования в нотации UML 2.0, иллюстрирующая взаимодействие Системы с внешними объектами, представлена на рисунке 1.

#### **Примечания**

1. В настоящей работе на стадии проектирования MVP намеренно представлен алгоритм с ограниченным набором функций. Обновление функций и совершенствование UI/UX авторы статьи рекомендуют сделать в более поздних версиях Системы.

2. В вариантах использования «Управление», «Установка параметров» и «Корректировка долей Портфеля» в рамках универсального алгоритма используются конкретные методы перераспределения долей и критерии оценки результативности. В новых версиях Системы они могут быть скорректированы или заменены другими.

3. При проектировании Системы наряду с реальным брокерским счетом используется брокерский демо-счет, т. к., параллельно тестируя работа на исторических данных демо-счета, можно получать статистику по результативности работа не только за время его использования на реальном счете, которого не всегда достаточно для получения объективной оценки, но и за большие предыдущие интервалы времени.

### **Реализация вариантов использования Системы**

Реализация каждого варианта использования представленной на рисунке 1 диаграммы, раскрывающая более детально взаимодействие Системы с каждым внешним объектом по шагам, может быть представлена в виде текстовых описаний. Последние достаточно громоздки и имеют много повторяющихся элементов. Поэтому приведем для примера описание корректировки долей портфеля, отражающее суть предлагаемого в статье метода.

Примерный макет главной страницы интерфейса Пользователя представлен на рисунке 2.

### **Корректировка долей Портфеля**

*Участники:* Пользователь, Система, ТТР, ТТД.

*Описание:* Автоматическая корректировка долей Портфеля Системой в ТТР для повышения результативности управления Портфелем.

*Предусловие:*

– Система получила команду о запуске корректировки долей Портфеля при выборе Пользователем опции «Запустить», см. УС «Управление».

*Постусловие:*

– Система осуществила корректировку долей Портфеля с момента ее запуска до момента ее приостановки Пользователем.

*Основной поток:*

1. Система запрашивает от ТТР данные:

- долю каждого робота, участвующего в управлении Портфелем;
- доходность Портфеля (D).

2. ТТР передает указанные выше данные Системе.

– Система рассчитывает показатели всего Портфеля:  $Sh$ ,  $\sigma_p$  – на основании данных из ТТР: доходностей Портфеля за несколько периодов (см. примечание 1 ниже);

3. Система отображает в соответствующих полях, указанных в вариантах использования «Управление», «Обзор показателей всех роботов», «Обзор конкретного робота»:

- упрощенный коэффициента Шарпа всего Портфеля ( $Sh$ );
- доходность всего Портфеля (D);
- среднеквадратичное отклонение всего Портфеля ( $\sigma_p$ );
- количество активных роботов, управляющих Портфелем;
- доли каждого робота, управляющего Портфелем.

3.1. Если корректировка долей Портфеля приостановлена, указанные поля отображают свои последние значения до приостановки корректировки долей Портфеля.

3.2. Если значения указанных полей никогда ранее не были рассчитаны, они заполняются знаком «←».

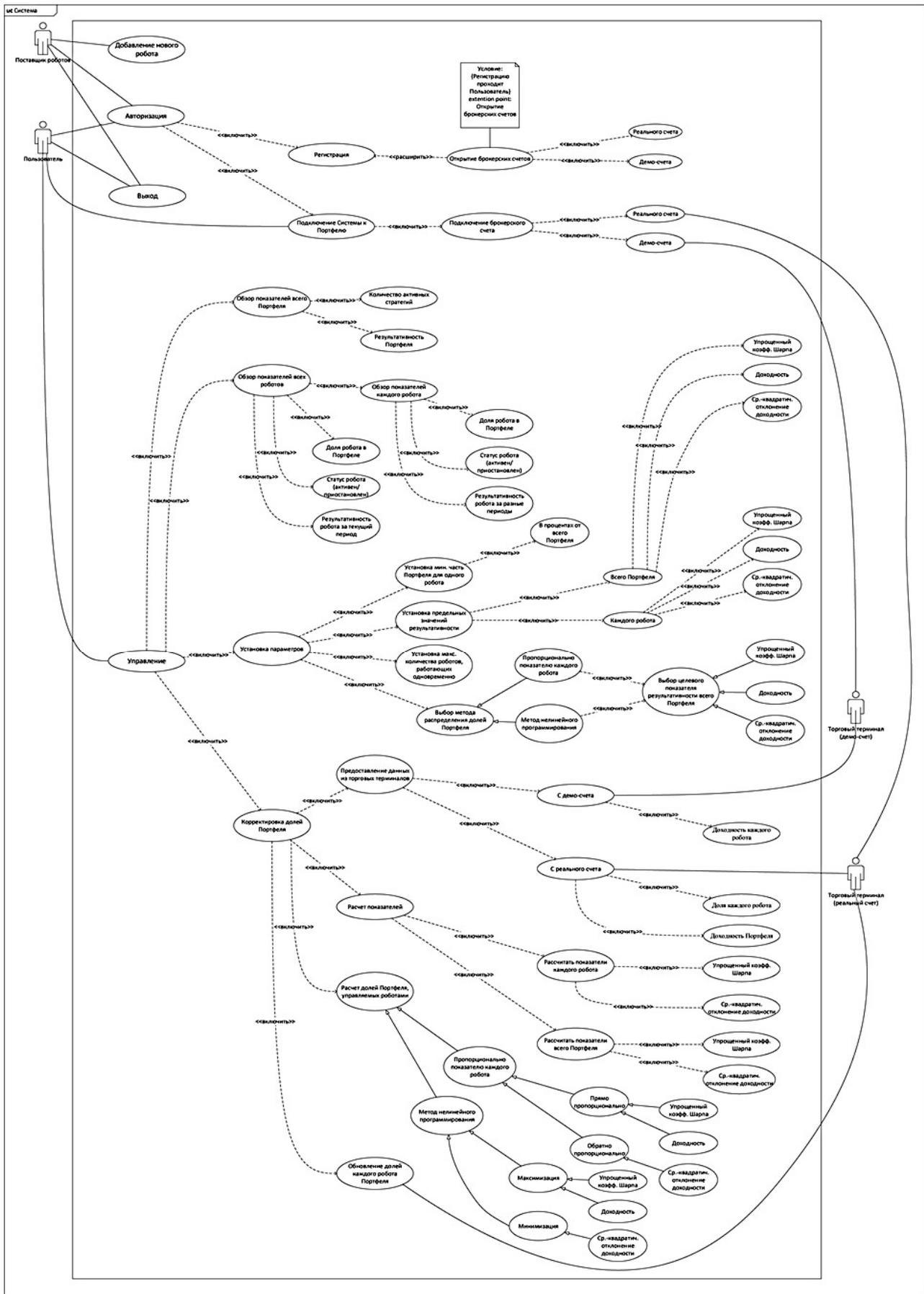


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования Системы  
 Figure 1 – Diagram of System use cases

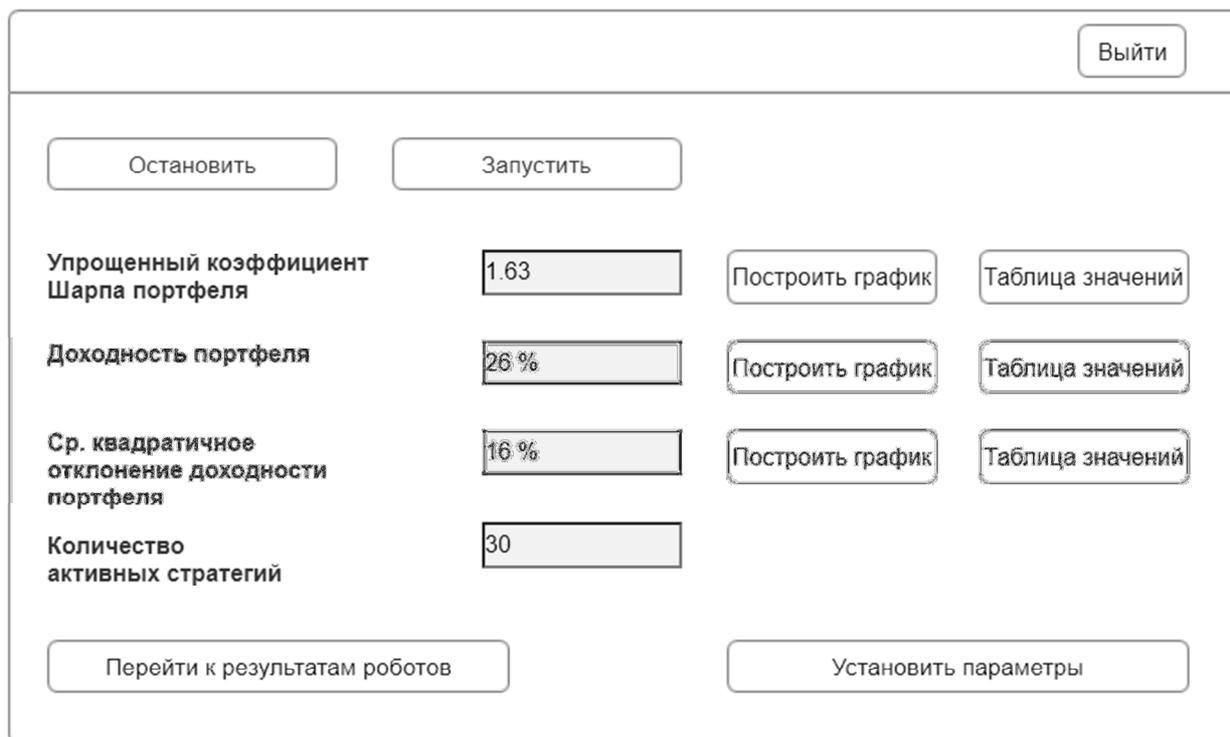


Рисунок 2 – Примерный макет главной страницы интерфейса Пользователя  
Figure 2 – Sample layout of the main page of the User interface

4. Система запрашивает от ТТД:
  - доходность каждого робота ( $d$ ), рассчитанная при тестировании робота на исторических данных.
5. ТТД передает запрошенные данные Системе.
6. Система:
  - рассчитывает показатели каждого робота:  $sh$ ,  $\sigma$  – на основании  $d$  (см. примечание 2 ниже);
  - отображает показатели каждого робота:  $sh$ ,  $d$ ,  $\sigma$  – в соответствующих столбцах таблиц, указанных в варианте использования «Обзор показателей всех роботов» и «Обзор конкретного робота»;
  - если корректировка долей Портфеля приостановлена, указанные поля отображают свои последние значения до приостановки корректировки долей Портфеля;
  - если значения указанных столбцов никогда ранее не были рассчитаны, они заполняются знаком «—»;
  - выбирает роботы, удовлетворяющие условиям, указанным в группе полей «Предельные значения результативности каждого робота» в соответствии с вариантом использования «Установка параметров»;
  - с учетом показателей всех выбранных согласно указанным условиям роботов:  $sh$ ,  $d$ ,  $\sigma$  – рассчитывает доли Портфеля, которые должны управляться отдельными роботами:
    - 1) если Пользователь в выпадающем списке «Метод распределения долей Портфеля для каждого робота» выбирает вариант «Пропорционально результату», доли Портфеля корректируются прямо пропорционально результативности, увеличение которой желательно ( $sh$ ,  $d$ ), и обратно пропорционально результативности, увеличение которой нежелательно ( $\sigma$ ) (см. примечание 3 ниже);
    - 2) если Пользователь в выпадающем списке «Метод распределения долей портфеля для каждого робота» выбирает вариант «Нелинейное программирование», Система подбирает оптимальные значения долей каждой части Портфеля, которые обеспечивают наилучшее значение для целевого показателя: максимальное – для  $sh$ ,  $d$ , минимальное – для  $\sigma$  (см. примечание 4 ниже);
      - если согласно результатам расчетов робот, отстраненный от управления Портфелем и имеющий статус «Приостановлен автоматически», получает долю в Портфеле более 0 %, его статус меняется на «Активен»;
      - если согласно результатам расчетов робот, ранее допущенный до управления Портфелем и имеющий статус «Активен», отстраняется от управления и его доля в Портфеле становится равна 0 %, его статус меняется на «Приостановлен автоматически»;

– если согласно результатам расчетов совместная деятельность роботов не способна обеспечить достаточную результативность всего Портфеля, указанную в группе полей «Предельные значения результативности всего портфеля» в соответствии с вариантом использования «Установка параметров», всем роботам присваивается статус «Приостановлен автоматически», а их доля в Портфеле становится равной 0 %;

– передает значение долей Портфеля, которые должны управляться отдельными роботами, в ТТР;

7. ТТР:

– получает значения долей Портфеля;

– на основании полученных значений корректирует доли Портфеля.

8. Переход на шаг 1.

Исключительный поток:

1. На любом шаге основного потока, если Пользователь находится на главной странице интерфейса Пользователя, он может выбрать опцию «Остановить».

2. Система прерывает выполнение действия варианта использования «Корректировка долей Портфеля».

Примечания

1 Показатели всего Портфеля ( $Sh, \sigma_p$ ) рассчитываются по следующим формулам:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}, \quad (1)$$

где  $\sigma_p$  – стандартное отклонение доходности Портфеля;  $\bar{D}$  – средняя доходность Портфеля; она определяется как средняя арифметическая доходностей Портфеля, полученных из ТТР, за периоды наблюдения, а именно:

$$\bar{D} = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{n}, \quad (2)$$

где  $D_i$  – доходность Портфеля в  $i$ -м периоде (дне);  $n$  – количество периодов (дней), авторы статьи рекомендуют рассчитывать значение  $\sigma$  при наличии данных не менее, чем за 10 дней [1; 2; 8–17].

$$Sh = \frac{D}{\sigma_p}, \quad (3)$$

где  $\sigma_p$  – стандартное отклонение доходности Портфеля, вычисляется по формуле (1);  $D$  – средняя доходность Портфеля в расчете на год за рассматриваемый период, полученная из ТТР, которая вычисляется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{CE_p}{CB_p}} - 1, \quad (4)$$

где  $CE_p$  – стоимость Портфеля на конец периода;  $CB_p$  – стоимость Портфеля на начало периода;  $t$  – количество лет [1, 2, 8–17].

2 Показатели каждого робота ( $sh, \sigma$ ) рассчитываются по следующим формулам:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}, \quad (5)$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение доходности робота,  $\bar{d}$  – средняя доходность робота; она определяется как средняя арифметическая доходностей робота за периоды наблюдения, а именно:

$$\bar{d} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n}, \quad (6)$$

где  $d_i$  – доходность робота в  $i$ -м периоде (дне),  $n$  – количество периодов (дней), авторы статьи рекомендуют рассчитывать значение  $\sigma$  при наличии данных не менее, чем за 10 дней [1, 2, 8–13].

$$sh = \frac{d}{\sigma}, \quad (7)$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение доходности робота, вычисляется по формуле (5);  $d$  – средняя доходность робота в расчете на год за рассматриваемый период, полученная из ТТД, которая вычисляется по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{CE}{CB}} - 1, \quad (8)$$

где  $CE$  – стоимость активов, управляемая текущим роботом, на конец периода,  $CB$  – стоимость активов, управляемых текущим роботом, на начало периода;  $t$  – количество лет [1; 8–12].

3 При выборе Пользователем в варианте использования «Установка параметров» метода распределения долей Портфеля «Пропорционально результату» каждая доля Портфеля, управляемая отдельным роботом, вычисляется следующим образом.

Для упрощенного коэффициента Шарпа и доходности:

$$w_i = \frac{R_i}{\sum_{j=1}^n R_j} \times 100 \%, \quad (9)$$

где  $w_i$  – удельный вес  $i$ -го робота в Портфеле, выраженный в процентах;  $R_i$  – показатель результативности (упрощенного коэффициента Шарпа или доходности)  $i$ -го робота;  $R_j$  – показатель результативности (среднеквадратичного отклонения)  $j$ -го робота;  $n$  – количество роботов, доступных Пользователю [1; 2; 8–17].

Для среднеквадратичного отклонения:

$$W_i = \frac{\frac{1}{R_i}}{\sum_{j=1}^n \frac{1}{R_j}} \times 100 \%, \quad (10)$$

где  $w_i$  – удельный вес  $i$ -го робота в Портфеле, выраженный в процентах;  $R_i$  – показатель результативности (среднеквадратичного отклонения)  $i$ -го робота;  $R_j$  – показатель результативности (среднеквадратичного отклонения)  $j$ -го робота;  $n$  – количество роботов, доступных Пользователю [1; 8–16].

Если в результате вычислений рассчитанная доля Портфеля, предназначенная для робота, оказывается меньше минимально допустимого уровня, указанного Пользователем в варианте использования «Установка параметров», она перераспределяется между другими роботами, удовлетворяющими всем критериям для управления Портфелем, пропорционально их рассчитанным долям по тем же принципам, в соответствии с формулой (9) или (10). Подобные итерации по перераспределению слишком малых долей Портфеля производится до тех пор, пока сумма всех долей, выраженная в процентах, при округлении ее дробной части до целого не станет равной 100 %.

4 При выборе Пользователем в варианте использования «Установка параметров» метода распределения долей Портфеля «Нелинейное программирование» каждая доля Портфеля, управляемая индивидуальным роботом, вычисляется в соответствии с изложенными ниже принципами.

В основе расчета лежит то, что доходность Портфеля, которую можно представить как среднее гармоническое доходностей в расчете на год отдельных частей Портфеля, управляемых индивидуальными роботами, определяется формулой:

$$D_p = \frac{w_1 + \dots + w_n}{\frac{w_1}{d_1} + \dots + \frac{w_n}{d_n}}, \quad (11)$$

где  $D_p$  – доходность Портфеля;

$d_i$  – доходность  $i$ -го робота;

$w_i$  – удельный вес  $i$ -го робота в Портфеле;

$w_j$  – удельный вес  $j$ -го робота в Портфеле [1, 2, 8–13].

Суммарный риск Портфеля, состоящего из множества компонентов (долей Портфеля, управляемых отдельными роботами), определяется формулой:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov_{i,j}}, \quad (12)$$

где  $\sigma_p$  – риск портфеля;

$w_i$  – удельный вес  $i$ -го робота в Портфеле;

$w_j$  – удельный вес  $j$ -го робота в Портфеле;

$Cov_{i,j}$  – ковариация доходности  $i$ -го и  $j$ -го компонентов портфеля [1, 2, 8–13].

а) Если в качестве целевого показателя используется  $Sh$ , целевая функция, подлежащая максимизации, с учетом наложенных в варианте использования «Установка параметров» ограничений имеет вид:

$$Sh = \frac{\frac{w_1 + \dots + w_n}{d_1} + \dots + \frac{w_n}{d_n}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov_{i,j}}} \rightarrow \max, \quad (13)$$

$$D \geq \text{mindd};$$

$$D \geq 0;$$

$$\sigma_p \leq \text{maxsdd};$$

$$Sh \geq \text{minshh};$$

$$Sh \geq 0;$$

$$d_i \geq \text{mind};$$

$$\sigma_i \leq \text{maxsd};$$

$$sh_i \geq \text{minsh};$$

$$sh_i \geq 0;$$

$$w_i \geq \text{minw};$$

$$w_i \geq 0,$$

где  $Sh$  – упрощенный коэффициент Шарпа Портфеля;  $sh_i$  – упрощенный коэффициент Шарпа отдельного  $i$ -го робота;  $D$  – доходность Портфеля;  $d_i$  – доходность отдельного  $i$ -го робота;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение отдельного  $i$ -го робота;  $w_i$  – удельный вес  $i$ -го робота в Портфеле;  $w_j$  – удельный вес  $j$ -го робота в Портфеле;  $\text{minw}$  – минимальная доля Портфеля для одного робота, выраженная в процентах;  $Cov_{i,j}$  – ковариация доходности  $i$ -го и  $j$ -го робота Портфеля;  $\text{mindd}$  – минимально допустимый уровень доходности Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\text{mind}$  – минимально допустимый уровень доходности, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\text{minshh}$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\text{minsh}$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\text{maxsdd}$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\text{maxsd}$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение доходности отдельного  $i$ -го робота;  $n$  – количество роботов, доступных Пользователю [1; 2; 8–16].

б) Если в качестве целевого показателя используется доходность Портфеля, целевая функция, подлежащая максимизации, с учетом наложенных в варианте использования «Установка параметров» ограничений имеет вид:

$$D = \frac{w_1 + \dots + w_n}{\frac{w_1}{d_1} + \dots + \frac{w_n}{d_n}} \rightarrow \max, \quad (14)$$

$$D \geq \text{mindd};$$

$$D \geq 0;$$

$$D \geq \text{mindd};$$

$$D \geq 0;$$

$$\sigma_p \leq \text{maxsdd};$$

$$Sh \geq \text{minshh};$$

$$Sh \geq 0;$$

$$d_i \geq \text{mind};$$

$$\sigma_i \leq \text{maxsd};$$

$$sh_i \geq \text{minsh};$$

$$sh_i \geq 0;$$

$$w_i \geq \min w;$$

$$w_i \geq 0,$$

где  $Sh$  – упрощенный коэффициент Шарпа Портфеля;  $sh_i$  – упрощенный коэффициент Шарпа отдельного  $i$ -го работа;  $D$  – доходность Портфеля;  $d_i$  – доходность отдельного  $i$ -го работа;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение отдельного  $i$ -го работа;  $w_i$  – удельный вес  $i$ -го работа в Портфеле;  $w_j$  – удельный вес  $j$ -го работа в Портфеле;  $\min w$  – минимальная доля Портфеля для одного работа, выраженная в процентах;  $Cov_{i,j}$  – ковариация доходности  $i$ -го и  $j$ -го работа Портфеля;  $\min dd$  – минимально допустимый уровень доходности Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\min d$  – минимально допустимый уровень доходности, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\min shh$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\min sh$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\max sdd$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\max sd$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение доходности отдельного  $i$ -го работа;  $n$  – количество роботов, доступных Пользователю [1, 2, 8–16].

в) Если в качестве целевого показателя используется среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля, целевая функция, подлежащая минимизации, с учетом наложенных в варианте использования «Установка параметров» ограничений имеет вид:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov_{i,j}} \rightarrow \min, \quad (15)$$

$$D \geq \min dd;$$

$$D \geq 0;$$

$$\sigma_p \leq \max sdd;$$

$$Sh \geq \min shh;$$

$$Sh \geq 0;$$

$$d_i \geq \min d;$$

$$\sigma_i \leq \max sd;$$

$$sh_i \geq \min sh;$$

$$sh_i \geq 0;$$

$$w_i \geq \min w;$$

$$w_i \geq 0,$$

где  $Sh$  – упрощенный коэффициент Шарпа Портфеля;  $sh_i$  – упрощенный коэффициент Шарпа отдельного  $i$ -го работа;  $D$  – доходность Портфеля;  $d_i$  – доходность отдельного  $i$ -го работа;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение отдельного  $i$ -го работа;  $w_i$  – удельный вес  $i$ -го работа в Портфеле;  $w_j$  – удельный вес  $j$ -го работа в Портфеле;  $\min w$  – минимальная доля Портфеля для одного работа, выраженная в процентах;  $Cov_{i,j}$  – ковариация доходности  $i$ -го и  $j$ -го работа Портфеля;  $\min dd$  – минимально допустимый уровень доходности Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\min d$  – минимально допустимый уровень доходности, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\min shh$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\min sh$  – минимально допустимый уровень упрощенного коэффициента Шарпа Портфеля, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\max sdd$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения Портфеля, который устраивает Пользователя;  $\max sd$  – максимально допустимый уровень среднеквадратичного отклонения, при котором отдельный  $i$ -й робот допускается до управления частью Портфеля;  $\sigma_p$  – среднеквадратичное отклонение доходности Портфеля;  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение доходности отдельного  $i$ -го работа;  $n$  – количество роботов, доступных Пользователю [1; 2; 8–16].

**Диаграмма деятельности для варианта использования «Корректировка долей Портфеля»**

Так как вариант использования «Корректировка долей Портфеля» является наиболее значимой частью алгоритма, для его реализации, помимо текстового описания, дополнительно составлена представленная на рисунке 3 диаграмма деятельности в нотации UML 2.0.

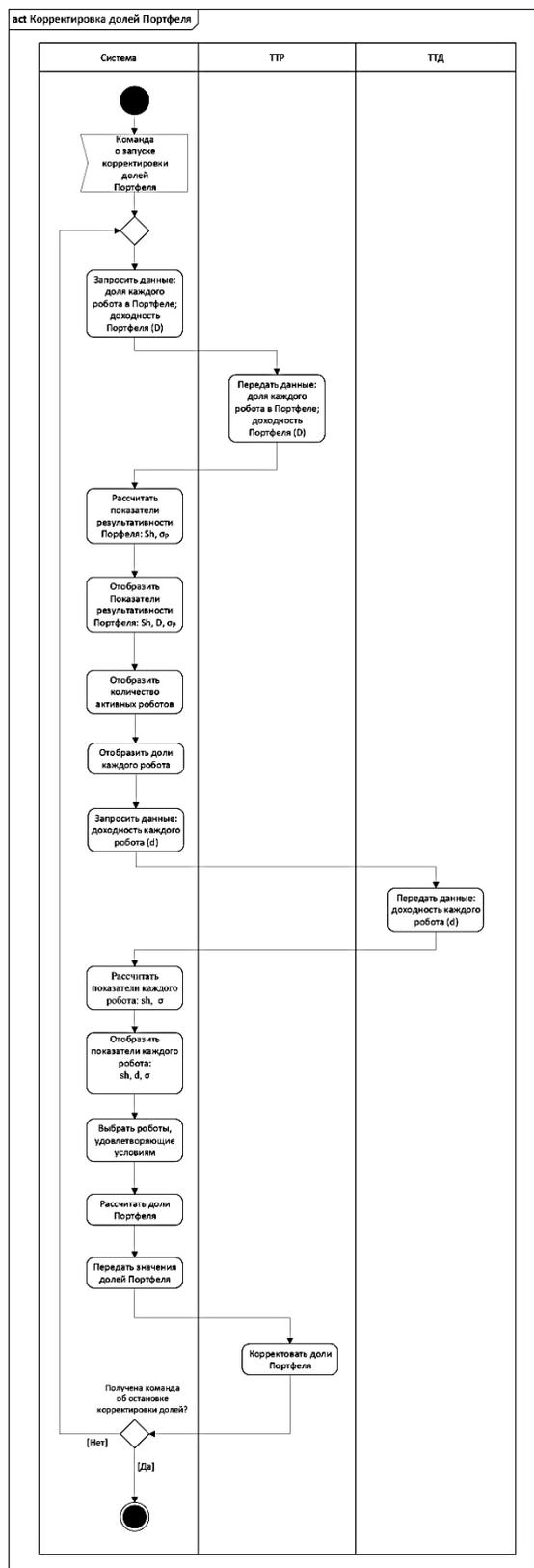


Рисунок 3 – Диаграмма деятельности корректировки долей Портфеля  
 Figure 3 – Activity diagram of Portfolio share adjustments

В настоящей статье был разработан универсальный алгоритм, позволяющий обеспечивать приемлемую с точки зрения соотношения доходности и риска результативность автоматической торговли, способный сохранять высокие показатели с течением времени в любых рыночных условиях. На основе предложенных моделей и алгоритма может быть разработано программное обеспечение, позволяющее объединить автоматические торговые системы для совместного достижения целевого результата. Уточнению предложенного алгоритма и расширению его функционала будут посвящены отдельные работы.

Кроме результата от инвестиций, применение алгоритма при разработке Системы приводит к более активному использованию торговых роботов, что способствует увеличению ликвидности торгуемых на бирже инвестиционных активов, увеличивает поступление налогов, биржевых сборов и комиссий, что приносит большую социально-экономическую пользу. Использование Системы упрощает расчеты, повышает скорость принятия решений и способно значительно увеличить количество сделок, совершаемых на финансовых рынках, что способствует приближению последних к состоянию эффективности. Кроме того, совершенствование поиска оптимальных значений долей инвестиционного портфеля методом нелинейного программирования, в частности путем введения новых ограничений для целевых функций, и нахождение новых методов перераспределения долей Портфеля, например с использованием машинного обучения, способно внести существенный вклад в теоретические исследования по автоматической торговле на финансовых рынках и управлению диверсифицированными инвестиционными портфелями [1–6; 14–16].

### **Полученные результаты и выводы**

1. Математически обоснованы условия изменения долей инвестиционного портфеля, управляемого отдельными роботами.
2. Разработан универсальный алгоритм для программного обеспечения по объединению торговых роботов для совместного достижения общего целевого результата при управлении инвестиционным портфелем.
3. Составлена диаграмма вариантов использования в нотации UML 2.0, иллюстрирующая взаимодействие Системы с внешними объектами.
4. Составлена спецификация в виде текстового описания к варианту использования для корректировки долей инвестиционного портфеля на указанной диаграмме, детально раскрывающая взаимодействие Системы с внешними объектами по шагам.
5. Для варианта использования «Корректировка долей Портфеля» составлена диаграмма деятельности в нотации UML 2.0, иллюстрирующая процесс корректировки долей инвестиционного портфеля.
6. Обоснована ценность реализации указанного алгоритма.

### **Библиографический список**

1. Шишлов Р.А., Глазков В.П. Разработка методики по объединению автоматических торговых систем для совместного достижения целевого результата // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах: сб. науч. ст. по материалам XIII Междунар. науч. конф., г. Саратов, 06–07 апр. 2017 г. Саратов, 2017. С. 322–328. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30265621>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zmhwhl>.
2. Ананченко И.В., Мусаев А.А. Торговые роботы и управление в хаотических средах: обзор и критический анализ. // Труды СПИИРАН. 2014. № 3 (34). С. 178–203. URL: <http://proceedings.spiiras.nw.ru/index.php/sp/article/download/1868/1695>.
3. Батова Т.Н., Сизова Т.М., Хомков А.В. Оценка результативности автоматизированных торговых систем на основе непараметрических методов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2017. № 4. С. 54–63. DOI: <http://doi.org/10.17586/2310-1172-2017-10-4-54-63>.
4. Букунов С.В., Букунова О.В. Мультитрендовая торговая система для работы на финансовых рынках // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16, № 4. С. 36–49. DOI: <http://doi.org/10.17323/2587-814X.2022.4.36.49>.
5. Плотников А.П., Шишлов Р.А., Арсенов В.В. Алгоритм для организации длинной торговли волатильностью на базе дельта-нейтральной стратегии // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 3. С. 156–173. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-156-173>. EDN: <https://www.elibrary.ru/djtffr>.

6. Plotnikov A.P., Shishlov R.A., Kazakova F.A., Bakieva M.Y. Automation of the Transaction Strategy with Shares Based on the Government Bonds' Yield Curve // Proceedings of the 37th International-Business Information Management Association Conference Innovation Management and Information Technology Impact on Global Economy in the Era of Pandemic. Cordoba, Spain, 2021, pp. 2849–2856. URL: <https://ibima.org/accepted-paper/automation-of-the-transaction-strategy-with-shares-based-on-the-government-bonds-yield-curve>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50399632>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rpncng>.
7. Буренин А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: учебное пособие. Москва: Федеративная Книготорговая Компания, 1998. 352 с. URL: [https://dl.booksee.org/genesis/30000/39f125de49eededc862cf589cb8fdfff/\\_as/\[Burenin\\_A.N.\]\\_Ruenok\\_cennueh\\_bumag\\_i\\_proizvodnueh\(BookSee.org\).pdf](https://dl.booksee.org/genesis/30000/39f125de49eededc862cf589cb8fdfff/_as/[Burenin_A.N.]_Ruenok_cennueh_bumag_i_proizvodnueh(BookSee.org).pdf).
8. Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. Москва: Научно-техническое общество имени академика С.И. Вавилова, 2008. 440 с. URL: <https://klex.ru/1di1?ysclid=ltsek7gizc157572704>.
9. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / пер. с англ. Н. Барышниковой. Москва: ЗАО «Олимп–Бизнес», 2008. 1008 с. URL: <https://djvu.online/file/UXEfSIfUTgyN7?ysclid=ltsep00sg889452410>.
10. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: пер. с англ. Москва: ИНФРА-М, 2001. XII. 1028 с. URL: <https://djvu.online/file/Qc6nuuy7mmoNSG?ysclid=ltsfztl9jk772627308>.
11. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Управление портфелем инвестиций ценных бумаг. 6-е изд. Москва: Дашков и К°, 2021. 510 с.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. 9-е изд., стер. Москва: Высш. шк., 2003. 479 с. URL: <https://djvu.online/file/kuAHtexasR2pUI?ysclid=ltsiwo6wd5899786554>.
13. Статистика: учебник для вузов / И.И. Елисеева [и др.]; ответ. ред. И.И. Елисеева. 6-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2023. 619 с. URL: <https://urait.ru/book/statistika-517575?ysclid=ltsj6gqdf4302585727>.
14. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебное пособие. Москва: Экзамен, 2005. 656 с. URL: [http://iweb.vyatsu.ru/document/material/40/Теория%20принятия%20решений\\_Орлов%20А.И\\_Уч%20пос\\_2005%20-656с.pdf](http://iweb.vyatsu.ru/document/material/40/Теория%20принятия%20решений_Орлов%20А.И_Уч%20пос_2005%20-656с.pdf).
15. Теория принятия решений. Задачи и методы исследования операций и принятия решений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов «Информатика и вычислит. Техника» / А.Л. Гольдштейн; М-во образования и науки Рос. Федерации, Перм. гос. техн. ун-т. Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2004 (ОЦНИТ Перм. гос. техн. ун-та). 360 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19444041>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qjmvth>.
16. Теория принятия решений: в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов / В.Г. Халин [и др.]; под редакцией В.Г. Халина. Москва: Юрайт, 2023. 250 с. URL: <https://lib.samtuit.uz/uploads/files/61b82d96355b09.55742140.pdf>.
17. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 320 с. (Теория и методы системного анализа). URL: <https://reallib.org/reader?file=470971&ysclid=ltjuagqvd469059287>.

## References

1. Shishlov R.A., Glazkov V.P. The development of the methods for a merging of the automated trading systems to jointly an achieve target result. In: *Problems of management in socio-economic and technical systems: collection of scientific articles based on the materials of the XIII International scientific conference, Saratov, April 06–07, 2017*. Saratov, 2017, pp. 322–328. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30265621>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zmhwhl>. (In Russ.)
2. Ananchenko I.V., Musaev A.A. Trading robots and management in chaotic environments: a review and critique analysis. *SPIIRAS Proceedings*, 2014, no. 3 (34), pp. 178–203. Available at: <http://proceedings.spiiras.nw.ru/index.php/sp/article/download/1868/1695>. (In Russ.)
3. Batova T.N., Sizova T.M., Khomkov A.V. Evaluation of the performance of automated trading systems based on non-parametric methods. *Scientific journal NRU ITMO. Series «Economics and Environmental Management»*, 2017, no. 4, pp. 54–63. DOI: <http://doi.org/10.17586/2310-1172-2017-10-4-54-63>. (In Russ.)

4. Bukunov S.V., Bukunova O.V. Multi-trend trade system for financial markets. *Business Informatics*, 2022, vol. 16, no. 4, pp. 36–49. DOI: <http://doi.org/10.17323/2587-814X.2022.4.36.49>. (In Russ.)
5. Plotnikov A.P., Shishlov R.A., Arsenov V.V. An algorithm for organizing long volatility trading based on a delta-neutral strategy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 3, pp. 156–173. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-3-156-173>. EDN: <https://www.elibrary.ru/djtffr>. (In Russ.)
6. Plotnikov A.P., Shishlov R.A., Kazakova F.A., Bakieva M.Y. Automation of the Transaction Strategy with Shares Based on the Government Bonds' Yield Curve. In: *Proceedings of the 37th International-Business Information Management Association Conference Innovation Management and Information Technology Impact on Global Economy in the Era of Pandemic*. Cordoba, Spain, 2021, pp. 2849–2856. Available at: <https://ibima.org/accepted-paper/automation-of-the-transaction-strategy-with-shares-based-on-the-government-bonds-yield-curve>; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50399632>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rpncng>.
7. Burenin A.N. Securities market and derivative financial instruments: textbook. Moscow: Federativnaya Knigotorgovaya Kompaniya, 1998, 352 p. Available at: [https://dl.booksee.org/genesis/30000/39f125de49edeedc862cf589cb8fdfff/\\_as/\[Burenin\\_A.N.\]\\_Ruenok\\_cennueh\\_bumag\\_i\\_proizvodnueh\(BookSee.org\).pdf](https://dl.booksee.org/genesis/30000/39f125de49edeedc862cf589cb8fdfff/_as/[Burenin_A.N.]_Ruenok_cennueh_bumag_i_proizvodnueh(BookSee.org).pdf). (In Russ.)
8. Burenin A.N. Portfolio management. Moscow: Nauchno-tekhnicheskoe obshchestvo imeni akademika S.I. Vavilova, 2008, 440 p. Available at: <https://klex.ru/1di1?ysclid=ltsek7gizc157572704>. (In Russ.)
9. Brealey R.A., Myers S.C. Principles of Corporate Finance. Translated from English by N. Baryshnikova. Moscow: ZAO «Olimp–Biznes», 2008, 1008 p. Available at: <https://djvu.online/file/UXEfSlfUTgyN7?ysclid=ltsep00sg889452410>. (In Russ.)
10. Sharpe W.F., Alexander G.J., Bailey J.V. Investments: translated from English. Moscow: INFRA-M, 2001, XII, 1028 p. Available at: <https://djvu.online/file/Qc6nuy7mmoNSG?ysclid=ltsfztl9jk772627308>. (In Russ.)
11. Shapkin A.S., Shapkin V.A. Securities investment portfolio management. 6<sup>th</sup> edition. Moscow: Dashkov i K<sup>o</sup>, 2021, 510 p. (In Russ.)
12. Gmurman V.E. Probability theory and mathematical statistics: textbook for universities. 9<sup>th</sup> edition, stereotyped. Moscow: Vyssh. shk., 2003, 479 p. Available at: <https://djvu.online/file/kuAHtexuR2pUI?ysclid=ltsiwo6wd5899786554>. (In Russ.)
13. Eliseeva I.I. [et al.] Statistics: textbook for universities. 6<sup>th</sup> edition, revised and enlarged. Moscow: Izdatel'stvo Yurait, 2023, 619 p. Available at: <https://urait.ru/book/statistika-517575?ysclid=ltsj6gqdf4302585727>. (In Russ.)
14. Orlov A.I. Decision theory: textbook. Moscow: Izdatel'stvo «Ekzamen», 2005, 656 p. Available at: [http://iweb.vyatsu.ru/document/material/40/Теория%20принятия%20решений\\_Орлов%20А.И\\_Уч%20пос\\_2005%20-656c.pdf](http://iweb.vyatsu.ru/document/material/40/Теория%20принятия%20решений_Орлов%20А.И_Уч%20пос_2005%20-656c.pdf). (In Russ.)
15. Goldshtein A.L. Decision theory. Tasks and methods of operations research and decision making: textbook for university students studying in the field of preparation of qualified specialists «Informatics and computing technology». Perm: Perm. gos. tekhn. un-t, 2004 (OTsNIT Perm. gos. tekhn. un-ta), 360 p. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19444041>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qjmvth>. (In Russ.)
16. Khalin V.G. [et al.] Theory of decision making in 2 vols. Vol. 1: textbook and workshop for universities. Moscow: Yurait, 2023, 250 p. Available at: <https://lib.samtuit.uz/uploads/files/61b82d96355b09.55742140.pdf>. (In Russ.)
17. Yudin D.B. Computational methods of decision theory. Moscow: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1989, 320 p. (Theory and methods of system analysis). Available at: <https://reallib.org/reader?file=470971&ysclid=ltjuagqvd469059287>. (In Russ.)



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 338.49

Дата поступления: 10.01.2024

рецензирования: 15.02.2024

принятия: 26.02.2024

**Алгоритм определения параметров территорий транспортно-логистического обслуживания предприятий**

**В.А. Хайтбаев**

Самарский государственный университет путей сообщения,

г. Самара, Российская Федерация

E-mail: vhaitbaev21@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8244-8842>

**О.А. Немчинов**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,

г. Самара, Российская Федерация

E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9624-7264>

**Аннотация:** В статье обосновывается необходимость поиска новых подходов к обеспечению эффективности системы транспортно-логистического обслуживания предприятий. В настоящее время прослеживается устойчивая тенденция к увеличению объема и повышению качества логистического сервиса. При этом главными стратегическими факторами при развитии логистической системы являются достижение высоких экономических показателей за счет внутренней кооперации и сотрудничества между отдельными ее элементами. Действующая система транспортно-логистического обслуживания имеет существенные недостатки, связанные с принципом эшелонирования хранения запасов, при котором предприятия, расположенные на большом удалении от транспортно-логистических центров (складов), вынуждены затрачивать на доставку значительные временные, материальные и финансовые ресурсы. Однако при совершенствовании принципа территориальной организации обеспечения предприятий на основе выделения на территории субъектов РФ экономических районов возможны более эффективные организация и реализация транспортно-логистического обслуживания предприятий. Экономическое районирование как научный подход обладает теоретико-методологическим инструментарием для территориальной организации экономики и обоснования оптимального размещения субъектов производства. Выделение районов осуществляется на основе территориального, экономического, административного и демографического принципов. Подход, раскрываемый в рамках работы, основан на экономической целесообразности использования для обеспечения потребителей различных источников ресурсов, расположенных на выделенных в составе субъекта РФ территориях, транспортно-логистических центров (складов) и относящихся к органам управления разных территориально-административных единиц. Определение границ экономических районов производится на основе предложенной системы показателей, позволяющей сформировать алгоритм выделения подобных районов. Использование данного алгоритма может способствовать повышению эффективности транспортно-логистического обслуживания предприятий в рамках выделяемых бюджетов. На основе предложенного алгоритма разрабатывается модель взаимодействия органов управления административно-территориальных образований по решению задач ресурсного и транспортно-логистического обслуживания предприятий. Особенность модели взаимодействия заключается в выборе субъекта и объекта управления системой обеспечения, а также в нюансах обеспечения ресурсами потребителей при выполнении установленных нормативов доставки грузов.

**Ключевые слова:** транспортно-логистическое обслуживание; эшелонирование; запасы; экономический район; федеральный округ; субъект РФ; пункт обеспечения.

**Цитирование.** Хайтбаев В.А., Немчинов О.А. Алгоритм определения параметров территорий транспортно-логистического обслуживания предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 129–136. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-129-136>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Хайтбаев В.А., Немчинов О.А., 2024

*Валерий Абдурахманович Хайтбаев* – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и логистики на транспорте, Самарский государственный университет путей сообщения, 443022, Российская Федерация, г. Самара, Заводское шоссе, 18 а.

*Олег Александрович Немчинов* – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

### SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 10.01.2024

Revised: 15.02.2024

Accepted: 26.02.2024

## Algorithm for determining the parameters of the territories of transport and logistics services of enterprises

**V.A. Khaitbaev**

Samara State Transport University, Samara, Russian Federation

E-mail: vkhaitbaev21@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8244-8842>

**O.A. Nemchinov**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: nemchinoff-samara@yandex.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9624-7264>

**Abstract:** The article substantiates the need to search for new approaches to ensuring the efficiency of the system of transport and logistics services for enterprises. Currently, there is a steady trend towards increasing the volume and improving the quality of logistics services. At the same time, the main strategic factors in the development of the logistics system are the achievement of high economic indicators through internal cooperation and cooperation between its individual elements. The current system of transport and logistics services has significant disadvantages associated with the principle of echeloning the storage of inventories, in which enterprises located at a great distance from transport and logistics centers (warehouses) are forced to spend significant time, material and financial resources on delivery. However, by improving the principle of territorial organization of enterprise support based on the allocation of economic regions on the territory of the constituent entities of the Russian Federation, a more effective organization and implementation of transport and logistics services for enterprises is possible. Economic zoning as a scientific approach has theoretical and methodological tools for the territorial organization of the economy and justification for the optimal placement of production entities. The allocation of districts is carried out on the basis of territorial, economic, administrative and demographic principles. The approach disclosed within the framework of the work is based on the economic feasibility of using to provide consumers with various sources of resources located in allocated transport and logistics centers (warehouses) within a constituent entity of the Russian Federation and belonging to the governing bodies of different territorial administrative units. The boundaries of economic regions are determined on the basis of the proposed system of indicators, which makes it possible to formulate an algorithm for identifying such areas. The use of this algorithm can help improve the efficiency of transport and logistics services for enterprises within the allocated budgets. Based on the proposed algorithm, a model is being developed for the interaction of governing bodies of administrative-territorial entities to solve problems of resource and transport and logistics services for enterprises. The peculiarity of the interaction model lies in the choice of subject and object for managing the supply system, as well as in the nuances of providing resources to consumers when meeting established standards for cargo delivery.

**Key words:** transport and logistics services; division; reserves; economic region; federal district; subject of the Russian Federation; supply point.

**Citation.** Khaitbaev V.A., Nemchinov O.A. Algorithm for determining the parameters of the territories of transport and logistics services of enterprises. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 129–136. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-129-136>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Khaitbaev V.A., Nemchinov O.A., 2024

*Valery A. Khaitbaev* – Doctor of Economics, professor, professor of the Department of Economics and Logistics in Transport, Samara State Transport University, 18 a, Zavodskoe shosse, Samara, 443022, Russian Federation.

*Oleg A. Nemchinov* – Candidate of Economics, associate professor, associate professor of the Department of Transport Organization and Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### **Введение**

Актуальность выделения экономических районов в составе субъектов РФ в условиях использования региональными органами управления и бизнесом эшелонированной системы обеспечения заказчиков связана со следующими факторами:

- территориальным принципом обеспечения потребителей и уровнем затрат на доставку;
- наличием необходимых запасов продукции, находящихся на смежных территориях;
- анализом и оценкой ресурсной базы, как одного из источников экономических ресурсов для транспортно-логистического обслуживания предприятий;
- дифференцированным уровнем экономического развития и состоянием транспортно-логистической инфраструктуры.

Очевидно, что особенности расположения заказчиков и поставщиков в разных географических районах и возникающие сложности подвоза грузов требуют более эффективных способов управления и организации поставками. Поэтому состояние и возможность использования территориальных производственно-логистических систем на территориях субъектов РФ может способствовать поддержанию требуемых параметров по обеспечению заказчиков необходимым объемом и номенклатурой грузов.

В этой связи возрастает роль поиска более эффективных способов организации транспортно-логистического обслуживания предприятий в условиях внутренних и внешних ограничений. Определяющая роль, по нашему мнению, в этом случае принадлежит региональным органам управления, регулирующим права использования территориальной ресурсной базы, с учетом местного экономического потенциала и навыками организации взаимодействия системы обеспечения грузами между участниками производственной и логистической деятельности.

### **Результаты исследования**

Учитывая территориальный характер расположения предприятий и транспортно-логистической инфраструктуры, которая локально и фрагментарно участвует в обеспечении предприятий номенклатурой грузов, планирование и организация использования ресурсов местной экономической базы на основе взаимодействия и координации органов управления субъектов РФ, а также других территориально-административных и экономических субъектов, может обеспечить увеличение эффективности транспортно-логистического обслуживания предприятий.

В этой связи нами предлагается выделение экономических районов на территориях субъектов РФ. Предполагается, что такая организация обеспечения предприятий может повысить эффективность системы их транспортно-логистического обслуживания. Поэтому возникает необходимость выделения показателей и принципов определения границ указанных районов.

К принципам выделения экономических районов относятся [1; 2]:

- территориальный принцип: требование к максимально возможному и всестороннему обеспечению заказчиков в пределах определенной территории, имеющей различные источники обеспечения грузами в соответствии с решаемыми задачами хозяйственной деятельности;
- экономический принцип, определяющий территорию как специализированную часть системы обеспечения предприятий (заказчиков) и как часть единой системы обеспечения с необходимым составом источников снабжения ресурсами с учетом местной экономической базы [3; 4];
- административный принцип, определяющий единство экономического районирования и территориального административного устройства. Этот принцип способствует созданию условий для организации эффективного обеспечения грузами потребителей в выделенных экономических районах и укрепления их роли в территориальной системе транспортно-логистического обслуживания;
- демографический (ментальный) принцип, учитывающий национальный состав населения района, его исторически сложившиеся социально-экономические особенности работы и проживания жителей [5–10].

К показателям выделения экономических районов относятся [11]:

- 1) Географические районы дислокации группы наиболее крупных предприятий, как ядра хозяйственной деятельности экономического района, с соответствующими координатами: «N» или

«с. ш.» – северная широта, «Е» или «в. д.» – восточная долгота, или «S» или «ю. ш.» – южная широта, «W» или «з. д.» – западная долгота.

2) Наличие источников (центров) обеспечения грузами заказчиков, включая местную экономическую базу, на территориях входящих одновременно в разные административно-территориальные единицы и экономические районы субъектов РФ:

$$Q_{es} = \sum_{i=1}^n c_i \cdot \sum_{j=1}^m k_j \rightarrow N,$$

где  $Q_{es}$  – общее количество источников обеспечения;

$c_i$  –  $i$ -й источник обеспечения, включая местную экономическую базу;

$n$  – число источников обеспечения;

$k_j$  – вид номенклатуры груза по каждому наименованию;

$m$  – количество номенклатур грузов;

$N$  – норматив, показывающий требуемое количество источников обеспечения по каждой номенклатуре грузов.

3) Степень обеспеченности грузами:

$$L_1 = \frac{MP_{пост(ф)}}{MP_{номп}} \cdot 100\%,$$

где  $MP_{пост(ф)}$  – фактический объем поставки грузов, усл. ед.;

$MP_{номп}$  – потребность в грузах, усл. ед.

$L_1 \rightarrow 1$ .

4) Надежность поставок для предлагаемой модели обеспечения:

$$L_4 = 1 - (P_{отк}),$$

где  $P_{отк}$  – вероятность отказа в удовлетворении заявки потребителя;

$t$  – временной интервал.

$L_4 \rightarrow 1$ ;  $P_{отк} \rightarrow \min$ .

5) Оперативность поставок грузов из разных источников:

$$L_6 = t_n + t_s + t_{ту_1} + t_t + t_{ту_2} + t_a + t_m,$$

где  $t_n, t_m$  – время, затрачиваемое на выполнение погрузочно-разгрузочных работ у грузоотправителя и грузополучателя и ожидание отправления, ч;

$t_s, t_t, t_a$  – время, затрачиваемое на перевозку груза соответственно водным, железнодорожным и автомобильным транспортом, ч;

$t_{ту_1}, t_{ту_2}$  – время, затрачиваемое на перегрузку грузов в транспортных узлах, ч.

$L_6 \rightarrow \min$ .

6) Экономичность организации доставки грузов по предложенной модели:

$$L_7 = \frac{CM_{MRфакт}}{CM_{MRтреб}} \cdot 100 \%,$$

где  $CM_{MRфакт}$  – фактические логистические затраты;

$CM_{MRтреб}$  – требуемые логистические затраты.

$L_7 \rightarrow \min$ .

7) Выбор источника обеспечения с учетом затрат на доставку [12; 13]:

$$U_z \leq B_z,$$

где  $U_z$  – уровень затрат с учетом стоимости на доставку;

$B_z$  – бюджет затрат на обеспечение и доставку.

Пункты (центры) обеспечения грузами предлагается выбирать с учетом затрат на доставку в них, которая должна включать цену единицы груза. Цена груза и стоимость доставки являются основными факторами, предопределяющими выбор источника обеспечения [14; 15]. Ценовые параметры позволяют:

– разрабатывать и осуществлять мероприятия по долгосрочному или краткосрочному уменьшению затрат на систему распределения и доставки грузов;

– обеспечивать экономический эффект для заказчика;

– снижать чувствительность затрат от изменений схем обеспечения;

– ограничивать потенциальные риски.

Таким образом, в системе транспортно-логистического обслуживания предприятий выбор пунктов обеспечения (ТЛЦ, склад) для удовлетворения заказчиков и расчет зон разграничения при прикреп-

лении каждого предприятия к складу определяет границы экономических районов на основе предложенных семи показателей.

Используя предложенные показатели, может быть сформирован алгоритм выделения экономических районов (см. рисунок). По нашему мнению, использование способа экономического районирования территорий может способствовать повышению эффективности транспортно-логистического обслуживания предприятий в рамках выделенных бюджетов за счет определения указанных районов в границах указанных административных и экономических образований, более рациональной системе прикрепления источников снабжения за предприятиями (заказчиками) и перераспределения ресурсов, в том числе местной экономической базы.

Одной из наиболее значимых частей алгоритма является модель взаимодействия органов управления (собственников ресурсов) различных экономических и территориально-административных образований при организации обеспечения грузами.

На основе предложенного алгоритма разрабатывается модель взаимодействия органов управления административно-территориальных образований по решению задач ресурсного и транспортно-логистического обслуживания предприятий.

Особенность модели и ее отличие от других моделей взаимодействия заключается, во-первых, в выборе субъекта и объекта управления системой обеспечения. Поскольку основные потребители (заказчики) грузов расположены на территориях, являющихся одновременно федеральным округом, субъектом РФ и экономическим районом со своими производственно-логистическими потенциалами, при том, что обеспечение грузами осуществляется не только органами управления субъектов РФ и бизнесом, но и за счет источников местной экономической базы, организация взаимодействия указанных структур управления не обеспечивает, при необходимости, ресурсами по требуемым нормативам времени, объему, номенклатуре и затратам. Поэтому, по нашему мнению, в данном случае субъектом управления могут быть органы управления экономическими районами, которые целесообразно создавать в органах управления субъектов РФ. Объектом управления является не только система обеспечения заказчиков, но и производственно-логистический потенциал территорий, одновременно относящийся к различным территориально-административным и экономическим образованиям. Во-вторых, цель, задачи и механизм взаимодействия предусматривает интеграцию усилий и потенциала указанных единиц для обеспечения ресурсами потребителей при выполнении требуемых нормативов доставки грузов.

### **Полученные результаты и выводы**

Таким образом, обоснованность выделения экономических районов в территориальных границах различных административно-территориальных и экономических образований подтверждается, во-первых, большой площадью субъектов РФ и соответственно значительным рассредоточением мест размещения предприятий и организаций, транспортно-логистических центров (складов) и баз обеспечения грузами. Это создает определенные трудности в системе транспортно-логистического обеспечения предприятий, т. к. заказчики и пункты обеспечения находятся на большом удалении, что усложняет планирование и организацию поставок ресурсов и приводит к удорожанию логистической составляющей цены поставок. Поэтому при оперативном управлении системой транспортно-логистического обеспечения предприятий органами управления административно-хозяйственных единиц становится актуальным поиск новых механизмов и способов обеспечения грузами заказчиков, при котором формирование экономических районов, по нашему мнению, является актуальным.

Во-вторых, актуальность определения принципов выделения экономических районов на территориях субъектов РФ. Наибольшее значение, в этом контексте, имеют административный и демографический принципы, особенно в местах концентрации производственных предприятий (например, свободные экономические зоны).

В-третьих, эшелонированная система ресурсного обеспечения заказчиков должна быть дополнена возможностью поставок ресурсов с использованием местной производственно-логистической базы, позволяющая вовремя и с более низкими транспортно-логистическими затратами произвести поставку.

В-четвертых, обоснованность выделения экономических районов предусматривает анализ и оценку местной производственно-логистической базы с учетом их дифференцированного уровня развития.

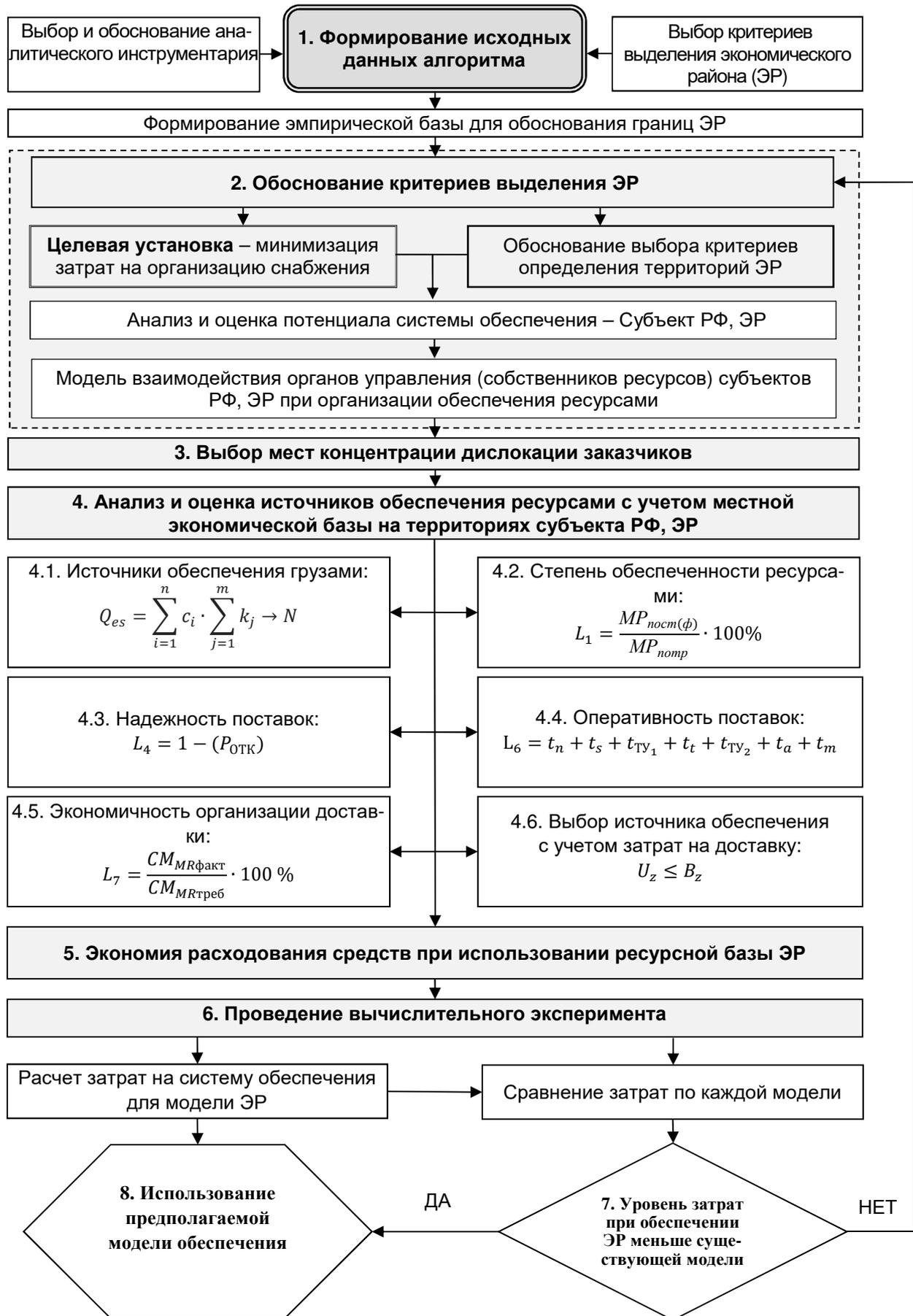


Рисунок – Алгоритм выделения экономических районов  
 Figure – Algorithm for identifying economic regions

Очевидно, предложенная модель системы обеспечения предприятий предполагает возможность максимального уровня децентрализации поставок из различных источников при обеспечении ресурсами из разных территорий.

### Библиографический список

1. Хайтбаев В.А. Экономическое районирование как способ зонирования территорий // Экономика и предпринимательство. 2022. № 9 (146). С. 479–483. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.146.9.095>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50077418>. EDN: <https://elibrary.ru/xobccm>.
2. Волгина К.М., Минеева К.И., Немчинов О.А. Пути совершенствования транспортно-логистической деятельности предприятий аэрокосмического кластера // Вестник Московского авиационного института. 2017. Т. 24, № 1. С. 207–217. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28821269>. EDN: <https://elibrary.ru/ygscdl>.
3. Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. № 3363-р «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». URL: <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZlOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf> (дата обращения: 22.11.2023).
4. Распоряжение Правительства РФ от 30 сентября 2018 г. № 2101-р «Об утверждении комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 г.». URL: <http://government.ru/docs/34297> (дата обращения: 22.11.2023).
5. Смирнов В.В. Современное состояние социально-экономического развития регионов Российской Федерации // Вестник Чувашского университета. 2006. № 6. С. 445–452. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11837643>. EDN: <https://elibrary.ru/jzbdbp>.
6. Глушенкова Е.В., Немчинов О.А. Оценка влияния степени социально-экономического развития на показатели эффективности транспортно-логистической инфраструктуры регионов // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2018. № 1 (31). С. 22–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32850944>. EDN: <https://elibrary.ru/ywzsqp>.
7. Чертыковцев В.К. Эконометрический метод исследования устойчивости социально-экономических систем // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2009. № 8 (58). С. 129–133. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12997315>. EDN: <https://elibrary.ru/kykxzh>.
8. Яшин А.А., Ряшко М.Л. Логистика. Основы планирования и оценки эффективности логистических систем. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 152 с. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28663/1/978-5-7996-1222-1\\_2014.pdf?ysclid=ltsl1rapw974293871](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28663/1/978-5-7996-1222-1_2014.pdf?ysclid=ltsl1rapw974293871); <https://elibrary.ru/item.asp?id=26177199>. EDN: <https://elibrary.ru/wavsr1>.
9. Глушенкова Е.В., Немчинов О.А. Оценка влияния межрегиональной интеграции на экономическую эффективность функционирования регионов РФ (на примере Приволжского федерального округа) // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2018. № 2. С. 15–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35289555>. EDN: <https://elibrary.ru/uuouka>.
10. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики. Москва: ИНФРА-М, 2008. 528 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19836746>. EDN: <https://elibrary.ru/qscgzr>.
11. Хайтбаев В.А., Дорошев С.С. Рациональное размещение производительных сил как способ повышения эффективности товародвижения // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте: материалы V Всероссийской научно-практической конференции (26–27 января 2023 г.). Самара: СамГУПС, 2023. С. 287–291. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50419860>. EDN: <https://elibrary.ru/syegas>.
12. Тяпухин А.П. Теоретические аспекты территориального подхода к управлению регионом и цепями поставок // Управленческое консультирование. 2021. № 11 (155). С. 40–60. DOI: <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-11-40-60>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47374659>. EDN: <https://elibrary.ru/hpyeqp>.
13. Тяпухин А.П., Хайтбаев В.А., Чертыковцев В.К., Ювица Н.В. Коммерческая логистика. Москва: КНОРУС, 2017. 318 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29895881>. EDN: <https://elibrary.ru/zefmtt>.
14. Тяпухин А.П. Направления совершенствования объектов логистического менеджмента // Управленческое консультирование. 2014. № 10 (70). С. 44–59. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22604050>. EDN: <https://elibrary.ru/taqtlj>.
15. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика. Москва: ТК «Велби», Проспект, 2005. 432 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19776766>. EDN: <https://elibrary.ru/qqudsl>.

## References

1. Khaitbaev V.A. Economic zoning as a way of zoning territories. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2022, no. 9 (146), pp. 479–483. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.146.9.095>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50077418>. EDN: <https://elibrary.ru/xobccm>. (In Russ.)
2. Volgina K.M., Mineeva K.I., Nemchinov O.A. The ways to improve the transport and logistics activities of aerospace cluster enterprises. *Aerospace MAI Journal*, 2017, vol. 24, no. 1, pp. 207–217. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28821269>. EDN: <https://elibrary.ru/ygscdl>. (In Russ.)
3. Decree of the Government of the Russian Federation dated November 27, 2021 № 3363-r «Transport strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035». Available at: <http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kFZIOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf> (accessed 22.11.2023). (In Russ.)
4. Decree of the Government of the Russian Federation dated September 30, 2018 № 2101-r «On approval of a comprehensive plan for modernization and expansion of the main infrastructure for the period up to 2024». Available at: <http://government.ru/docs/34297> (accessed 22.11.2023). (In Russ.)
5. Smirnov V.V. Current state of socio-economic development of the regions of the Russian Federation. *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*, 2006, no. 6, pp. 445–452. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11837643>. EDN: <https://elibrary.ru/jzbdpb>. (In Russ.)
6. Glushenkova E.V., Nemchinov O.A. Impact assessment of the degree of socio-economic development on the efficiency of transport and logistics infrastructure of the regions. *Issues of Social-Economic Development of Siberia*, 2018, no. 1 (31), pp. 22–26. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32850944>. EDN: <https://elibrary.ru/ywzsqp>. (In Russ.)
7. Chertykovtsev V.K. Organization and management of marketing processes on the basis of statistical methods of research. *Vestnik of Samara State University of Economics*, 2009, no. 8 (58), pp. 129–133. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12997315>. EDN: <https://elibrary.ru/kykxzh>. (In Russ.)
8. Yashin A.A., Ryashko M.L. Logistics. Fundamentals of planning and evaluating the effectiveness of logistics systems. Yekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2014, 152 p. Available at: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28663/1/978-5-7996-1222-1\\_2014.pdf?ysclid=ltsl1rapw974293871](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28663/1/978-5-7996-1222-1_2014.pdf?ysclid=ltsl1rapw974293871); <https://elibrary.ru/item.asp?id=26177199>. EDN: <https://elibrary.ru/wavsrl>. (In Russ.)
9. Glushenkova E.V., Nemchinov O.A. Assessment of the impact of inter-regional integration on the economic efficiency of the functioning of the regions of the Russian Federation (on the example of the Volga Federal District). *Intellect. Innovations. Investments*, 2018, no. 2, pp. 15–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35289555>. EDN: <https://elibrary.ru/uuouka>. (In Russ.)
10. Moiseeva N.K. Economic fundamentals of logistics. Moscow: INFRA-M, 2008, 528 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19836746>. EDN: <https://elibrary.ru/qscgzs>. (In Russ.)
11. Khaitbaev V.A., Doroshev S.S. Rational allocation of productive forces as a way to increase the efficiency of goods distribution. In: *Mechatronics, automation and control in transport: materials of the V all-Russian research and practical conference (January 26–27, 2023)*. Samara: SamGUPS, 2023, pp. 287–291. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50419860>. EDN: <https://elibrary.ru/syegas>. (In Russ.)
12. Tyapukhin A.P. Theoretical aspects of the territorial approach to region and supply chain management. *Administrative consulting*, 2021, no. 11 (155), pp. 40–60. DOI: <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-11-40-60>. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47374659>. EDN: <https://elibrary.ru/hpyeqp>. (In Russ.)
13. Tyapukhin A.P., Khaitbaev V.A., Chertykovtsev V.K., Yuvitsa N.V. Commercial logistics. Moscow: KNORUS, 2017, 318 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29895881>. EDN: <https://elibrary.ru/zefmtt>. (In Russ.)
14. Tyapukhin A.P. Directions of subjects improving of logistics management. *Administrative consulting*, 2014, no. 10 (70), pp. 44–59. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22604050>. EDN: <https://elibrary.ru/taqtlj>. (In Russ.)
15. Anikin B.A., Tyapukhin A.P. Commercial logistics. Moscow: TK «Velbi», Prospekt, 2005, 432 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19776766>. EDN: <https://elibrary.ru/qqudsl>. (In Russ.)



## НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.3.01

Дата поступления: 11.01.2024

рецензирования: 17.02.2024

принятия: 26.02.2024

# Оценка и повышение эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий

**О.Л. Симченко**

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск, Российская Федерация

E-mail: simchenko.ol@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0775-0387>

**И.В. Ершова**

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

E-mail: i.v.ershova@urfu.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3114-2194>

**Е.Л. Чазов**

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск, Российская Федерация

E-mail: elchazov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0564-0889>

**Аннотация:** С учетом снижения спроса на нефть в мире в результате геополитической ситуации и возникших последствий от кризиса COVID-19 и, как следствие, введения мер по ограничению ее добычи вопрос оптимизации эксплуатационных затрат нефтедобывающего комплекса является еще более актуальным. Целью настоящего исследования является разработка теоретико-методических положений оценки и повышения эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий. Рассмотрена эволюция сущности и содержания понятия «эффективность», а также представлены основные современные подходы к ее оценке. По результатам выявленных принципов эффективной работы предприятий предложено осуществлять оценку эффективности производственной деятельности нефтедобывающих компаний двумя подходами: оценкой экономичности и целевой эффективности. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что с помощью определения взаимозависимых показателей нефтяных месторождений Урало-Поволжья на основе симплексного метода решения задач линейного программирования разработана методика оценки уровня целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия. Авторами предложены для внедрения организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности путем оптимизации цикла ремонта скважины нефтедобывающего предприятия. Полученные результаты оценки позволили авторам выявить существующий нереализованный производственный потенциал по статье «Текущий и капитальный ремонт скважин (ТКРС)» в части снижения средней продолжительности ремонта и эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки. Научная новизна исследования определяется разработанной методикой оценки уровня целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия. Сделан вывод, что разработанная методика может быть реализована на любом предприятии нефтедобывающего комплекса.

**Ключевые слова:** категория «эффективность»; целевая эффективность; экономичность; производственная деятельность; нефтедобывающее предприятие; производственный потенциал; линейное программирование.

**Цитирование.** Симченко О.Л., Ершова И.В., Чазов Е.Л. Оценка и повышение эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 137–150. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-137-150>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Симченко О.Л., Ершова И.В., Чазов Е.Л., 2024

Ольга Леонидовна Симченко – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.

Ирина Вадимовна Ершова – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и организации предприятий машиностроения, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620002, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Евгений Леонидович Чазов – начальник сектора планирования и анализа работы ТКРС ОТКРС УДНГ ПАО «Удмуртнефть» имени В.И. Кудинова, 426011, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Красноармейская, 182; старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.

## SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 11.01.2024

Revised: 17.02.2024

Accepted: 26.02.2024

# Evaluation and improvement of the efficiency of production activities of oil producing enterprises

**O.L. Simchenko**

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation  
E-mail: simchenko.ol@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0775-0387>

**I.V. Ershova**

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: i.v.ershova@urfu.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3114-2194>

**E.L. Chazov**

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation  
E-mail: elchazov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0564-0889>

**Abstract:** Taking into account the decline in demand for oil in the world as a result of the geopolitical situation and the consequences of the COVID-19 crisis and, as a result, the introduction of measures to limit its production, the issue of optimizing the operating costs of the oil complex is even more relevant. The purpose of this study is to develop theoretical and methodological provisions for assessing and improving the efficiency of the production activities of oil producing enterprises. The evolution of the essence and content of the concept of «efficiency» is considered, and the main modern approaches to its assessment are presented. Based on the results of the identified principles for the efficient operation of enterprises, it is proposed to evaluate the efficiency of the production activities of oil producing companies using two approaches: economic efficiency and target efficiency. The practical significance of the results of the study lies in the fact that by determining the interdependent indicators of oil fields in the Urals-Volga region on the basis of a simplex method for solving linear programming problems, a methodology has been developed for assessing the level of target efficiency of the production activity of an oil producing enterprise. The authors proposed for implementation organizational and technical measures to increase the level of efficiency of production activities by optimizing the well repair cycle of an oil producing enterprise. The obtained results of the assessment allowed the authors to identify the existing unrealized production potential under the item «Well servicing and workover» in terms of reducing the average workover time and effectively using the approved cost of a unit price. The scientific novelty of the study is determined by the developed methodology for assessing the level of target efficiency of the production activity of an oil producing enterprise. It is concluded that the developed technique can be implemented at any enterprise of the oil-producing complex.

**Key words:** category «efficiency»; target efficiency; efficiency; production activity; oil producing enterprise; production potential; linear programming.

**Citation.** Simchenko O.L., Ershova I.V., Chazov E.L. Evaluation and improvement of the efficiency of production activities of oil producing enterprises. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 137–150. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-137-150>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Simchenko O.L., Ershova I.V., Chazov E.L., 2024

*Olga L. Simchenko* – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Kalashnikov Izhevsk State Technical University, 7, Studencheskaya Street, Izhevsk, 426069, Russian Federation.

*Irina V. Ershova* – Doctor of Economics, professor, professor of the Department of Economics and Organization of Mechanical Engineering Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 19, Mira Street, Yekaterinburg, 620002, Russian Federation.

*Evgeny L. Chazov* – head of the sector for planning and analysis of the work of the TKRS OTKRS UDNG PJSC «Udmurtneft» named after V.I. Kudinova, 182, Krasnoarmeyskaya Street, Izhevsk, 426011, Russian Federation; senior lecturer, Department of Industrial and Civil Construction, Kalashnikov Izhevsk State Technical University, 7, Studencheskaya Street, Izhevsk, 426069, Russian Federation.

## Введение

Вопросы оценки эффективности функционирования предприятий никогда не теряли своей актуальности [6, 20], особенно они являются значимыми на текущий момент, в связи с существенно изменившейся геополитической ситуацией в мире, а также в результате технологических и социальных изменений, вызванных периодом восстановления экономики после коронакризиса. Среди всех отраслей народного хозяйства в наибольшей степени сложившаяся ситуация отразилась на предприятиях нефтегазового комплекса на фоне снижения потребления энергоресурсов и, как следствие, сокращения добычи нефти в рамках соглашения ОПЕС+. Таким образом, для предприятий топливно-энергетического комплекса вопрос оптимизации затрат в условиях ввода ограничений на добычу нефти является первоочередным шагом для стабилизации экономической ситуации [10; 22]. Целью данной работы является разработка теоретико-методических положений оценки и повышения эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий. Поставленная цель определила необходимость решения ряда задач, а именно:

- исследовать эволюцию сущности и содержания понятия «эффективность»;
- определить основные современные подходы к оценке эффективности предприятий;
- произвести оценку уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий;
- на основе проведенной оценки предложить для реализации организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий;
- разработать методику оценки целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия.

Объектом исследования являются нефтедобывающие предприятия Урало-Поволжья.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе функционирования нефтедобывающих предприятий Урало-Поволжья.

Прежде чем приступить к методическому аспекту оценки эффективности производственной деятельности предприятия, следует разобраться в феномене данной категории.

Сущности и содержанию понятия «эффективность» уделялось большое внимание в работах исследователей Древнего мира и Средневековья еще с VI-V вв. до н.э. При этом на протяжении всего периода эволюционного развития данное понятие было источником разногласий ученых, поскольку могло иметь, как положительное, так и отрицательное значение, которое необходимо законодательно ограничивать.

Большая заслуга в развитии исследуемого понятия принадлежит английскому ученому-экономисту Д. Риккардо, положившему в XVIII–XIX веках начало работ авторов об эффективности, как экономической категории [12] и предложившему, в сравнении с В. Петти и Ф. Кенэ [2], осуществлять количественную оценку эффективности. Позже представитель неоклассической школы В. Парето категорически определяет экономическую эффективность, как эффективность рынка, который не может производить больше при том же уровне ресурсов без сокращения выпуска другого продукта [5]. Затем полученные автором результаты стали публиковаться в литературных источниках, посвященных экономике, финансам, бухгалтерии, логике.

Во многом интерес к аспектам эффективности также был подогрет книгой Роберта Б. Денхардта «Теории общественной организации» [3], быстро ставшей популярной среди широкого круга читателей и сделавшей акцент на эффективности, как основного критерия оценки общественной организации.

Большая часть споров по исследуемому понятию принадлежит американскому экономисту Э. Даунсу [17], который описывает методы оценки эффективности с позиции управления организацией. Такое понятие эффективности предполагает, что менеджеры стремятся к наименьшей стоимости средств для достижения поставленных целей управления предприятием.

Интересно, что некоторые западные ученые, такие, как Т. Купманс, Дж. Дебре, М. Фаррелл [18] выделяют вид эффективности, именуемый «техническая эффективность», схожий по экономическому базису производственной эффективности и ориентированный на уменьшение в максимальной степени всех переменных входов, при максимуме возможности увеличения совокупных выходов.

Термин «производственная эффективность» стал появляться в 20–80-е гг. XX в. в трудах отечественных ученых, таких как: С. Струмилин, Т. Хачатуров, В. Красовский [8; 19]. В последующие периоды значительное развитие теория производственной эффективности получила благодаря трудам К. Макконнелла и С. Брю [11], указавшим на развитие факторов производства во второй половине XX века. В уже ставшей классической работе «Экономикс» указанных авторов под производственной эффективностью понимается использование минимального количества ресурсов для производства данного объема продукции [11].

В XXI веке количество работ по тематике эффективности быстро увеличивается. Кроме того, в соответствующей литературе подчеркиваются четыре основных подхода к оценке эффективности. По мнению Д. Пармакли, Б. Генкина, А. Грибова целевой подход предполагает, что организации представляют собой искусственные системы и ориентированы на достижение поставленных целей (результатов) [7], тогда как затратный подход, рассмотренный в трудах А. Асаула [1], А. Когана [9], А. Селюкова [15], опирается на системообразующую роль понесенных производственных затрат для получения экономических результатов. В рамках ресурсного подхода утвердилось понимание эффективности как внутренней экономичности, которая, по мнению В. Ковалева, В. Гончарова, Н. Иващенко [4], способствует достижению объема производства продукции при заданном количестве ресурсов. Системный подход, исследуемый в трудах А. Дубровского, Ж. Голодовой, А. Шафронова, рассматривает организации как естественные системы, независимые от окружающей среды и подверженные влиянию внутренних и внешних факторов. Соответственно, в отличие от других подходов, эффективность оценивается с акцентом на оценку использования собственного потенциала предприятия [21].

Отмеченное выше имеет важное значение для переосмысления категории «эффективность».

Эффективность основывается на принципах рациональной работы, сформулированных следующим образом:

- достижение максимального эффекта при определенных затратах;
- минимизация затрат при конкретном эффекте;
- достижение поставленных целей (результатов);
- использование потенциала предприятия [23].

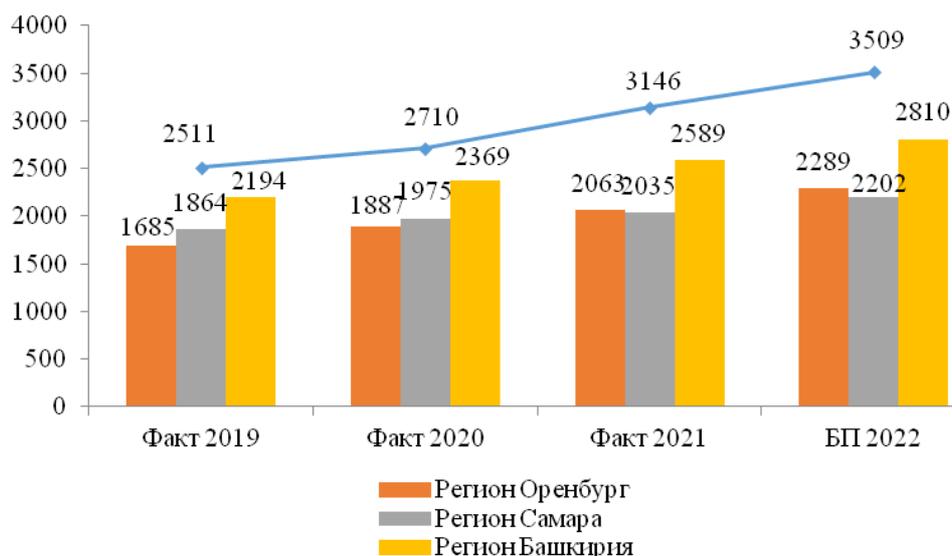
Теория эффективности ранжирует оценки от общих до частных, что позволяет получить в совокупности эффективность использования всех видов ресурсов предприятия, а также эффективность использования отдельных факторов производства (производственная эффективность).

Что касается нефтегазовой отрасли, то оценка производственной эффективности сложна по сравнению с другими отраслями вследствие формирования цепочки создания стоимости, содержащей множество процессов, начиная с разведки и бурения сырой нефти, прогнозирования производственных потребностей, производственного процесса и, наконец, управление логистикой перемещения разведанной сырой нефти из удаленных мест на нефтеперерабатывающие заводы.

### **Ход исследования**

В настоящем исследовании на основе работы [16] предлагается осуществлять оценку производственной эффективности как экономической категории, определяемой соотношением конечного результата с затраченными для его получения ресурсами (экономичность) и степенью достижения производственных целей предприятия с учетом оценки влияния конкурентного потенциала (целевая эффективность).

На основе подхода к определению производственной эффективности как экономичности сравним эксплуатационные затраты нефтедобывающих предприятий Урало-Поволжья за отчетный период. Нефть является основным источником получения доходов данных предприятий. Соответственно, в качестве базы сравнения наиболее объективным показателем может служить уровень эксплуатационных затрат в расчете на 1 тонну добытой нефти (затратоемкость). На рисунке 1 представлена динамика удельных эксплуатационных затрат предприятий Урало-Поволжья.

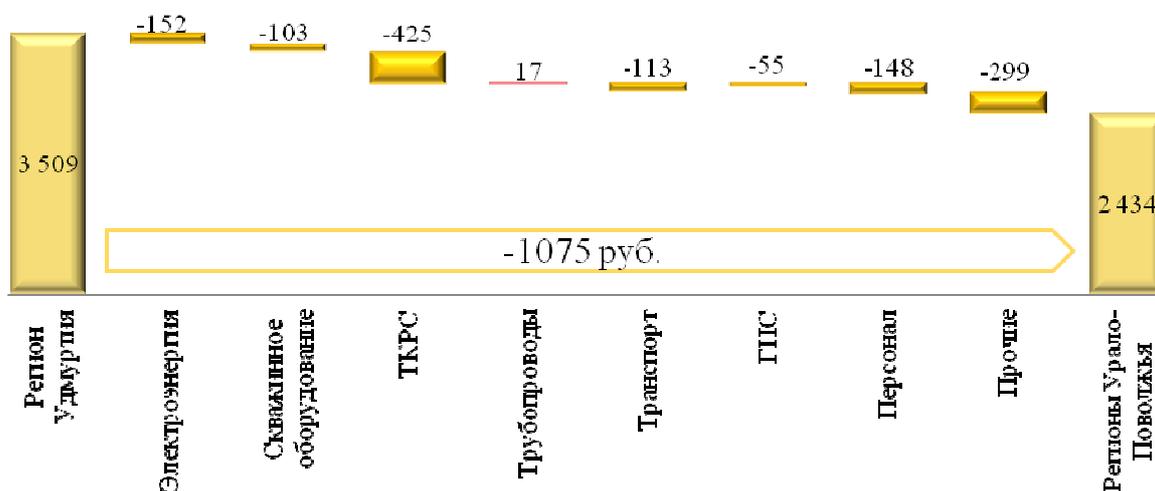


Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 1 – Удельные эксплуатационные затраты, руб./тонна  
 Figure 1 – Specific operating costs, rub./ton

Основной вывод из приведенного выше рисунка заключается в том, что уровень удельных эксплуатационных затрат по региону Удмуртия превышает показатели по соседним регионам. За 4 анализируемых года его значение выше на 37 %. При этом наблюдается ежегодная динамика в сторону увеличения на 3 %.

Рассмотрим более детально на примере 2022 года, какие факторы влияют на высокий удельный уровень эксплуатационных затрат по региону Удмуртия (рисунок 2).



Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 2 – Факторный анализ удельных эксплуатационных затрат, руб./тонна  
 Figure 2 – Factor analysis of specific operating costs, rub./ton

По итогам проведенного факторного анализа выявлено превышение затрат по всем направлениям, кроме статьи «Ремонт и обслуживание трубопроводов». Наибольший рост установлен по статье «Текущий и капитальный ремонт скважин (ТКРС)».

На основе подхода, связанного с оценкой целевой эффективности, определим возможность использования имеющихся ресурсов по статье «ТКРС» в регионе Удмуртия с максимальной эффективностью. Для этого первоочередной задачей является выявление имеющихся на предприятии резервов.

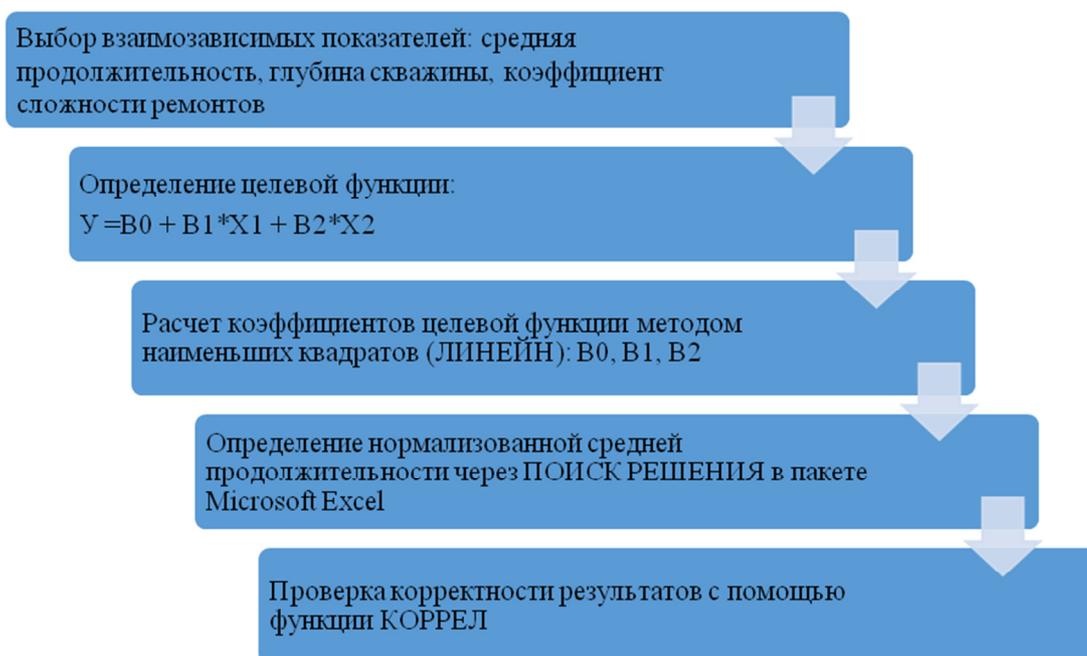
Главная трудность в определении имеющихся резервов по статье «ТКРС» заключается в том, что между всеми его элементами (количество ремонтов, средняя продолжительность, стоимость единичной расценки, возмещаемые затраты) существует непосредственная взаимосвязь, что позволяет в то же время рассматривать их одновременно и в совокупности.

Следовательно, закономерности развития методов оценки производственной эффективности должны быть обусловлены исследованием не отдельно взятых составляющих элементов, а только как их взаимным сочетанием.

В связи с существенно изменившейся макроэкономической ситуацией в мире в последнее время произошло снижение спроса на энергоресурсы [13]. Соответственно, главная задача текущего и капитального ремонта скважин в условиях кризиса была сформулирована как выполнение минимального количества ремонтов с максимальной эффективностью, то есть с учетом максимально возможного снижения средней продолжительности и возмещаемых затрат при эффективном использовании утвержденной стоимости единичной расценки.

### Определение резервов в части снижения средней продолжительности

Ввиду того, что каждое предприятие нефтедобывающей отрасли имеет свои особенности разработки и эксплуатации месторождений, наиболее важным параметром при сравнении средней продолжительности является фактор сопоставимости условий. В связи с чем поиск значений нормализованной средней продолжительности для регионов Урало-Поволжья будем осуществлять с помощью решения задач линейного программирования в пакете Microsoft Excel на основе следующего алгоритма (рисунок 3).



Источник: Составлено авторами.  
Source: Compiled by the authors.

Рисунок 3 – Алгоритм поиска значений нормализованной средней продолжительности  
Figure 3 – Algorithm for searching for normalized average duration values

Основной задачей проведения нормализации средней продолжительности является выбор методов увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений. Исходя из этого были проанализированы ключевые особенности и тенденции развития нефтедобывающей промышленности Урало-Поволжья.

Существующие месторождения Урало-Поволжья характеризуются устойчивой тенденцией снижения добычи нефти, ухудшением состава и свойств извлекаемых запасов, необходимостью добычи нефти при глубоком залегании нефтеносных пластов, что не редки ситуации, когда увеличивается

трудоемкость и длительность производственного цикла, приводящие к снижению эффективности работы нефтедобывающего предприятия.

В таких условиях наиболее эффективным методом нефтеотдачи пластов является выполнение сложных ремонтов с высокой продолжительностью, связанных с проведением ремонтно-изоляционных работ, ликвидацией негерметичности эксплуатационных колонн, ликвидацией аварий прошлых лет, приобщением низкопродуктивных пропластков. В соответствии с руководящим документом «Классификатор ремонтных работ в скважинах» (РД 153-39.0-088-01) данным работам присвоен соответствующий шифр капитального ремонта: КР1, КР2, КР3 и КР4 [14].

Второй особенностью месторождений Урало-Поволжья является неоднородность глубины залегания нефтенасыщенных коллекторов. Она варьируется от 1000 до 3000 метров. При этом происходит их дальнейшее заглубление из-за активного проведения работ по бурению горизонтальных хвостовиков как в новых, так и в ранее введенных в эксплуатацию скважинах. Все это приводит в последующем к увеличению стоимости ремонта скважин за счет длительных подготовительно-заключительных работ, связанных с проведением спускоподъемных операций технологического оборудования. Таким образом, обоснована взаимосвязанность средней продолжительности ремонта от его сложности и глубины скважины.

Для расчета нормализованных показателей средней продолжительности применена методика [24] множественной линейной регрессии по функции:

$$Y = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2, \quad (1)$$

где Y – сложность ремонта;

X1 – глубина скважины;

X2 – нормализованная средняя продолжительность.

Коэффициенты B0, B1 и B2 определяются через функцию «Линейн» в пакете Microsoft Excel (таблица 1). Через «Поиск решения» в Microsoft Excel задаем сложность ремонта, коэффициенты B0, B1, B2 и среднюю глубину скважин.

**Таблица 1 – Исходные данные для расчета нормализованной средней продолжительности**  
**Table 1 – Input data for calculating the normalized average duration**

Регион	Исходные данные					
	B0	B1	B2	Доля сложных ремонтов (Y), %	Средняя глубина скважины (X1), м	Средняя продолжительность (X2), час./рем.
Удмуртия	0	0,103	0,008	42	1533	259
Оренбург	0	0,103	0,008	45	2562	298
Самара	0	0,103	0,008	37	1864	278
Башкирия	0	0,103	0,008	39	1444	156

Источник: Составлено авторами.

Source: Compiled by the authors.

Определяем единственную неизвестную, то есть нормализованную продолжительность для всех предприятий Урало-Поволжья с учетом выполнения работ в условиях региона Удмуртия (таблица 2).

По итогам реализованного алгоритма определено, что наименьшая нормализованная средняя продолжительность в регионе Оренбург. Таким образом, установлен возможный резерв в 51 час./рем. (регион Оренбург – 208 час./рем., регион Удмуртия – 259 час./рем.) для снижения средней продолжительности для региона Удмуртия. Авторами на основе изучения положительного опыта в данном направлении по региону Оренбург предложены для внедрения организационно-технические мероприятия для оптимизации цикла ремонта скважины (таблица 3).

С учетом планового количества ремонтов на 2023 год 599 штук и стоимости единичной расценки 5 тыс. руб., снижение эксплуатационных затрат за счет уменьшения средней продолжительности на 51 час./рем. составит более 152 млн руб.

**Таблица 2 – Результаты расчета нормализации средней продолжительности**  
**Table 2 – Average duration normalization calculation results**

Регион	Средняя продолжительность, час./рем.			Корреляция, %
	До нормализации	После нормализации	Откл.	
Удмуртия	259	259	0	96
Оренбург	298	208	-90	89
Самара	278	264	-14	96
Башкирия	156	298	142	84

Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

**Таблица 3 – Организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий**  
**Table 3 – Organizational and technical measures to increase the level of efficiency of the production activities of oil producing enterprises**

Вид работ	Факт, час./рем.	Прогноз, час./рем.	Откл., час./рем.	Мероприятие
Глушение скважины	3	0	-3	Выполнение опережающего глушения перед постановкой бригады ТКРС силами Заказчика
Переезд	6	3	-3	Осуществление перевозки бригадного оборудования за один рейс вместо трех за счет применения технологических емкостей и инструментальной мастерской на одном шасси
Подготовительные работы	49	42	-7	Применение совмещенной компоновки для выполнения работ по очистке, шаблонировке эксплуатационной колонны и опрессовке НКТ за одну спускоподъемную операцию вместо трех
Комплекс исследований	53	40	-13	Исключение повторных работ по исследованию на скважинах с низким пластовым давлением за счет определения уровня скважинной жидкости во время ремонта силами Заказчика
Пропарка НКТ	6	0	-6	Выполнение работ по пропарке НКТ во время технологического ожидания (коагуляция, ожидание затвердевания цемента, реакция)
Проведение технологических операций	58	49	-9	Проведение обработки призабойной зоны пласта нескольких интервалов за одну спускоподъемную операцию за счет применения в технологической компоновке подвижного седла
Освоение скважины	44	39	-5	Уменьшение времени освоения за счет проведения работ на двухпакерном оборудовании
Заключительные работы	40	35	-5	Исключение проведения дополнительных работ по очистке забоя гидрожелонкой за счет применения контейнера с увеличенным диаметром (применение НКТ-89мм вместо НКТ-73мм)
<b>ИТОГО</b>	<b>259</b>	<b>208</b>	<b>-51</b>	

Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

### Определение резервов в части эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки

Наиболее объективная форма выявления резервов в части стоимости единичной расценки – сравнение запланированных ресурсов с фактически использованными в разрезе элементов затрат.

Для определения эффективности использования имеющихся ресурсов проанализированы затраты, предусмотренные в расчете единичной расценки согласно техническому заданию на выполнение работ по ТКРС. Установлено, что по основным статьям затрат, участвующих в расчете единичной расценки, имеется резерв (таблица 4):

- коэффициент использования транспортных услуг – 0,73 (отношение фактических затрат на транспорт к плановым);
- коэффициент использования технологического оборудования и инструмента – 0,77 (отношение фактических затрат по номенклатуре табеля оснащенности к плановым);
- коэффициент использования насосно-компрессорных труб (НКТ) – 0,78 (отношение фактических затрат на приобретение и ремонт НКТ к плановым).

**Таблица 4 – Результаты анализа использования имеющихся ресурсов**  
**Table 4 – Results of the analysis of the use of available resources**

Наименование имеющихся ресурсов	Расшифровка по видам	Коэффициент использования
Транспортные услуги	Звено переезда – 1,00	0,73
	Технологический транспорт – 0,70	
	Буксировочная техника - 0,41	
	Легковой транспорт – 1,00	
Технологическое оборудование и инструмент	Пакерное оборудование – 0,94	0,77
	Винтовые забойные двигатели – 0,93	
	Породоразрушающий инструмент - 0,88	
	Ловильный инструмент - 0,31	
Насосно-компрессорные трубы (НКТ)	НКТ-60 мм – 0,80	0,78
	НКТ-73 мм – 0,92	
	НКТ-89 мм – 0,46	
	Бурильная труба – 0,70	

Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

Из представленных данных в таблице 4 мы видим, что имеется резерв фактических затрат к плановым, участвующих в расчете единичной расценки, обусловленный отсутствием системного подхода при планировании программы ТКРС.

С целью максимально эффективного планирования программы ТКРС разработана комплексная методика на основе симплексного метода решения задач линейного программирования:

$$Z = C_1 \times X_1 + C_2 \times X_2 + \dots + C_n \times X_n \rightarrow \min, \quad (2)$$

где  $Z$  – сумма наименьших затрат при выполнении ТКРС;

$X_1, X_2, X_n$  – количество ремонтов каждого вида: обработка призабойной зоны пласта (ОПЗ), дострел, ремонтно-изоляционные работы (РИР), переход и приобщение (ПиП), ликвидация аварий (ЛАВ);

$C_1, C_2, C_n$  – стоимость каждого вида ремонта.

Известна технологическая матрица  $A$  затрат каждого из ресурсов на единицу каждой продукции, вектор  $B$  объемов ресурсов и вектор  $C$  цен продукции:

$$A = \begin{pmatrix} 30 & 40 & 70 & 80 & 90 \\ 500 & 600 & 700 & 800 & 400 \\ 20 & 30 & 50 & 70 & 60 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где столбцы соответствуют виду ремонта (ОПЗ, Дострел, РИР, ПиП, ЛАВ);

строки соответствуют имеющимся ресурсам (технологическое оборудование и инструмент, транспортные услуги, насосно-компрессорные трубы).

$$B = \begin{pmatrix} 47000 \\ 420000 \\ 38600 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

где значения соответствуют имеющемуся объему ресурсов по технологическому оборудованию и инструменту, транспортным услугам, насосно-компрессорным трубам.

$$C = (750 \ 1000 \ 1250 \ 1400 \ 1500), \quad (5)$$

где значения соответствуют стоимости проведения каждого из видов ремонтов (ОПЗ, Дострел, РИР, ПиП, ЛАВ).

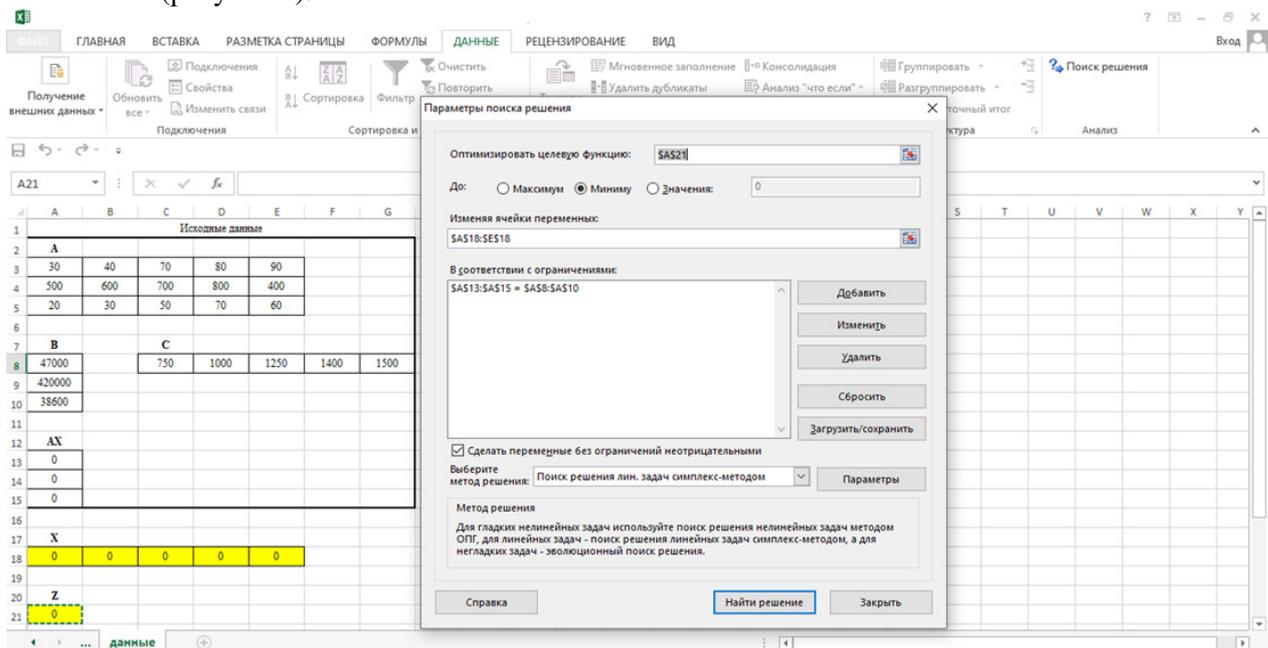
Требуется определить производственную программу ремонтов скважин, обеспечивающую предприятию наименьшие затраты при имеющихся ограниченных ресурсах. Причем использование ресурсов, участвующих в расчете единичной расценки, должно быть обеспечено в максимальном объеме.

Математическая модель задачи состоит в поиске неизвестных  $X$  (количество ремонтов различного вида) с учетом наименьших затрат:

$$X = \begin{pmatrix} X1 \\ X2 \\ X3 \\ X4 \\ X5 \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$Z = 750X1 + 1000X2 + 1250X3 + 1400X4 + 1500X5 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Через «Поиск решения» в Microsoft Excel задаем целевую функцию в соответствии с имеющимися ограничениями (рисунок 4).



Источник: Составлено авторами.  
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 4 – Определение оптимальной производственной программы ремонтов через «Поиск решения» в Microsoft Excel  
 Figure 4 – Determination of the optimal production program of repairs through «Search for a solution» in Microsoft Excel

По итогам выполненных расчетов определена оптимальная номенклатура ремонтов:

$$X = \begin{pmatrix} \text{ОПЗ} = 0 \\ \text{Дострел} = 0 \\ \text{РИР} = 58 \\ \text{ПиП} = 424 \\ \text{ЛАВ} = 100 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

При этом достигнута оптимизация программы ТКРС на 17 ремонтов (таблица 5), что позволило снизить эксплуатационные затраты по статье с 829 040 тыс. руб. до 816 444 тыс. руб. и, соответственно, добиться положительного экономического эффекта на сумму 12 596 тыс. руб.

При этом стоит отметить, что имеющиеся ресурсы были вовлечены в производство ремонтов скважин в полном объеме, что позволило исключить использования дополнительных услуг в качестве возмещаемых затрат, не участвующих в расчете единичной расценки бригады ТКРС.

**Таблица 5 – Результаты расчета эффекта от оптимизации программы ТКРС за счет максимального коэффициента использования ресурсов**

**Table 5 – Results of calculating the effect of optimizing the well workover program due to the maximum resource utilization factor**

Наименование ТКРС	Фактическое количество, шт.	Расчетное количество, шт.	Отклонение, шт.
Обработка призабойной зоны пласта	0	0	0
Дострел	52	0	-52
Ремонтно-изоляционные работы	0	58	58
Переход и приобщение	426	424	-2
Ликвидация аварий	121	100	-21
<b>ИТОГО</b>	<b>599</b>	<b>582</b>	<b>-17</b>

Источник: Составлено авторами.

Source: Compiled by the authors.

### Заключение

В представленной работе на основе изучения научных трудов отечественных и зарубежных авторов определены сущность и содержание понятия «эффективность» с позиции его эволюционного развития, а также определены основные современные подходы к оценке эффективности предприятий. Оценка эффективности производственной деятельности нефтедобывающих компаний предложено производить двумя подходами: оценкой экономичности и целевой эффективности.

Установлено, что наибольший нереализованный производственный потенциал существует по статье «ТКРС»:

- в части снижения средней продолжительности ремонта;
- в части эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки.

С помощью определения взаимозависимых показателей нефтяных месторождений Урало-Поволжья в пакете Microsoft Excel «Поиск решения» определено, что в регионе Удмуртия имеется потенциал снижения средней продолжительности ремонтов с 259 до 208 часов, что соответствует экономии по статье ТКРС более 152 млн руб. в год. Авторами на основе изучения положительного опыта в данном направлении по региону Оренбург предложены для внедрения организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности путем оптимизации цикла ремонта скважины нефтедобывающего предприятия.

Проведенный сравнительный анализ фактических и расчетных затрат, предусмотренных при формировании единичной расценки работы бригады ТКРС, выявил неэффективное использование имеющихся ресурсов. Авторами разработана методика оценки целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия на основе симплексного метода решения задач линейного программирования по определению минимального количества ремонтов с максимально эффективным использованием ресурсов. При этом удалось оптимизировать программу ТКРС на 17 ремонтов, тем самым снизить стоимость эксплуатационных затрат на их проведение на сумму более 12 млн руб. в год.

Разработанная методика оценки уровня целевой эффективности с учетом выявления производственного потенциала может быть реализована на любом предприятии нефтедобывающего комплекса.

### Библиографический список

1. Асаул А.Н., Асаул М.А. О факторах, не способствующих эффективно действующим строительным компаниям инвестировать в инновации // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 3 (74). С. 201–208. DOI: <http://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-3-201-208>.
2. Ашмаров И.А. Взгляды Вильяма Петти на труд, трудовые отношения и рынок труда // Вестник экономической теории. 2012. № 4. С. 11–22. URL: [https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik\\_JeT\\_4.pdf](https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik_JeT_4.pdf).
3. Барабашев А.Г., Гуселетова Е.Л. Исследование публичного управления в США: истоки, этапы развития, современное состояние, эволюция образовательных программ // Вопросы государственного и муниципального управления. 2010. № 2. С. 66–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-publichnogo-upravleniya-v-ssha-istoki-etapy-razvitiya-sovremennoe-sostoyanie-evolyutsiya-obrazovatelnyh-programm/viewer>.
4. Борушевская О.О. Эффективность предприятия: взгляд сквозь поколения // Молодой ученый. 2018. № 30 (216). С. 21–23. URL: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lugu924m5z51043963>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>.
5. Булатов М.Р. Влияние Вильфредо Парето и «теории элит» на современную социологию // Глобальные социальные процессы: опыт социологического исследования: сборник статей Социологической конференции молодых ученых. Санкт-Петербург, 2019. С. 116–127. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41683409>. EDN: <https://elibrary.ru/bsayih>.
6. Домников А.Ю., Ходоровский М.Я., Домникова Л.В. Комплексное аналитическое обоснование управленческих решений по повышению эффективности энергогенерирующей компании на основе нечеткой информации // Управленческий учет. 2022. № 8–2. С. 176–184. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu8-22022176-184>.
7. Ильина С.В. Экономическая эффективность производственных предприятий: теоретические и практические аспекты // Вестник Удмуртского университета. Серия экономика и право. 2022. Т. 32, вып. 1. С. 27–32. DOI: <http://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-1-27-32>.
8. Кирьянова Е.А., Солдатова А.А. Выдающийся отечественный экономист С. Г. Струмилин: жизнь и судьба // Личность в истории: теоретико-методологические и методические аспекты: материалы конференции XV Всероссийские историко-педагогические чтения. Т. 1. Екатеринбург. 2011. С. 188–195. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22901089>. EDN: <https://elibrary.ru/thdtdnd>.
9. Коган А.Б., Приставка А.Н. Анализ развития подходов к определению эффективности деятельности компании // Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т. 19, № 6 (501). С. 1173–1188. DOI: <http://doi.org/10.24891/ea.19.6.1173>.
10. Кокшаров В.А. Концептуальные основы интегрированного планирования энергоресурсов в электроэнергетике региона // Управленческий учет. 2022. № 10-2. С. 461–466. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu10-22022461-466>.
11. Макконнелл Кэмпбелл Р., Брю Стэнли Л., Флинн Шон М. Экономикс: принципы, проблемы и политика: учебник перевод с английского. 19-е изд. Москва: ИНФРА-М, 2018. [XXVIII], 1027 с. ISBN 978-5-16-006520-5. URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=303253&ysclid=lugvox1pqc43316410>.
12. Петти В., Смит А., Рикардо Д. Антология экономической классики [Перевод]: учебник. Москва: Эконом: Ключ, 1993. 474 с. ISBN 5-85978-008-7.
13. Романова О.А., Пономарева А.О. Тактика и стратегия развития региональных промышленных комплексов в новейших геополитических условиях // Региональная экономика: теория и практика. 2023. Т. 21, № 4 (511). С. 604–634. URL: <https://doi.org/10.24891/re.21.4.604>.
14. Саркисов А.С., Николаева Е.В. Формирование оптимальной инвестиционной политики малых и средних предприятий нефтегазовой отрасли // Нефтяное хозяйство. 2022. № 1. С. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2022-1-11-15>. EDN: <https://elibrary.ru/fhrbwl>.
15. Сельюков А.Д. Цифровая экономика как объект финансово-правового обеспечения в российской федерации (концептуальные аспекты) // Финансовое право. 2018. № 10. С. 17–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290533>. EDN: <https://elibrary.ru/ylyftv>.

16. Симченко О.Л., Грахов В.П., Файзуллин Р.В., Чазов Е.Л. Анализ влияния ресурсного потенциала на эффективность деятельности предприятий-резидентов индустриального парка // Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова. 2018. Т. 21, № 3. С. 142–148. URL: <https://izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/4223>.
17. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А. Применение модели «движущие силы роста» Э. Даунса для повышения эффективности институтов развития национальной экономики // Журнал социологических исследований. 2021. Т. 6, № 2. С. 2–13. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/45153/view>.
18. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency // Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General). 1957. Vol. 120, no. 3. P. 253–290. DOI: <https://doi.org/10.2307/2343100>.
19. Хачатуров Т.С., Красовский В.П. Инвестиционный потенциал и его использование // Вестник Академии Наук СССР. Сер. экон. 1981. № 10. С. 67–76. URL: [https://www.ras.ru/publishing/rasherald/rasherald\\_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753](https://www.ras.ru/publishing/rasherald/rasherald_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753).
20. Domnikov A., Antipova E., Domnikova L. Diagnostics of competitiveness of power-generating companies // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2019. Vol. 222. P. 27–33. DOI: <http://doi.org/10.2495/EQ180031>.
21. Gavlovskaya G.V. Russian and Foreign Experience in Energy Innovations: from R&D to Future Technologies // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon). 2020. P. 9271237. DOI: <http://doi.org/10.1109/FarEastCon50210.2020.9271237>.
22. Krivorotov V., Kalina A., Tretyakov V., Yerypalov S., Oyker A. Assessment and improvement of competitiveness of industrial complex // Competitiveness Review. 2020. Т. 30, № 5. P. 611–633. DOI: <http://doi.org/10.1108/CR-01-2019-0011>. EDN: <https://elibrary.ru/kvwhzs>.
23. Orekhova S.V., Kislytsyn E.V. Evaluating comparative total factor productivity in the Russian industry // Advances in Systems Science and Applications. 2019. Т. 19, № 4. P. 45–57. URL: <https://ijassa.ipu.ru/index.php/ijassa/article/download/748/511>.
24. Zaytsev A., Dmitriev N., Mihel E., Fayzullin R. Formation of investment behavior strategy using the game-theoretic method // TEM Journal. 2021. Т. 10, № 2. С. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.18421/TEM102-23>. EDN: <https://elibrary.ru/yzmmqz>.

## References

1. Asaul A.N., Asaul M.A. Factors hindering efficiently operating construction companies to invest in innovations. *Bulletin of Civil Engineers*, 2019, no. 3 (74), pp. 201–208. DOI: <http://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-3-201-208>. (In Russ).
2. Ashmarov I.A. The views of William Petty for labor, labor relations and the labor market. *Vestnik Ekonomicheskoy Teorii*, 2012, no. 4, pp. 11–22. Available at: [https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik\\_JeT\\_4.pdf](https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik_JeT_4.pdf). (In Russ.)
3. Barabashev A.G., Guseletova E.L. Study of public administration in the USA: origins, stages of development, current state, evolution of educational programs. *Public Administration Issues*, 2010, no. 2, pp. 66–79. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-publichnogo-upravleniya-v-ssha-istoki-etapy-razvitiya-sovremennoe-sostoyanie-evolyutsiya-obrazovatelnyh-programm/viewer>. (In Russ).
4. Borushevskaya O. O. Enterprise efficiency: a look through generations. *Molodoi uchenyi*, 2018, no. 30 (216), pp. 21–23. Available at: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lugu924m5z51043963>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>. (In Russ).
5. Bulatov M.R. The influence of Vilfredo Pareto and the «theory of elites» on modern sociology. In: *Global social processes: the experience of sociological research. Collection of articles of the Sociological conference of young scientists*. Saint Petersburg, 2019, pp. 116–127. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41683409>. EDN: <https://elibrary.ru/bsayih>. (In Russ).
6. Domnikov A.Y., Khodorovsky M.Y., Domnikova L.V. Comprehensive analytical justification of management decisions to increase the efficiency of power generation company on the basis of fuzzy information. *Management Accounting*, 2022, no. 8–2, pp. 176–184. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu8-2022176-184>. (In Russ).
7. Il'ina S.V. Economic efficiency of manufacturing enterprises: theoretical and practical aspects. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2022, vol. 32, issue 1, pp. 27–32. DOI: <http://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-1-27-32>. (In Russ).

8. Kiryanova E.A., Soldatova A.A. Outstanding domestic economist S.G. Strumilin: life and fate. In: *Personality in history: theoretical, methodological and methodological aspects: materials of the conference XV All-Russian historical and pedagogical readings. Volume Part 1*. Yekaterinburg, 2011, pp. 188–195. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22901089>. EDN: <https://elibrary.ru/thdtdn>. (In Russ).
9. Kogan A.B., Pristavka A.N. Analyzing the development of approaches to company performance management. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2020, vol. 19, issue 6 (501), pp. 1173–1188. DOI: <http://doi.org/10.24891/ea.19.6.1173>. (In Russ).
10. Koksharov V.A. Conceptual foundations of integrated planning energy resources in the power industry of the region]. *Management Accounting*, 2022, no. 10–2, pp. 461–466. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu10-22022461-466> (In Russ).
11. McConnell Campbell R., Brue Stanley L., Flynn Sean M. Economics: Principles, Problems and Policies: textbook: translation from English. 19th edition. Moscow: INFRA-M, 2018, [XXVIII], 1027 p. ISBN 978-5-16-006520-5. Available at: <https://znanium.ru/catalog/document?id=303253&ysclid=lugvox1pqc43316410>. (In Russ).
12. Petty V., Smith A., Ricardo D. Anthology of economic classics [Translation]: textbook. Moscow: Ekonov: Klyuch, 1993, 474 p. ISBN 5-85978-008-7. (In Russ).
13. Romanova O.A., Ponomareva O.A. Tactics and strategy of regional industrial complexes' development in the latest geopolitical conditions. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2023, vol. 21, issue 4 (511), pp. 604–634. DOI: <https://doi.org/10.24891/re.21.4.604>. (In Russ).
14. Sarkisov A.S., Nikolaeva E.V. Formation of optimal investment policy of small and medium-sized enterprises of the oil and gas industry. *Oil Industry*, 2022, no. 1, pp. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2022-1-11-15>. EDN: <https://elibrary.ru/fhrbwl>. (In Russ).
15. Selyukov A.D. Digital economy as an object of financial law regulation in the Russian Federation (conceptual aspects). *Financial Law*, 2018, no. 10, pp. 17–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290533>. EDN: <https://elibrary.ru/ylyftv>. (In Russ).
16. Simchenko O.L., Grakhov V.P., Faizullin R.V., Chazov E.L. Analysis of the Influence of the Resource Potential on the Performance of Enterprises Resident in the Industrial Park. *Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova*, 2018, vol. 21, no. 3, pp. 142–148. Available at: <https://izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/4223>. (In Russ).
17. Tebekin A.V., Tebekin P.A., Egorova A.A. Application of the «Drivers of growth» model by A. Downs to improve the efficiency of institutions for the development of the national economy. *Journal of Sociological Research*, 2021, vol. 6, no. 2, pp. 2–13. Available at: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/45153/view>. (In Russ).
18. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 1957, vol. 120, no. 3, pp. 253–290. DOI: <https://doi.org/10.2307/2343100>.
19. Khachaturov T.S., Krasovsky V.P. Investment potential and its use. *Vestnik of the Academy of Sciences of the USSR. Series Economy*, 1981, no. 10, pp. 67–76. [https://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald\\_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753](https://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753). (In Russ).
20. Domnikov A., Antipova E., Domnikova L. Diagnostics of competitiveness of power-generating companies. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2019, vol. 222, pp. 27–33. DOI: <http://doi.org/10.2495/EQ180031>.
21. Gavlovskaya G.V. Russian and Foreign Experience in Energy Innovations: from R&D to Future Technologies. *2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon)*, 2020, p. 9271237. DOI: <http://doi.org/10.1109/FarEastCon50210.2020.9271237>.
22. Krivorotov V., Kalina A., Tretyakov V., Yerypalov S., Oyker A. Assessment and improvement of competitiveness of industrial complex. *Competitiveness Review*, 2020, vol. 30, no. 5, pp. 611–633. DOI: <http://doi.org/10.1108/CR-01-2019-0011>. EDN: <https://elibrary.ru/kvwzhs>.
23. Orekhova S.V., Kislitsyn E.V. Evaluating Comparative Total Factor Productivity in the Russian Industry. *Advances in Systems Science and Applications*, 2019, vol. 19, no. 4, pp. 45–57. Available at: <https://ijassa.ipu.ru/index.php/ijassa/article/download/748/511>.
24. Zaytsev A., Dmitriev N., Mihel E., Fayzullin R. Formation of investment behavior strategy using the game-theoretic method. *TEM Journal*, 2021, vol. 10, no. 2, pp. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.18421/TEM102-23>. EDN: <https://elibrary.ru/yzmmqz>.

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

DOI: 10.18287/2542-0461-2024-15-1-151-164



### НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 331.021

Дата поступления: 09.01.2024

рецензирования: 29.01.2024

принятия: 26.02.2024

### О развитии высшего инженерно-экономического образования в российских технических университетах

**М.И. Бухалков**

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Российская Федерация

E-mail: melnikov\_maksim@mail.ru

**Н.М. Кузьмина**

Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Российская Федерация

E-mail: melnikov\_maksim@mail.ru

**М.А. Мельников**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,

г. Самара, Российская Федерация

E-mail: melnikov\_maksim@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7680-3369>

**Аннотация:** В своем историческом развитии высшее российское инженерное и экономическое образование прошло многовековой путь реформаторских преобразований. Началом его явилось учреждение в 1830 году Московского ремесленного училища для подготовки искусных мастеров фабрично-заводских ремесел. Вскоре оно превратилось по решению царствующего правительства в Императорское техническое училище, предназначенное предоставлять учащимся высшее образование по механическим специальностям со сроком обучения 5 лет. В течение длительного периода времени Императорское техническое училище представляло собой в России передовой мировой рубеж творческой инженерной мысли выдающихся отечественных ученых-машиностроителей. Оно всегда было и до сих пор остается первым в стране высшим техническим учебным заведением университетского типа, готовящим инженеров и экономистов широкого профиля на основе сочетания теоретического и практического обучения студентов в реальной научной и экономической деятельности на действующих промышленных предприятиях. В Московском высшем техническом училище под руководством Д.К. Советкина была впервые разработана и с широким успехом использована в учебном процессе новая система профессиональной подготовки будущих инженерных кадров, получившая мировое признание как «русский метод обучения ремеслам». Обязательным для всех инженеров было в то время овладение столярным, кузнечным, токарным, слесарным и модельным искусством, каждое из которых изучалось в порядке возрастания сложности. В последующие годы основные научные принципы формирования комплексных теоретических знаний и практических умений будущих инженеров машиностроительного производства были в систематизированном виде изложены в учебнике профессора Московского императорского технического училища Н.Г. Чарновского «Организация промышленных предприятий по обработке металлов». Изданный более 100 лет назад учебник, по оценке организаторов современных научных «Чарновских чтений», является первым в мире учебным пособием по производственному менеджменту. Самарский государственный технический университет был также учрежден, как и много лет ранее Московский технический университет имени Н.Э. Баумана, императорским Законом, подписанным собственноручно Николаем II со словами «Быть по сему» 3 июля 1914 года. В одобренном Государственным советом и Государственной думой «Законе об учреждении в Самаре политехнического института» были определены место его расположения, структура подразделений, общий статус, штат

сотрудников, источники финансирования и время начала учебной деятельности: I. Учредить в городе Самаре Политехнический институт в составе двух факультетов: коммерческо-экономического с отделениями экономическим и коммерческо-техническим и сельско-хозяйственным с разделением отделений коммерческо-экономического и сельско-хозяйственного факультетов в подотделы по специальностям. Отнести означенный институт к числу высших учебных заведений. II. Установить прилагаемый штат политехнического института и ввести его в действие с 1 июля 1915 года. В статье рассматривается на примере известных в стране Бауманского, Самарского и других технических университетов исторический опыт развития инженерно-экономического образования в российской высшей школе в период становления новых рыночных отношений. Раскрываются также основные направления и результаты сотрудничества кафедры производственного менеджмента СамГТУ с Волжским автомобильным заводом ПАО «АвтоВАЗ» в выполнении научных исследований и совершенствовании подготовки организаторов труда и производства.

**Ключевые слова:** Минвуз России; Волжский автозавод; технический университет; инженерно-экономический факультет; экономические специальности; учебные планы; рабочие программы; научная и образовательная деятельность.

**Цитирование:** Бухалков М.И., Кузьмина Н.М., Мельников М.А. О развитии высшего инженерно-экономического образования в российских технических университетах // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 151–164. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-151-164>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Бухалков М.И., Кузьмина Н.М., Мельников М.А., 2024

*Михаил Ильич Бухалков* – заслуженный деятель науки РФ, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой производственного менеджмента, Самарский государственный технический университет в 1986–2015 годы.

*Наталья Михайловна Кузьмина* – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, институт профессионального образования, Самарский государственный медицинский университет, 443079, Российская Федерация, г. Самара, ул. Гагарина, 18.

*Максим Анатольевич Мельников* – кандидат экономических наук, доцент, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

## **SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 09.01.2024

Revised: 29.01.2024

Accepted: 26.02.2024

# **On the development of higher engineering and economic education in Russian technical universities**

**M.I. Bukhalkov**

Samara State Technical University, Samara, Russian Federation

E-mail: [melnikov\\_maksim@mail.ru](mailto:melnikov_maksim@mail.ru)

**N.M. Kuzmina**

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

E-mail: [melnikov\\_maksim@mail.ru](mailto:melnikov_maksim@mail.ru)

**M.A. Melnikov**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: [melnikov\\_maksim@mail.ru](mailto:melnikov_maksim@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7680-3369>

**Abstract:** In its historical development, higher Russian engineering and economic education has gone through a centuries-long path of reformatory changes. It began with the establishment in 1830 of the Moscow Trade School to train skilled masters of factory crafts. Soon, by decision of the reigning government, it turned into the Imperial Technical School, intended to provide students with higher education in mechanical specialties with a duration of study of 5 years. For a long period of time, the Imperial Technical School represented in Russia the world's leading frontier of creative engineering thought by outstanding domestic mechanical engineering scientists. It has

always been and still remains the first university-type higher technical educational institution in the country, training engineers and economists of a wide profile based on a combination of theoretical and practical training of students in real scientific and economic activities at existing industrial enterprises. At the Moscow Higher Technical School, under the leadership of D.K. Sovetkin, a new system of professional training for future engineering personnel was first developed and used with wide success in the educational process, which received worldwide recognition as the Russian method of teaching crafts. At that time, it was mandatory for all engineers to master carpentry, blacksmithing, turning, plumbing and modeling, each of which was studied in order of increasing complexity. In subsequent years, the basic scientific principles of the formation of complex theoretical knowledge and practical skills of future engineers of mechanical engineering production were presented in a systematic form in the textbook of the professor of the Moscow Imperial Technical School N. G. Charnovsky "Organization of industrial enterprises for metal processing. Published more than 100 years ago, the textbook, according to the organizers of the modern scientific "Charnov Readings", is the world's first textbook on production management. Samara State Technical University was also established, like the Bauman Moscow State Technical University many years earlier, by an imperial law signed by Nicholas II in his own hand with the words "Be according to this" on July 3, 1914. The "Law on the Establishment of a Polytechnic Institute in Samara", approved by the State Council and the State Duma, determined its location, structure of divisions, general status, staff, sources of funding and start time of educational activities: I. To establish a Polytechnic Institute in the city of Samara consisting of two faculties: commercial-economics, with departments of economics and commercial-technical, and agricultural-economics, with divisions of commercial-economics and agricultural-economics departments into subdepartments by specialty. Classify the said institute as a higher education institution. II. Establish the attached staff of the polytechnic institute and put it into effect from July 1, 1915. The article examines, using the example of the country's well-known Bauman, Samara and other technical universities, the historical experience of the development of engineering and economic education in Russian higher education during the formation of new market relations. The main directions and results of cooperation between the Department of Production Management of SamSTU and the Volzhsky Automobile Plant PJSC AvtoVAZ in carrying out scientific research and improving the training of labor and production organizers are also revealed.

**Key words:** Ministry of Higher Education of Russia; Volzhsky Automobile Plant; Technical University; Faculty of Engineering and Economics; economic specialties; curricula; work programs; scientific and educational activities.

**Citation.** Bukhalkov M.I., Kuzmina N.M., Melnikov M.A. On the development of higher engineering and economic education in Russian technical universities. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 151–164. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-151-164>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

#### © Bukhalkov M.I., Kuzmina N.M., Melnikov M.A., 2024

*Mikhail I. Bukhalkov* – honored scientist of the Russian Federation, Doctor of Economics, professor of the Department of Production Management, Samara State Technical University in 1986–2015.

*Natalya M. Kuzmina* – Doctor of Economics, professor of the Department of Management, Institute of Professional Education, Samara State Medical University, 18, Gagarin Street, Samara, 443079, Russian Federation.

*Maxim A. Melnikov* – Candidate of Economic Sciences, associate professor, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation

#### Введение

В российском образовательном пространстве с давних советских пор существует множество научных школ подготовки различных специалистов высокой квалификации инженерного и экономического профиля. В свое время в стране была создана широкая сеть технических, экономических, педагогических, медицинских, юридических и многих других отраслевых и политехнических типов высших учебных заведений, включая и широко известные так называемые «нархозы» – существовавшие много лет в плановой экономике институты народного хозяйства. В них на бесплатной основе обучались тысячи студентов по самым разным специальностям для всего планового народного хозяйства страны. В число особых категорий высших учебных заведений входили немногочисленные ведущие союзные университеты, столичные инженерно-экономические институты и соответствующие вузовские факультеты для подготовки инженеров-экономистов, организаторов производства и плановиков-управленцев.

Первые специализированные инженерно-экономические институты появились в нашей стране примерно сто лет назад в Ленинграде, Москве и Харькове путем преобразования ранее функционировавших

в те годы различных учебных заведений для обучения квалифицированных инженеров-экономистов и организаторов производства. В период рыночного реформирования высшей школы все они стали университетами и получили свое новое наименование. ЛИЭИ имени П. Тольятти долгое время назывался «ИнжЭкон» и теперь входит в состав СПбГУЭФ - Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов или «ФинЭк». МИЭИ имени С. Орджоникидзе сменил не только свое прежнее наименование, но и место расположения и стал ГУУ – Государственным университетом управления, крупнейшим высшим учебным учреждением страны. ХИЭИ имени С.Кузнецца действовал под прежним названием много лет и в рыночные годы превратился в Харьковский национальный экономический университет [1–5].

Помимо трех созданных в свое время в крупных промышленных центрах страны ведущих – Ленинградского, Московского и Харьковского инженерно-экономических институтов, профессиональная подготовка дипломированных инженеров-экономистов осуществлялась тогда во многих политехнических и отраслевых институтах, а также в Московских – Авиационном институте и Высшем техническом училище имени Н.Э. Баумана на специальных инженерно-экономических факультетах. Среди политехнических институтов были Воронежский - ВПИ, Ленинградский – ЛПИ и Уральский – УПИ. В рыночные годы такие факультеты были впервые открыты и в Самарских государственных – аэрокосмическом и техническом университетах и других вузах для подготовки в регионе квалифицированных экономических кадров.

Основными целями и задачами настоящего исследования являются перспективное планирование, стратегическое развитие и непрерывное совершенствование инженерно-экономического образования выпускников высшей школы, а также обеспечение на этой основе решения существующих в отечественной промышленности проблем повышения эффективности ее функционирования, дальнейшего подъема производства конкурентоспособной продукции с целью насыщения своего внутреннего рынка и последующего продвижения товаров на мировой рынок.

### **Ход развития инженерно-экономического образования**

Советское правительство всегда было заинтересовано в повышении экономической эффективности собственной отечественной промышленности и в обеспечении своевременной подготовки молодых дипломированных инженеров-экономистов и организаторов-управленцев производства и многих других категорий специалистов с высшим образованием. Все экономические специальности в течение долгого времени были объединены в одну XVII группу «Экономика». В ее состав в первоначальный период входило всего четыре планово-экономических специальностей: 1701 «Планирование народного хозяйства», 1702 «Планирование промышленности», 1703 «Планирование и организация материально-технического снабжения» и 1704 «Экономика труда» с присвоением всем выпускникам одной квалификации - «Экономист». Свыше 50 специальностей и более 100 специализаций относились в те годы по своему отраслевому предназначению к промышленным предприятиям и организациям по конкретным видам производственной деятельности с получением единой квалификации – «Инженер-экономист». К примеру, в рамках широкой отраслевой специальности 1709 в отрасли машиностроительного производства были предусмотрены три специализации: две отраслевых – «Экономика и организация машиностроительной промышленности», «Экономика и организация авиационной промышленности» и одна межотраслевая – «Организация и нормирование труда».

В последнем перечне специальностей, утвержденных еще в период плановой экономики бывшим союзным Министерством высшего и среднего специального образования, предусматривалась две группы подготовки специалистов в сфере финансово-экономической и организационно-управленческой деятельности на всех предприятиях и в учреждениях: VI - шестая и VII – седьмая: к ним соответственно были отнесены все существовавшие общеэкономические и инженерно-экономические специальности. В таблице 1 для сравнительного примера представлен полный состав экономических специальностей, действовавших в период массового расширения подготовки в нашей стране экономистов в государственных технических и экономических университетах, а также в многочисленных частных институтах в период развития новых свободных рыночных отношений [5, с. 23].

Подготовка инженеров-экономистов для народного хозяйства страны, как видно из таблицы 1, осуществлялась во многих высших учебных заведениях по конкретным отраслям промышленности, что позволяло вузам наряду с широкими общетеоретическими и экономическими научными знаниями сформировать у молодых специалистов глубокие профессиональные знания и практические умения в соответствующей отрасли производства. Приведенная в перечне новая специальность «Организация производства» была открыта уже в самое «предрыночное» время специальным решением Минвуза и Совмина СССР правительственным постановлением о подготовке в эпоху массового внедре-

ния на предприятиях бригадных форм организации труда инженеров-организаторов с высшим образованием из состава мастеров и бригадиров промышленных предприятий по сокращенным срокам обучения.

**Таблица 1 – Состав экономических и инженерно-экономических специальностей**  
**Table 1 – Composition of economic and engineering-economic specialties**

06.	00.	Общеэкономические специальности
06.	01.	Политическая экономия
06.	02.	Экономика и управление производством
06.	03.	Экономическое и социальное планирование
06.	04.	Финансы и кредит
06.	05.	Ценообразование
06.	06.	Экономика и социология труда
06.	07.	Статистика
06.	08.	Бухгалтерский учет, контроль и анализ хозяйственной деятельности
06.	09.	Экономическая кибернетика
06.	10.	Международные экономические отношения
07.	00.	Инженерно-экономические специальности
07.	01.	Экономика и управление в машиностроении
07.	02.	Экономика и управление в металлургии
07.	03.	Экономика и управление в отраслях топливно-энергетического комплекса
07.	04.	Экономика и управление в отраслях химико-лесного комплекса
07.	05.	Экономика и управление издательским делом и полиграфией
07.	06.	Экономика и управление в отраслях агропромышленного комплекса
07.	07.	Экономика и управление в текстильной и легкой промышленности
07.	08.	Экономика и управление в строительстве
07.	09.	Экономика и управление в торговле и общественном питании
07.	10.	Экономика и управление в связи
07.	11.	Экономика и управление на транспорте
07.	12.	Экономика и управление в социальной сфере
07.	13.	Экономика и управление научными исследованиями и проектированием
07.	14.	Экономика и управление в отраслях горной промышленности и геологии
07.	15.	Экономическая информатика и автоматизированные системы управления
07.	16.	Организация производства

В учебных планах обучения инженеров-экономистов значительное место отводилось изучению предметов политической экономии, отраслевой экономики и технологии производства, организации труда и производства, нормирования и оплаты труда, планирования и управления производством в основных и вспомогательных цехах предприятия. Все эти и многие другие изучаемые вопросы предстояло будущему инженеру-экономисту научиться решать на конкретном предприятии после завершения обучения и защиты дипломного проекта. Срок подготовки дипломированных специалистов в зависимости от выбранной формы обучения составлял: 5 лет на дневной и соответственно на вечернем и заочном отделениях – 6. Многие выпускники-экономисты дневных отделений получали направление на гарантированное место работы по распределению на передовые промышленные предприятия в разные производственно-технические и планово-экономические подразделения: организации и планирования производства, организации и нормирования труда, организации материально-технического снабжения и сбыта, а также в проектно-технологические институты, в научные экономические лаборатории и другие научные организации и учреждения.

Как предусматривается в действующих должностных требованиях [6], основными функциональными обязанностями в работе инженера-экономиста на промышленных предприятиях и в коммерческих учреждениях тогда и сейчас является постоянное осуществление технико-экономического анализа результатов производственно-хозяйственной деятельности организации и ее структурных подразделений. К наиболее важным обязанностям любого экономиста промышленного предприятия также можно отнести такие из них, как расчет и обоснование материальных, трудовых и финансовых издержек; анализ эко-

номической эффективности работы организации по различным показателям; разработка мероприятий по экономии расходов на производстве трудовых, материальных и других ресурсов; выявление основных организационно-технологических резервов производства и реальных возможностей увеличения объема выпускаемой продукции; расширение масштабов предоставляемых по заказам рыночных услуг и выполняемых работ. Кроме того, инженер-экономист должен принимать участие в разработке и обосновании перспективных научно-технических и инженерных проектов развития своей организации, уметь осуществлять оперативный учет и текущий контроль за ходом производственных процессов, составлять бизнес-планы и организационно-технологические проекты на производство новой продукции и оценивать их экономическую эффективность и результаты основной деятельности.

### **Открытие подготовки инженеров-экономистов в СамГТУ**

В Самарском государственном техническом университете существуют на официальном уровне три достоверные исторические даты о важнейших этапах развития высшего инженерного и экономического образования студентов. Первая подлинная дата была связана с принятием еще Царского закона от 3 июля 1914 года об учреждении в городе Самаре Политехнического института в составе двух факультетов с отделениями по экономическим и коммерческо-техническим специальностям. Вторая дата соответствует решениям Высшего Совета народного хозяйства СССР от 18 июля 1930 года об открытии в Средне-Волжском крае новых Самарских высших технических учебных заведений – Механического, Химического и Энергетического, которые были объединены сначала в Индустриальный, а затем в Политехнический институт. Третья относится уже к периоду недавних рыночных преобразований, когда Президиумом УМО по инженерно-экономическому образованию при Государственном комитете СССР по народному образованию и Министерстве науки, высшей школы и технической политики РФ было принято 21 мая 1992 года постановление: «Поддержать предложение Самарского политехнического института об открытии с нового учебного года подготовки кадров по специальности 0701 «Экономика и управление в машиностроении» в количестве двух групп студентов дневного обучения» [7].

В соответствии с предметом исследования авторам статьи представляется необходимым более подробно рассмотреть содержание и ход осуществления основных организационно-методических кафедральных решений, связанных с открытием в СамГТУ подготовки инженеров-экономистов и организацией работы нового инженерно-экономического факультета. В таблице 2 приводятся важнейшие результаты настоящего исследования, которые в организации научно-учебного процесса стали реальной основой ключевых административно-управленческих решений, направленных на развитие инженерно-экономического образования и совершенствование подготовки специалистов-организаторов производства. Это наиболее полный многолетний перечень выполненных кафедрой «Организация машиностроительного производства» основных стратегических и оперативных организационно-методических мероприятий, способствовавших открытию подготовки экономистов и созданию экономического факультета в Самарском государственном техническом университете.

В стратегическом плане вся текущая работа руководства и сотрудников общеинститутской кафедры «Экономика промышленности и организация производства» была всегда направлена на постоянное решение следующих весьма важных для подготовки молодых специалистов первоочередных и перспективных задач [5]:

- обеспечение на лекционных и практических занятиях непрерывной экономической, организационной и управленческой подготовки студентов;
- установление с выпускающими кафедрами межпредметных методических связей в преподавании на факультетах профильных и экономических дисциплин;
- расширение тематики экономических исследований на основе развития хозяйственных отношений с передовым Волжским автомобильным заводом производственного объединения «АвтоВАЗ» и промышленными предприятиями Самарской области;
- развитие широких научных и творческих контактов с высшими учебными заведениями страны и экономическими факультетами, прежде всего, с базовыми кафедрами Ленинградского инженерно-экономического института для консультаций и защиты нашими сотрудниками диссертаций;
- открытие в политехническом институте новых специальностей по подготовке инженеров-экономистов, будущих организаторов производства и управленцев-менеджеров для отечественных предприятий;
- подготовка и издание авторских отечественных учебников и учебных пособий с грифом Минобрнауки РФ для обучения будущих инженеров-экономистов.

**Таблица 2 – Организационно-методическое обеспечение подготовки экономистов**  
**Table 2 – Organizational and methodological support for the training of economists**

1. Избрание Ученым советом Куйбышевского политехнического института на конкурсной основе заведующего межфакультетской кафедрой «Экономика промышленности и организация производства»	1977
2. Расширение тематики кафедральных научно-исследовательских работ по заказам Волжского автозавода ПО «АвтоВАЗ» и других промышленных предприятий Куйбышевской области	1978
3. Проведение в Куйбышевском политехническом институте Всесоюзного научного координационного совещания вузов страны по проблемам экономики, организации, нормирования и оплаты труда в народном хозяйстве	1979
4. Создание в Министерстве высшего, специального и профессионального образования технико-экономического Совета по специальности «Организация и нормирование труда»	1980
5. Стратегическое планирование развития научных связей кафедры с ведущими экономическими учебными заведениями и передовыми факультетами для организации подготовки будущих инженеров экономистов в политехническом институте	1982
6. Решение Минвуза РСФСР об открытии в Куйбышевском политехническом институте кафедры «Организация машиностроительного производства» для подготовки специалистов производства из состава мастеров и бригадиров промышленных предприятий	1985
7. Разработка учебного плана и составление рабочих программ подготовки инженеров-экономистов по специальности «Экономика и управление в машиностроении» и их согласование с экономической дирекцией ПО «АвтоВАЗ»	1991
8. Постановление президиума УМО по инженерно-экономическому образованию об открытии в Самарском политехническом институте подготовки инженеров-экономистов по новой специальности 0701 «Экономика и управление в машиностроении»	1992
9. Основание инженерно-экономического факультета в Самарском государственном техническом университете и организация набора студентов по двум отраслевым специальностям: экономики и управления в машиностроении и в отраслях ТЭК	1992
10. Участие кафедры производственного менеджмента СамГТУ в Международной олимпиаде высших учебных заведений по менеджменту в СПБИЭА и награждение студентов Д. Борисова и М. Мельникова дипломами победителей	1995
11. Первый выпуск и свободное распределение в Самарском техническом университете новых дипломированных инженеров-экономистов по специальности «Экономика и управление в машиностроении»	1997
12. Подготовка и издание сотрудниками кафедры производственного менеджмента СамГТУ первых рыночных авторских учебников по экономическим специальностям «Внутрифирменное планирование», «Управление персоналом», «Производственный менеджмент» и других с грифом Минобразования РФ	1996– 2005
13. Признание по итогам университетского конкурса коллектива кафедры менеджмента в научной, учебной и методической деятельности победителем среди выпускающих кафедр и награждение денежной премией и золотой статуэткой «Лучшая кафедра»	2005
14. Формирование научной школы организаторов труда и производства на кафедре производственного менеджмента инженерно-экономического факультета СамГТУ. Презентация к 30-летию организации факультета	2005– 2022
15. Реформирование в Самарском техническом университете двух факультетов и их преобразование в новый «Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования»	2020– 2022

Впервые предложение об открытии в Куйбышевском политехническом институте новой экономической специальности появилось у сотрудников кафедры еще в далеком 1979 году, когда по их инициативе были проведены Всесоюзное координационное совещание и Региональная научно-практическая конференция по проблемам экономики, организации, нормирования и оплаты труда. Проведение этих крупных научных мероприятий укрепило связи кафедры с вузами и предприятиями, в частности с учебно-методическими объединениями. При согласовании с ними были приняты первые рекомендации участников областной конференции об открытии в политехническом институте

новой специальности 1709 «Организация и нормирование труда» для подготовки дипломированных инженеров-экономистов.

В скором времени в высшей школе Постановлением Совета Министров СССР была открыта новая специальность 0716 «Организация производства» для подготовки по сокращенным срокам обучения инженеров-организаторов с высшим образованием из состава мастеров и бригадиров промышленных предприятий. Заручившись поддержкой Волжского автозавода ПО «АвтоВАЗ» и Министерства автомобильной промышленности, кафедра второй раз решила выйти на ректорат с двумя предложениями: открыть эту новую специальность; создать профилирующую кафедру.

Ректор политехнического института, профессор С.М. Муратов это предложение тогда активно поддержал и наш министр И.Ф. Образцов подписал по Минвузу РСФСР 12 июня 1985 года приказ об открытии кафедры «Организация машиностроительного производства». Первый заказ она получила на подготовку по сокращенным срокам с отрывом и без отрыва от производства свыше 200 мастеров и бригадиров со средним техническим образованием от Министерства автомобильной промышленности СССР и машиностроительных предприятий Куйбышевской области и Среднего Поволжья.

В связи с преобразованием в начале рыночных реформ политехнического института в технический университет возникла необходимость расширить перечень экономических специальностей. Все подготовленные кафедрой организации машиностроительного производства и согласованные с представителем экономической дирекции ПО «АвтоВАЗ» Б.А. Крупенковым лицензионные материалы были представлены на заседание УМО по инженерно-экономическому образованию при ЛИЭИ имени П.Тольятти проректором по учебной работе И.В.Карговым. В результате их обсуждения президиум отметил наличие трех важных условий для подготовки в политехническом институте новых специалистов инженерно-экономического профиля [5]:

- долговременная потребность в подготовке специалистов в регионе составляет более 40 человек в год, что подтверждается договорами с ПО «АвтоВАЗ», ГПЗ-4 и ГПП «ЗиМ»;
- соответствие в институте материальной базы и квалификации преподавательских кадров экономического профиля, среди которых 3 доктора и свыше 10 кандидатов наук;
- своевременное проведение руководством института и профилирующей кафедрой организационно-методической работы по подготовке к открытию новой специальности.

Принятое решение об открытии в 1992 году новой специальности «Экономика и управление в машиностроении» стало для технического университета важным историческим событием. Ректорат установил план приема студентов-экономистов на первый курс в количестве 80 человек по двум отраслевым направлениям: машиностроение и нефтепереработка – соответственно каждой выпускающей кафедре ровно 40 студенческих мест. На кафедру организации машиностроительного производства после сдачи вступительных экзаменов и собеседования с абитуриентами было зачислено 40 круглых отличников [5].

### **Реформирование системы инженерно-экономического образования**

В архитрудных условиях начинал свою учебную и научную деятельность открытый в годы рыночных преобразований наш инженерно-экономический факультет. С прекращением существования Советского Союза распалась государственная система и все органы управления, включая отраслевые Министерства, целые отрасли промышленности и, прежде всего, машиностроительного и оборонного комплекса. Система высшего и профессионального образования также была подвержена непрерывному административному реформированию. В таких новых условиях сотрудники выпускающей кафедры долгое время старались обеспечить высокое качество подготовки инженеров-экономистов в основном за счет сохранения в предлагаемых реформаторами учебных планах еще пока существующие основные производственные и технологические дисциплины. Вместе с включением в учебный процесс новых предметов – «Маркетинг», «Менеджмент», «Микроэкономика», «Управление инвестициями» и других с чисто рыночными видами деятельности, мы сохранили до лучшего времени в своих учебных планах такие фундаментальные научные дисциплины, как «Экономика машиностроения», «Организация производства», «Планирование на предприятии», «Технология машиностроения», «Организация и нормирование труда», «Управление производством» и ряд других важных учебных дисциплин. Но с появлением новых поколений так называемых «ГОС» – Государственных образовательных стандартов производственные дисциплины стали постепенно исчезать из учебных планов подготовки инженеров-экономистов во многих частных технических вузах. В настоящее время университетская общественность активно выступает за восстановление в стране инженерно-экономического образования и повышение качества подготовки экономистов [ 8].

В соответствии с действующим Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» освоение выбранной образовательной программы сопровождается промежуточной и итоговой аттестацией всех обучающихся [9]. Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы, а также непрохождение промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин признается академической задолженностью: обучающиеся должны ликвидировать ее в установленные сроки. К итоговой аттестации допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный график, если иное не установлено порядком ее проведения.

Важной стадией итоговой аттестации и самым сложным для многих студентов этапом их профессионального обучения явились такие необходимые составляющие качественного обучения инженеров-экономистов, как реальное прохождение преддипломной практики на предприятии, выбор темы дипломного проекта или выпускной работы и главное – самостоятельное их написание и своевременная публичная защита. Выпускная квалификационная работа бакалавра производственного менеджмента должна быть тесно связана с видами и задачами его профессиональной деятельности. Прежде всего, с выполнением на предприятиях и в учреждениях таких творческих и разнообразных функций в работе молодых специалистов [10], как планово-экономическая, финансово-учетная, организационно-управленческая, информационно-аналитическая, научно-исследовательская, оперативно-регулирующая и, естественно, преподавательская.

ВКР – это комплексная самостоятельная работа студентов, которая должна свидетельствовать о наличии у выпускника требуемых теоретических знаний, профессиональных компетенций и практических умений решать бакалавром менеджмента на соответствующем рабочем месте самые разнообразные стратегические и оперативные задачи по основным функциям планирования, организации и управления производственными процессами. Совместно со своим персоналом менеджер должен уметь создавать новые высокоэффективные организационные проекты производства товаров, работ и услуг и руководить их выполнением при минимальных затратах экономических ресурсов при существующих рыночных ограничениях [11].

В Министерстве высшего образования и науки Российской Федерации сейчас существует примерно 10 основных направлений экономического образования студентов по всей группе профиля «Экономика и управление». В таблице 3 содержится перечень действующих в настоящее время экономико-управленческих направлений подготовки молодых специалистов на инженерно-экономическом факультете Самарского государственного технического университета по образовательным программам бакалавров и магистров [5].

**Таблица 3 – Подготовка бакалавров и магистров экономики и управления**  
**Table 3 – Training of bachelors and masters of economics and management**

38.00.00	Сфера деятельности в экономике и управлении	Квалификация
38.03.01	Экономика	Бакалавр
38.03.02	Менеджмент	Бакалавр
38.03.03	Управление персоналом	Бакалавр
38.03.04	Государственное и муниципальное управление	Бакалавр
38.03.05	Бизнес-информатика	Бакалавр
38.03.06	Торговое дело	Бакалавр
38.03.07	Товароведение	Бакалавр
38.03.10	Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура	Бакалавр

Как видно из таблицы, в приведенном перечне теперь совсем отсутствуют когда-то широко востребованные на промышленных предприятиях многие отраслевые специальности инженерно-экономического профиля. Ведется сейчас только подготовка экономистов в Институте инженерно-экономического и гуманитарного образования СамГТУ [12] по специальности «Экономическая безопасность» на бывшей кафедре политической экономии. Вузские преподаватели теперь более активно выступают за развитие инженерно-экономического образования и совершенствование в высшей школе качества экономической подготовки инженерных кадров всех категорий [13].

### **Профессиональный стандарт инженера-экономиста машиностроения**

Новый профессиональный стандарт «Инженер-экономист машиностроительной организации» утвержден Министерством труда и социальной защиты РФ 14 апреля 2021 года, №245н. Зарегистрирован Министерством юстиции РФ. Регистрационный №1447. Срок его действия установлен с 1 сентября 2021 года по 1 сентября 2027 года [14].

В рыночные годы профессия инженеров-экономистов стала самой востребованной на действующих российских промышленных предприятиях [15]. Вызвано это было тем, что в плановой экономике их подготовка в вузах велась по отраслевой специализации промышленности: машиностроение, металлургия, полиграфия, торговля и многим другим, с сокращением которых исчезла в новых рыночных отношениях и специальность «Инженер-экономист». В российскую высшую экономическую школу в те годы надолго пришли, как справедливо заметил профессор «ФинЭка» А.Е. Карлик, популярные и прибыльные для многих вузов зарубежные образовательные программы по двум укрупненным направлениям подготовки бакалавров и магистров – «Экономика» и «Менеджмент». Но внимательное изучение этих учебных программ ясно дает понять, что в определенной степени это также – лукавство и, строго говоря, инженеров-экономистов в советском понимании мы тоже пока не готовим [16].

Основная цель профессиональной деятельности инженеров-экономистов в современных условиях хозяйствования заключается в информационно-аналитическом сопровождении принимаемых управленческих решений, направленных на подъем машиностроительного производства, эффективное использование ресурсов и достижение плановых показателей отраслевых промышленных предприятий и коммерческих организаций и их подразделений.

В соответствии с целевым назначением профессионального стандарта его требования о планово-экономическом обеспечении эффективной производственно-хозяйственной деятельности машиностроительных предприятий распространяются в первую очередь на организацию планово-учетной и планово-аналитической работы всех категорий инженеров-экономистов, а также на оперативное руководство и управление персоналом всех планово-экономических подразделений. В связи с этим представляется важным рассмотреть здесь описание некоторых обобщенных трудовых функций инженера-экономиста, входящих в профессиональный стандарт или карту видов деятельности [14].

К планово-учетной деятельности в машиностроительной организации и в ее подразделениях относятся следующие обобщенные трудовые функции:

- расчет нормативных и фактических технико-экономических показателей машиностроительной организации (подразделений) на основе данных первичного управленческого учета;
- формирование цен и затрат на производимую продукцию, выполняемые работы и услуги в машиностроительной организации и в ее подразделениях;
- разработка тематических разделов текущих планов и бюджетов машиностроительной организации и всех ее подразделений.

В состав обобщенных трудовых функций планово-аналитической деятельности в машиностроительной организации и ее подразделений входят следующие виды работ:

- технико-экономический и финансовый анализ деятельности машиностроительной организации и ее производственных подразделений;
- разработка прогнозов и планов экономического развития машиностроительной организации и основных ее подразделений

Руководство планово-экономической деятельностью в машиностроительной организации предусматривает осуществление следующих организационно-управленческих функций:

- организационно-методическое обеспечение планово-экономической деятельности в машиностроительной организации;
- оперативное планирование и организация деятельности специалистов по экономическому обоснованию целевых показателей развития машиностроительных предприятий;
- мониторинг выполнения основных показателей производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности машиностроительной организации.

Рассмотрим в соответствии с требованиями профессионального стандарта более подробно трудовые функции по расчету нормативных и фактических технико-экономических показателей на основе данных первичного управленческого учета. В таблице 4 дается перечень и состав основных расчетных показателей плановой деятельности машиностроительных организаций в зависимости от таких квалификационных требований к специалистам, как трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания [14].

**Таблица 4 – Профессиональные требования к знаниям, умениям и действиям**  
**Table 4 – Professional requirements for knowledge, skills and actions**

<b>Содержание трудовых функций, необходимых знаний и умений</b>
<b><i>Трудовые действия</i></b>
Проверка и обработка поступающей информации о фактах производственно-экономической деятельности подразделений машиностроительной организации
Формирование обобщенных групп достоверных данных первичного учета результатов деятельности подразделений машиностроительной организации
Расчет нормативных и фактических показателей использования трудовых ресурсов подразделений машиностроительной организации
Расчет нормативных и фактических показателей использования материальных ресурсов подразделений машиностроительной организации
Расчет нормативных и фактических показателей использования основных фондов подразделений машиностроительной организации
<b><i>Необходимые умения</i></b>
Соотносить показатели хозяйственных операций с объектами бухгалтерского и управленческого учета
Определять источники получения первичной учетной информации, оценивать полноту и достоверность предоставляемых отчетных данных
Выбирать инструменты и опции программного обеспечения для отражения первичных данных и формирования документов управленческого учета
Группировать в соответствии с классификационными признаками трудовые и материальные ресурсы, активы машиностроительной организации
Определять нормы труда на выполнение различных работ расчетно-аналитическими и опытно-статистическими методами
Производить расчет фактических и нормативных показателей состояния, движения и использования основных фондов и материальных ценностей
<b><i>Необходимые знания</i></b>
Принципы построения организационной структуры, состав технологических переделов машиностроительной организации
Принципы и методы организации, планирования и управления производством с учетом серийности и сложности продукции
Содержание операционной, инвестиционной и финансовой деятельности машиностроительной организации
Классификационные группы производственных ресурсов и активов машиностроительной организации
Порядок и методы расчета нормативных и фактических показателей использования основных фондов и товарно-материальных ценностей
Состав конструкторской и технологической документации, порядок ее использования при проведении организационно-экономических расчетов
Статистические методы обработки экономической информации, в том числе с использованием информационных технологий

Ответственной организацией-разработчиком профессионального стандарта явился Уральский федеральный университет – ректор Кокшаров Виктор Анатольевич, кафедра «Организация машиностроительного производства», город Екатеринбург. Проявленная инициатива УрФУ была поддержана в Уральском полпредстве, в Совете по профессиональным квалификациям, в Союзе машиностроителей России, в коллегии Военно-промышленной комиссии, на Екатеринбургских машиностроительных предприятиях, в Российских технических и экономических университетах [16], в том числе и авторами настоящей статьи. Новый профессиональный стандарт будет способствовать расширению подготовки квалифицированных инженеров-экономистов машиностроительного производства в технических вузах страны.

### Общие выводы и заключение

За недолгие годы своего существования инженерно-экономический факультет СамГТУ занял достойное место в подготовке экономистов предприятий, организаторов труда и управления производством не только среди технических университетов, но и профильных высших экономических учебных заведений Самарской области, Поволжского региона и всей Российской Федерации. Преподаватели кафедры производственного менеджмента старались всегда научить студентов правильному выбору лучших решений и честных ответов на сложные жизненные вопросы. В своей работе со студентами многие из них руководствовались принципами взаимной требовательности и ответственности, относительной честности и справедливости, а также допустимой свободы в рамках морально-этических отношений. Наш самый главный философский и дидактический подход к обучению и воспитанию студентов гласит: «Хорошему делу не помешать, а плохому не дать случиться». Каждый из соавторов статьи в свое время был тому живым свидетелем. Профессорско-преподавательский коллектив кафедры за свои достижения в научной, учебной, методической и публикационной деятельности был признан еще при ректоре В.В. Калашникове победителем традиционного конкурса среди всех выпускающих кафедр технического университета и награжден денежной премией и золотой статуэткой «Лучшая кафедра».

### Библиографический список

1. Подготовка инженеров в Московском высшем техническом училище имени Н.Э. Баумана / под ред. Е.И. Бобкова. Москва: Высшая школа, 1983. 199 с.
2. Фалько С.Г. Экономика и организация производства: научные школы ИМТУ – МММИ – МВТУ – МГТУ. Москва: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2009. 256 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32432086>. EDN: <https://elibrary.ru/yotgdh>.
3. Бухалков М.И. Вклад русских ученых в развитие мировой науки организации производства и высшего образования специалистов // Вторые Чарновские чтения. Сборник трудов II Международной научной конференции по организации производства. 7–8 декабря 2012 года. Москва: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2013. С. 33–39. URL: <https://drive.google.com/file/d/1UJ5MGTA39j7XBgYxAg7MwmlZTtp2Ebyd/view>.
4. Курятников В.Н. История СамГТУ от эпохи правления Николая II до XXI века. Самара: ООО «БМВ и К», 2014. 368 с.
5. Бухалков М.И., Кузьмин М.А. Научная школа организаторов труда и производства. Презентация к 30-летию организации инженерно-экономического факультета. Самара: СамГТУ, 2022. 80 с.
6. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. Утвержден постановлением Минтруда РФ, № 37 от 21 августа 1998 года. В редакции от 27.03.2018. URL: <https://alfaseminar.ru/kvalifikatsionnyy-spravochnik-ekonomistov-i-finansistov> (дата обращения: 09.01.2024).
7. Экономический придел. Как рождался один из самых молодых факультетов Политеха // Инженер. 2022. № 8 (3213). С. 4–5. URL: [https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR\\_08\\_22.pdf?ysclid=ltwo3niaxt838926359](https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR_08_22.pdf?ysclid=ltwo3niaxt838926359).
8. Косматов Э.М., Овчарова Е.Э. Восстановление подготовки инженеров-экономистов-энергетиков в политехническом университете // XIX Международная научно-практическая конференция 15–16 мая 2017 года. Санкт-Петербург: СПбПУ Петра Великого. 2017. URL: [https://www.researchgate.net/publication/315576341\\_vosstanovlenie\\_podgotovki\\_inzenerov-ekonomistov-energetikov\\_v\\_politehniceskom\\_universitete](https://www.researchgate.net/publication/315576341_vosstanovlenie_podgotovki_inzenerov-ekonomistov-energetikov_v_politehniceskom_universitete).
9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ. В редакции от 19.12.2023. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=462735&ysclid=ltwoppr0x2275284905> (дата обращения: 09.01.2024).
10. Батова Т.Н., Васюхин О.В., Павлова Е.А. Проблемы экономической подготовки инженеров нового поколения // Фундаментальные исследования. 2008. № 8. С. 67–68. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=3580&ysclid=ltwovput1k581788120>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11582097>. EDN: <https://elibrary.ru/jtlsur>.
11. Чудаева А.А. Подготовка специалистов по экономике с высшим образованием для промышленности РФ: проблемы и возможности их решения // Концепт. 2023. № 6. С. 131–149. URL: <https://e-koncept.ru/2023/231053.htm>. DOI: <http://doi.org/10.24412/2304-120X-2023-11053>.

12. Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования СамГТУ // Инженер. 2022. № 4. С. 5. URL: [https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR\\_04\\_22.pdf?ysclid=ltwpikkh3z626080658](https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR_04_22.pdf?ysclid=ltwpikkh3z626080658).

13. Бухалков М.И. Опыт подготовки инженеров-экономистов в техническом университете // Нормирование и оплата труда в промышленности. 2023. № 4. С. 175–186. URL: <https://panor.ru/en/articles/opyt-podgotovki-inzhenerov-ekonomistov-v-tekhnicheskom-universitete/92303.html?ysclid=ltwq1bumgu878851529#>.

14. Профессиональный стандарт «Инженер-экономист машиностроительной организации». Регистрационный № 1447. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 апреля 2021 года, №245н. URL: <http://sudact.ru/law/prikaz-mintruda-rossii-ot-14042021-n-245n> (дата обращения: 09.01.2024)

15. Иванова О. Самая востребованная профессия: почему инженеров-экономистов сразу берут на работу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://businessman.ru/post/samaya-vostrebovannaya-professiya-rochemu-inzhenerov-ekonomistov-srazu-berut-na-rabotu.html> (дата обращения: 21.12.2023).

16. Карлик А.Е. Посчитать и не просчитаться. Чем занимаются инженеры-экономисты? // Санкт-Петербургские ведомости. 2020. № 37. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/financy/poschitat-i-ne-proschitatsya-chem-zanimayutsya-inzhenery-ekonomisty/?ysclid=ltwyhjihj897379585>.

## References

1. Bobkov E.I. (Ed.) Training of engineers at the Bauman Moscow State Technical University Moscow: Vysshaya shkola, 1983, 199 p. (In Russ.)

2. Falko S.G. Economics and organization of production: scientific schools of IMTU – MMMI - MVTU – BMSTU. Moscow: MGTU imeni N.E. Baumana, 2009, 256 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32432086>. EDN: <https://elibrary.ru/yotgdh>. (In Russ.)

3. Bukhalkov M.I. Russian scientists contribution to the development of science world organization of production professional and higher education. In: *Second Charnov readings. Collection of proceedings of the II International scientific conference on organization of production. December 7-8, 2012*. Moscow: MGTU imeni N.E. Baumana, 2013, pp. 33–39. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1UJ5MGTA39j7XBgYxAg7MwmlZTtp2Ebyd/view>. (In Russ.)

4. Kuryatnikov V.N. History of SamSTU from the reign of Nicholas II to the XXI century. Samara: ООО «BMV i K», 2014, 368 p. (In Russ.)

5. Bukhalkov M.I., Kuzmin M.A. Scientific school of organizers of labor and production. Presentation for the 30th anniversary of the organization of the Faculty of Engineering and Economics. Samara: SamGTU, 2022, 80 p. (In Russ.)

6. Qualification directory for positions of managers, specialists and other employees. Approved by the resolution of the Ministry of Labor of the Russian Federation, № 37 as of August 21, 1998. As amended on March 27, 2018. Available at: <https://alfaseminar.ru/kvalifikatsionnyy-spravochnik-ekonomistov-i-finansistov> (accessed 09.01.2024). (In Russ.)

7. Economic side chapel. How one of the youngest faculties of the Polytechnic University was born. In: *Inzhener*, 2022, no. 8 (3213), pp. 4–5. Available at: [https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR\\_08\\_22.pdf?ysclid=ltwo3niaxt838926359](https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR_08_22.pdf?ysclid=ltwo3niaxt838926359). (In Russ.)

8. Kosmatov E.M., Ovcharova E.E. Restoring the training of engineers energy economists at the Polytechnic University. In: *XIX International research and practical conference, May 15–16, 2017*. Saint Petersburg: SPbPU Petra Velikogo, 2017. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/315576341\\_vosstanovlenie\\_podgotovki\\_inzhenerov-ekonomistov-energetikov\\_v\\_politehnicheskom\\_universitete](https://www.researchgate.net/publication/315576341_vosstanovlenie_podgotovki_inzhenerov-ekonomistov-energetikov_v_politehnicheskom_universitete). (In Russ.)

9. Federal Law “On Education in the Russian Federation” dated December 29, 2012 № 273-FZ. As amended on December 19, 2023. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=462735&ysclid=ltwoppr0x2275284905> (accessed 09.01.2024). (In Russ.)

10. Batova T.N., Vasyukhin O.V., Pavlova E.A. Problems of economic preparation of engineers of the new generation. *Fundamental research*, 2008, no. 8, pp. 67–68. Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=3580&ysclid=ltwovput1k581788120>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=11582097>. EDN: <https://elibrary.ru/jtlsur>. (In Russ.)

11. Chudaeva A.A. Training of specialists in economics with higher education for industrial enterprises of the Russian Federation: existing problems and new opportunities for their solution. *Koncept*, 2023, no. 6, pp. 131–149. Available at: <https://e-koncept.ru/2023/231053.htm>. DOI: <http://doi.org/10.24412/2304-120X-2023-11053>.
12. Institute of Engineering, Economics and Humanities Education of Samara State Technical University. In: *Inzhener*, 2022, no. 4, p. 5. Available at: [https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR\\_04\\_22.pdf?ysclid=ltwpikkh3z626080658](https://samgtu.ru/uploads/gazeta-file/INGR_04_22.pdf?ysclid=ltwpikkh3z626080658). (In Russ.)
13. Bukhalkov M.I. Experience in training economist engineers in technical University. *Labor Norming and Remuneration in Industrial Sector*, 2023, no. 4, pp. 175–186. Available at: <https://panor.ru/en/articles/opyt-podgotovki-inzhenerov-ekonomistov-v-tekhnicheskom-universitete/92303.html?ysclid=ltwq1bumgu878851529#>. (In Russ.)
14. Professional standard «Economist engineer of mechanical engineering organizations». Registration № 1447. Approved by the order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated April 14, 2021, № 245n. Available at: <http://sudact.ru/law/prikaz-mintruda-rossii-ot-14042021-n-245n> (accessed 09.01.2024) (In Russ.)
15. Ivanova O. The most in-demand profession: why engineers-economists are hired immediately. Available at: <https://businessman.ru/post/samaya-vostrebovannaya-professiya-pochemu-injenerov-ekonomistov-srazu-berut-na-rabotu.html> (accessed 21.12.2023) (In Russ.)
16. Karlik A.E. Count and not miscalculate. What do economic engineers do?. *Sankt-Peterburgskie vedomosti*, 2020, no. 37. Available at: <https://spbvedomosti.ru/news/financy/poschitat-i-ne-proschitatsya-chem-zanimayutsya-inzhenery-ekonomisty/?ysclid=ltwyhyihhj897379585>. (In Russ.)

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

## MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

DOI: 10.18287/2542-0461-2024-15-1-165-178



### НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 330.42

Дата поступления: 12.12.2023

рецензирования: 25.01.2024

принятия: 26.02.2024

### Моделирование процессов нелинейной динамики развития многокомпонентных производственных предприятий

**А.Л. Сараев**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: alex.saraev@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9223-6330>

**Л.А. Сараев**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: saraev\_leo@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

**Аннотация:** В публикуемой статье предложены новые экономико-математические модели динамики развития предприятий, образованных несколькими различными производствами. Каждый отдельный компонент предприятия обеспечивается отдельными ресурсами и осуществляет собственный выпуск продукции. Затрачиваемые в процессе производства ресурсы каждого компонента предприятия восстанавливаются за счет ввода внутренних инвестиций. Разработанные модели многокомпонентных предприятий представлены в виде систем связанных дифференциальных уравнений относительно производственных факторов. Стационарные решения этих систем уравнений соответствуют равновесным состояниям работы предприятий. Для вычисления предельных значений факторов производства, представляющих собой стационарные решения систем дифференциальных уравнений, получены соответствующие системы конечных уравнений, описывающие равновесное состояние работы предприятий. Показано, что наиболее эффективная работа рассматриваемых неоднородных предприятий будет достигаться только тогда, когда предельные значения факторов производства будут совпадать со значениями используемых ресурсов, которые соответствуют максимальным значениям прибыли каждого производственного компонента. Такое совпадение достигается определенным набором коэффициентов норм накопления внутренних инвестиций, для вычисления которых в статье получены специальные формулы. Для двухкомпонентного производственного предприятия построены модели расчета выпуска продукции, издержек и прибыли для каждого компонента и для всего предприятия. Приведены численные решения соответствующей системы дифференциальных уравнений, на основе которых построены интегральные кривые для производственных факторов, выпусков продукции и прибыли для каждого компонента предприятия и для всего предприятия в целом.

**Ключевые слова:** предприятие; производство; ресурсы; производственные факторы; инвестиции; амортизация; производственная функция.

**Цитирование.** Сараев А.Л., Сараев Л.А. Моделирование процессов нелинейной динамики развития многокомпонентных производственных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 165–178. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-165-178>.

**Информация о конфликте интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Сараев А.Л., Сараев Л.А., 2024

*Александр Леонидович Сараев* – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

*Леонид Александрович Сараев* – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

## **SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 12.12.2023

Revised: 25.01.2024

Accepted: 26.02.2024

# **Modeling of processes of nonlinear dynamics of development of multi-component production enterprises**

**A.L. Saraev**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: alex.saraev@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9223-6330>

**L.A. Saraev**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: saraev\_leo@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3625-5921>

**Abstract:** The published article proposes new economic and mathematical models of the dynamics of development of enterprises formed by several different industries. Each individual component of the enterprise is provided with separate resources and carries out its own production. The resources of each component of the enterprise expended in the production process are restored through the introduction of domestic investments. The developed models of multi-component enterprises are presented in the form of systems of coupled differential equations regarding production factors. Stationary solutions of these systems of equations correspond to the equilibrium states of operation of enterprises and represent. To calculate the limiting values of production factors, which are stationary solutions of systems of differential equations, corresponding systems of finite equations are obtained that describe the equilibrium state of enterprise operation. It is shown that the most efficient operation of the heterogeneous enterprises under consideration will be achieved only when the limiting values of production factors coincide with the values of the resources used, which correspond to the maximum profit values of each production component. This coincidence is achieved by a certain set of coefficients for the accumulation rates of domestic investment, for the calculation of which special formulas are obtained in the article. For a two-component manufacturing enterprise, models for calculating output, costs and profits were built for each component and for the entire enterprise. Numerical solutions of the corresponding system of differential equations are presented, on the basis of which integral curves for production factors, outputs and profits are constructed for each component of the enterprise and for the entire enterprise as a whole.

**Key words:** enterprise; production; resources; production factors; investments; depreciation; production function; labor.

**Citation.** Saraev A.L., Saraev L.A. Modeling of processes of nonlinear dynamics of development of multi-component production enterprises. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 4, pp. 165–178. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-165-178>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** authors declare no conflict of interest.

© Saraev A.L., Saraev L.A., 2024

*Alexander L. Saraev* – Candidate of Economical Sciences, associate professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

*Leonid A. Saraev* – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

## Введение

Прогнозирование особенностей динамики формирования выпуска продукции, издержек и прибыли предприятий, сложная структура которых образована несколькими взаимосвязанными производствами, является одной из актуальных проблем современной экономической теории.

Успешное решение этой проблемы методами экономико-математического моделирования помогает адекватно проанализировать деятельность таких предприятий, вычислить предельные значения для их ресурсов, объемов выпуска продукции и прибыли, а также достаточно точно описать динамику выпуска продукции, издержек и прибыли и т.д.

Актуальность подобного рода исследований заключается в том, что обеспечение экономического роста национальной экономики задается определяется долгосрочной тенденцией поступательного развития производственных предприятий и увеличения абсолютных и относительных значений их экономических показателей.

Подробный обзор разработок теоретических основ экономического роста для описания развития различных экономических субъектов представлен в работах [1–7].

В качестве реализации положений этих теорий для различного рода экономических систем создано множество моделей роста, учитывающих роль технических инноваций и информационных технологий [8–18].

Органичное взаимодействие внедряемых в производства предприятия объемов внутренних инвестиций и утраты в результате амортизации объемов ресурсов определяют закономерности и особенности динамики развития предприятий. Основным математическим инструментом для построения моделей экономического развития предприятий является теория дифференциальных уравнений и их систем [19 – 33].

Целью публикуемой работы является разработка новых экономико-математических моделей динамики развития предприятий, образованных несколькими различными производствами. При этом каждый отдельный компонент предприятия обеспечивается отдельными ресурсами и осуществляет собственный выпуск продукции, а затрачиваемые в процессе производства ресурсы каждого компонента предприятия восстанавливаются счет ввода внутренних инвестиций.

Научная новизна и особенности этих моделей состоят в том, что они описывают взаимодействие всех различных производств предприятия, позволяют определить динамические траектории выпуска продукции и прибыли как каждого компонента, так и всего предприятия в целом, вычислить эффективные коэффициенты норм внутренних инвестиций, при которых прибыль предприятия будет максимальной.

## 1. Постановка задачи и общая схема расчета выпуска продукции, издержек и прибыли производственного предприятия произвольным числом компонентов

Рассмотрим производственное предприятие, представляющую собой систему, образованную  $n$  взаимосвязанными компонентами, каждый из которых представляет отдельное производство продукции.

Объемы выпуска продукции каждого компонента предприятия  $(V_1, V_2, \dots, V_n)$  обеспечиваются соответствующими ресурсами  $(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ . Производственный фактор каждого компонента предприятия  $Q_i$  может включать в себя основной капитал, оборотный капитал, финансовый капитал, трудовые ресурсы, привлекаемые в производство материалы, технологии и инновации и т. д.

Производственные факторы  $Q_i$  изменяются во времени  $t$  и являются непрерывными и непрерывно дифференцируемыми функциями  $Q_i = Q_i(t)$ . Единицами измерения переменной величины  $t$ , в зависимости от рассматриваемой экономической ситуации, могут быть один месяц, один квартал или один год.

Ограниченные функции  $Q_i = Q_i(t)$  заключены между своими верхними и нижними границами

$$Q_i^0 \leq Q_i \leq Q_i^\infty.$$

Здесь  $Q_i^0 = Q_i(0)$  – известные начальные значения факторов производства  $Q_i$ , а  $Q_i^\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} Q_i(t)$  – их предельные значения, которые подлежат вычислению.

Объемы выпуска продукции каждым компонентом предприятия  $V_s$  обеспечиваются однофакторными производственными функциями Кобба-Дугласа

$$V_s = P_s \cdot Q_s^{a_s}, (s = 1, 2, \dots, n). \quad (1)$$

Здесь  $P_s$  – стоимость продукции произведенной компонентом предприятия с номером  $S$  на единичный объем ресурса, показатель степени  $a_s$  – представляет собой эластичность выпуска по соответствующему ресурсу  $Q_s$ , ( $0 < a_s < 1$ ).

Пропорциональные издержки компонента предприятия с номером  $S$  и с ресурсом  $Q_s$  имеют вид

$$TC_s = H_s \cdot Q_s + TFC_s. \quad (2)$$

Здесь  $H_s$  – стоимость затрат на единичные объемы ресурсов  $Q_s$ ,  $TFC_s$  – постоянные затраты компонента предприятия с номером  $S$ .

С помощью формул (1) и (2) вычисляется прибыль компонента предприятия с номером  $S$

$$PR_s = V_s - TC_s = P_s \cdot Q_s^{a_s} - H_s \cdot Q_s - TFC_s. \quad (3)$$

Очевидно, что общий объем выпуска продукции предприятием  $V$  выражается формулой

$$V = \sum_{s=1}^n P_s \cdot Q_s^{a_s}. \quad (4)$$

Общий объем издержек предприятия  $TC$  задается выражением

$$TC = \sum_{s=1}^n H_s \cdot Q_s + TFC. \quad (5)$$

Здесь  $TFC = \sum_{s=1}^n TFC_s$  – общий объем постоянных издержек предприятия.

Общий объем прибыли предприятия  $PR$  вычисляется по формуле

$$PR = \sum_{s=1}^n (P_s \cdot Q_s^{a_s} - H_s \cdot Q_s) - TFC. \quad (6)$$

Значения ресурсов  $Q_s^{\max}$ , соответствующих максимальным значениям величин прибыли каждого компонента рассматриваемого предприятия, находятся из уравнений

$$\frac{dPR_s}{dQ_s} = P_s \cdot a_s \cdot Q_s^{a_s-1} - H_s = 0, \quad (7)$$

решение которых дает

$$Q_s^{\max} = \left( \frac{P_s \cdot a_s}{H_s} \right)^{\frac{1}{1-a_s}}. \quad (8)$$

Максимальное значение прибыли каждого компонента рассматриваемого предприятия вычисляется по формуле

$$PR_s^{\max} = P_s \cdot \left( \frac{P_s \cdot a_s}{H_s} \right)^{\frac{a_s}{1-a_s}} - H_s \cdot \left( \frac{P_s \cdot a_s}{H_s} \right)^{\frac{1}{1-a_s}} - TFC_s. \quad (9)$$

Максимальное значение прибыли всего рассматриваемого предприятия записывается в виде

$$PR^{\max} = \sum_{s=1}^n P_s \cdot \left( \frac{P_s \cdot a_s}{H_s} \right)^{\frac{a_s}{1-a_s}} - \sum_{s=1}^n H_s \cdot \left( \frac{P_s \cdot a_s}{H_s} \right)^{\frac{1}{1-a_s}} - TFC. \quad (10)$$

## 2. Уравнения нелинейной динамики развития компонентов неоднородного производственного предприятия

Установим теперь закономерности изменений во времени ресурсов  $Q_i$  каждого компонента предприятия. Для этого рассмотрим особенности изменений объемов ресурсов компонентов  $Q_i$  на некотором малом промежутке времени  $\Delta t$ .

Приращения ресурсов каждого компонента предприятия  $\Delta Q_i = Q_i(t + \Delta t) - Q_i(t)$  можно представить в виде суммы двух слагаемых

$$\Delta Q_i(t) = \Delta Q_i^A(t) + \Delta Q_i^I(t). \quad (11)$$

Здесь  $\Delta Q_i^A(t)$  – частичная амортизация ресурса  $Q_i$  за промежуток времени  $\Delta t$ ,  $\Delta Q_i^I(t)$  – частичное восстановление ресурса  $Q_i$  за промежуток времени  $\Delta t$  за счет внутренних инвестиций.

Величины  $\Delta Q_i^A(t)$  можно представить в виде

$$\Delta Q_i^A(t) = -A_i \cdot Q_i(t) \cdot \Delta t. \quad (12)$$

Здесь  $A_i$  – коэффициенты амортизации, выражающие доли утраченных в единицу времени объемов ресурсов.

Величины частичных восстановлений ресурсов за счет внутренних инвестиций  $\Delta Q_i^I(t)$  за время  $\Delta t$  выражаются соотношениями

$$\Delta Q_i^I(t) = I_i(t) \cdot \Delta t. \quad (13)$$

Здесь  $I_i(t)$  – инвестиции, восстанавливающие в момент времени  $t$  фактор производства  $Q_i$ .

Предполагается, что в восстановлении ресурса  $Q_i$  принимают участие все компоненты рассматриваемого предприятия. Поэтому

$$\Delta Q_i^I(t) = B_i \cdot \sum_{s=1}^n V_s(t) \cdot \Delta t,$$

или

$$\Delta Q_i^I(t) = B_i \cdot \sum_{s=1}^n P_s \cdot Q_s^{a_s}(t) \cdot \Delta t, \quad (14)$$

Здесь  $B_i$  – норма накопления инвестиций в ресурс  $Q_i$ .

Подставляя формулы (13) и (14) в уравнения баланса (11) получаем

$$\Delta Q_i(t) = \left( -A_i \cdot Q_i(t) + B_i \cdot \sum_{s=1}^n P_s \cdot Q_s^{a_s}(t) \right) \cdot \Delta t.$$

Переходя здесь к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$ , находим систему нелинейных дифференциальных уравнений

$$\frac{dQ_i(t)}{dt} = -A_i \cdot Q_i(t) + B_i \cdot \sum_{s=1}^n P_s \cdot Q_s^{a_s}(t). \quad (15)$$

Начальные условия для системы уравнений (15) имеют вид

$$Q_i \Big|_{t=0} = Q_i(0) = Q_i^0. \quad (16)$$

Структура системы уравнений (15) показывает, что рост ресурсов  $Q_i$  и выпуска продукции будет продолжаться до тех пор, пока производные  $\frac{dQ_i}{dt}$  будут положительными.

Если величины  $\frac{dQ_i}{dt}$  обратятся в нуль, то развитие предприятия остановится. Это произойдет в том случае, когда объемы инвестиций станут равными объемам амортизационных отчислений.

Таким образом, предельные значения факторов производства  $Q_i^\infty$  являются решениями системы уравнений

$$\sum_{s=1}^n P_s \cdot (Q_s^\infty)^{a_s} = \frac{A_i}{B_i} \cdot Q_i^\infty. \quad (17)$$

Очевидно, что идеальным вариантом работы любого предприятия является тот, при котором предприятие выходит на режим получения максимальной прибыли.

Как было установлено выше, этот вариант реализуется при значениях производственных факторов  $Q_i^{\max}$ . При любых других предельных значениях величин ресурсов  $Q_i^\infty$  отличных от значений  $Q_i^{\max}$  прибыль предприятия будет либо не достигать своего максимального значения, либо будет существенно снижаться.

Уровень предельного состояния предприятия определяется набором коэффициентов норм накопления инвестиций  $B_i$ . Коэффициенты норм накопления инвестиций  $B_i^{\max}$ , при которых предельная прибыль предприятия будет максимальной имеет вид

$$B_i^{\max} = \frac{A_i \cdot Q_i^{\max}}{\sum_{s=1}^n P_s \cdot (Q_s^{\max})^{a_s}}. \quad (18)$$

### 3. Математическая модель развития двухкомпонентного производственного предприятия

Применим теперь полученные результаты для описания неоднородного двухкомпонентного производственного предприятия, выпуск продукции которого обеспечивается двумя производственными факторами  $Q_1$  и  $Q_2$ .

Формулы для производственных функций Кобба-Дугласа (1), пропорциональных издержек (2) и прибыли (3) принимают вид

$$\begin{cases} V_{1,2} = P_{1,2} \cdot Q_{1,2}^{a_{1,2}}, \\ TC_{1,2} = H_{1,2} \cdot Q_{1,2} + TFC_{1,2}, \\ PR_{1,2} = P_{1,2} \cdot Q_{1,2}^{a_{1,2}} - H_{1,2} \cdot Q_{1,2} - TFC_{1,2}. \end{cases} \quad (19)$$

Общий объем выпуска предприятием продукции, общий объем издержек предприятия и общий объем прибыли предприятия определяются выражениями

$$\begin{cases} V = P_1 \cdot Q_1^{a_1} + P_2 \cdot Q_2^{a_2}, \\ TC = H_1 \cdot Q_1 + H_2 \cdot Q_2 + TFC, \\ PR = P_1 \cdot Q_1^{a_1} - H_1 \cdot Q_1 + P_2 \cdot Q_2^{a_2} - H_2 \cdot Q_2 - TFC \end{cases}. \quad (20)$$

Общий объем прибыли предприятия  $PR$  вычисляется по формуле

$$PR = P_1 \cdot Q_1^{a_1} - H_1 \cdot Q_1 + P_2 \cdot Q_2^{a_2} - H_2 \cdot Q_2 - TFC. \quad (21)$$

Формулы (8) и (9) для значений ресурсов  $Q_{1,2}^{\max}$  и соответствующих значений максимальной прибыли, записываются в виде

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{1,2}^{\max} = \left( \frac{P_{1,2} \cdot a_{1,2}}{H_{1,2}} \right)^{\frac{1}{1-a_{1,2}}}, \\ PR_{1,2}^{\max} = P_{1,2} \cdot \left( \frac{P_{1,2} \cdot a_{1,2}}{H_{1,2}} \right)^{\frac{a_{1,2}}{1-a_{1,2}}} - H_{1,2} \cdot \left( \frac{P_{1,2} \cdot a_{1,2}}{H_{1,2}} \right)^{\frac{1}{1-a_{1,2}}} - TFC_{1,2}. \end{array} \right. \quad (22)$$

Максимальное значение прибыли всего двухкомпонентного предприятия выражается формулой

$$PR^{\max} = P_1 \cdot \left( \frac{P_1 \cdot a_1}{H_1} \right)^{\frac{a_1}{1-a_1}} - H_1 \cdot \left( \frac{P_1 \cdot a_1}{H_1} \right)^{\frac{1}{1-a_1}} + P_2 \cdot \left( \frac{P_2 \cdot a_2}{H_2} \right)^{\frac{a_2}{1-a_2}} - H_2 \cdot \left( \frac{P_2 \cdot a_2}{H_2} \right)^{\frac{1}{1-a_2}} - TFC. \quad (23)$$

Система дифференциальных уравнений (15) с начальными условиями (16) для двухкомпонентного предприятия принимает вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dQ_1(t)}{dt} = -A_1 \cdot Q_1(t) + B_1 \cdot (P_1 \cdot Q_1^{a_1}(t) + P_2 \cdot Q_2^{a_2}(t)), \\ \frac{dQ_2(t)}{dt} = -A_2 \cdot Q_2(t) + B_2 \cdot (P_1 \cdot Q_1^{a_1}(t) + P_2 \cdot Q_2^{a_2}(t)), \\ Q_1|_{t=0} = Q_1(0) = Q_1^0, \\ Q_2|_{t=0} = Q_2(0) = Q_2^0. \end{array} \right. \quad (24)$$

Система уравнений для вычисления предельных значений производственных факторов (17) записывается в виде

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 \cdot (Q_1^{\infty})^{a_1} + P_2 \cdot (Q_2^{\infty})^{a_2} = \frac{A_1}{B_1} \cdot Q_1^{\infty}, \\ P_1 \cdot (Q_1^{\infty})^{a_1} + P_2 \cdot (Q_2^{\infty})^{a_2} = \frac{A_2}{B_2} \cdot Q_2^{\infty}. \end{array} \right. \quad (25)$$

Формулы (18) для вычисления коэффициентов норм накопления инвестиций  $B_i^{\max}$ , при которых предельная прибыль предприятия будет максимальной для двухкомпонентного предприятия принимают вид

$$\left\{ \begin{array}{l} B_1^{\max} = \frac{A_1 \cdot Q_1^{\max}}{P_1 \cdot (Q_1^{\max})^{a_1} + P_2 \cdot (Q_2^{\max})^{a_2}}, \\ B_2^{\max} = \frac{A_2 \cdot Q_2^{\max}}{P_1 \cdot (Q_1^{\max})^{a_1} + P_2 \cdot (Q_2^{\max})^{a_2}}. \end{array} \right. \quad (26)$$

На рисунке 1 показаны графики функций прибыли  $PR_1$  и  $PR_2$ , построенные по формулам (19)

На рисунке 2 показан график общего объема прибыли  $PR$ , построенный по формуле (21).

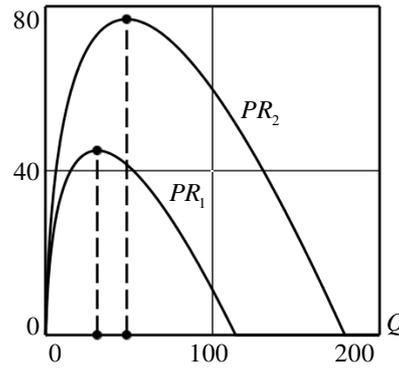


Рисунок 1 – Графики функций прибыли  $PR_1$  и  $PR_2$ , построенные по формулам (19).  
 Figure 1 – Graphs of profit  $PR_1$  and profit  $PR_2$  functions based on formulas (19).

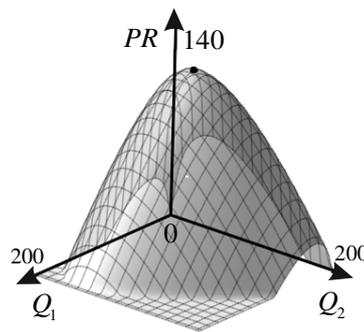


Рисунок 2 – График общего объема прибыли  $PR$ , построенный по формуле (21). Расчетные значения:  $Q_1^{\max} = 31,0256$  ;  $PR_1^{\max} = 44,8963$  ;  $Q_2^{\max} = 48,6697$  ;  $PR_1^{\max} = 76,8459$ .  
 Figure 2 – The graph of the total profit volume  $PR$ , based on the formula (21). Calculated values:  $Q_1^{\max} = 31,0256$  ;  $PR_1^{\max} = 44,8963$  ;  $Q_2^{\max} = 48,6697$  ;  $PR_1^{\max} = 76,8459$ .

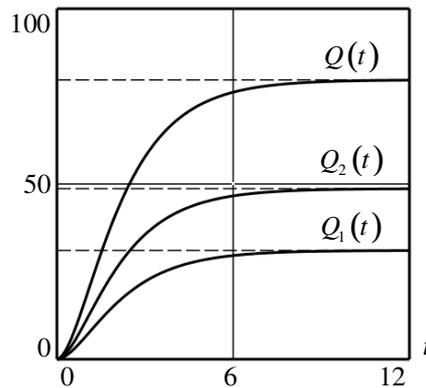


Рисунок 3 – Графики функций объемов ресурсов каждого компонента производства  $Q_1(t)$ ,  $Q_2(t)$  и общего объема ресурса всего предприятия в целом  $Q(t) = Q_1(t) + Q_2(t)$  построенные по результатам численного решения задачи Коши (24).  
 Figure 3 – Graphs of the functions of the resource volumes of each component of production  $Q_1(t)$ ,  $Q_2(t)$  and the total resource volume of the entire enterprise as a whole  $Q(t) = Q_1(t) + Q_2(t)$ , based on the results of the numerical solution of the Cauchy problem (24).

На рисунке 3 показаны графики функций объемов ресурсов каждого компонента производства  $Q_1(t)$ ,  $Q_2(t)$  и общего объема ресурса всего предприятия в целом  $Q(t) = Q_1(t) + Q_2(t)$  построенные по результатам численного решения задачи Коши (24).

На рисунке 4 показаны графики функций объемов выпуска продукции каждого компонента производства  $V_1(t)$ ,  $V_2(t)$  и общего объема выпуска продукции всего предприятия в целом  $V(t) = V_1(t) + V_2(t)$ , построенные по результатам численного решения задачи Коши (24) и формулам (19).

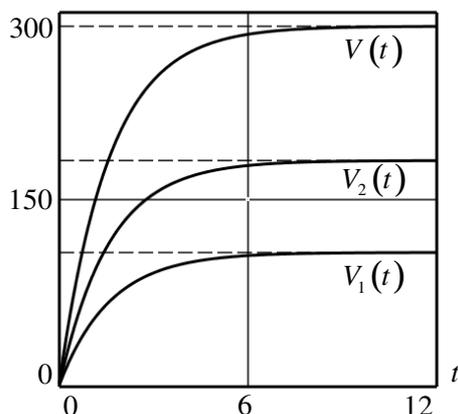


Рисунок 4 – Графики функций объемов выпуска продукции каждого компонента производства  $V_1(t)$ ,  $V_2(t)$  и общего объема выпуска продукции всего предприятия в целом  $V(t) = V_1(t) + V_2(t)$  построенные по результатам численного решения задачи Коши (24) и формулам (19).

Figure 4 – Graphs of the functions of the output volumes of each component of production  $V_1(t)$ ,  $V_2(t)$  and the total output of the entire enterprise as a whole  $V(t) = V_1(t) + V_2(t)$ , based on the results of the numerical solution of the Cauchy problem (24) and formulas (19).

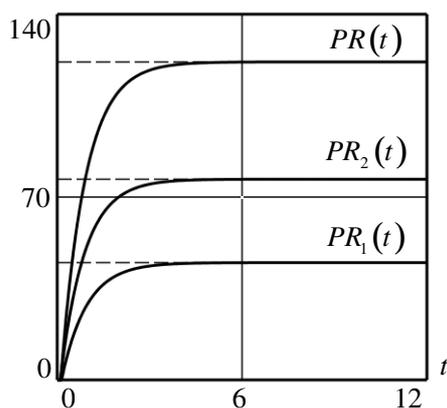


Рисунок 5 – Графики функций объемов прибыли каждого компонента производства  $PR_1(t)$ ,  $PR_2(t)$  и общего объема прибыли всего предприятия в целом  $PR(t) = PR_1(t) + PR_2(t)$  построенные по результатам численного решения задачи Коши (24) и формулам (19).

Figure 5 – Graphs of the profit volume functions of each component of production  $PR_1(t)$ ,  $PR_2(t)$  and the total profit of the entire enterprise as a whole  $PR(t) = PR_1(t) + PR_2(t)$ , based on the results of the numerical solution of the Cauchy problem (24) and formulas (19).

При построении графиков функций на рисунках 1–5 были использованы расчетные значения:  $P_1 = 20$ ;  $P_2 = 25$ ;  $a_1 = 0,49$ ;  $a_2 = 0,51$ ;  $H_1 = 1,7$ ;  $H_2 = 1,9$ ;  $TFC_1 = 10$ ;  $TFC_2 = 12$ ;  $A_1 = 0,10$ ;  $A_2 = 0,11$ ;  $B_1 = 0,01073705086$ ;  $B_2 = 0,01852747002$ ;  $Q_0 = 0$ .

На рисунке 5 показаны графики функций объемов прибыли каждого компонента производства  $PR_1(t)$ ,  $PR_2(t)$  и общего объема прибыли всего предприятия в целом  $PR(t) = PR_1(t) + PR_2(t)$  построенные по результатам численного решения задачи Коши (24) и формулам (19).

### Заключение

1. В публикуемой статье предложены новые экономико-математические модели динамики развития предприятий, образованными несколькими различными производствами. Каждый отдельный компонент предприятия обеспечивается отдельными ресурсами и осуществляет собственный выпуск продукции.

2. Затрачиваемые в процессе производства ресурсы каждого компонента предприятия восстанавливаются счет ввода внутренних инвестиций.

3. Разработанные модели многокомпонентных предприятий представлены в виде систем связанных дифференциальных уравнений относительно производственных факторов.

4. Стационарные решения этих систем уравнений соответствуют равновесным состояниям работы предприятий и представляют собой предельные значения факторов производства.

5. Для вычисления этих предельных значений факторов производства, представляющих собой стационарные решения систем дифференциальных уравнений, получены соответствующие системы конечных уравнений, описывающие равновесное состояние работы предприятий.

6. Показано, что наиболее эффективная работа рассматриваемых неоднородных предприятий будет достигаться только тогда, когда предельные значения факторов производства будут совпадать со значениями используемых ресурсов, которые соответствуют максимальным значениям прибыли каждого производственного компонента. Такое совпадение достигается определенным набором коэффициентов норм накопления внутренних инвестиций, для вычисления которых в статье получены специальные формулы.

7. Для двухкомпонентного производственного предприятия построены модели расчета выпуска продукции, издержек и прибыли для каждого компонента и для всего предприятия. Приведены численные решения соответствующей системы дифференциальных уравнений, на основе которых построены интегральные кривые для производственных факторов, выпусков продукции и прибыли для каждого компонента предприятия и для всего предприятия в целом.

### Библиографический список

1. Harrod R.F. The trade cycle. Oxford: Clarendon Press, 1936. 234 p. Available at: <https://archive.org/details/tradecycle0000unse>.
2. Domar E.D. Capital expansion, rate of growth, and employment // *Econometrica*. April 1946. Vol. 14, issue 2. P. 137–147. DOI: [https://doi.org/0012-9682\(194604\)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9](https://doi.org/0012-9682(194604)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9).
3. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. February 1956. Vol. 70, № 1. P. 65–94. URL: <http://www.jstor.org/stable/1884513?origin=JSTOR-pdf>.
4. Swan T.W. Economic Growth and Capital Accumulation // *Economic Record*. November 1956, Vol. 32, issue 2. P. 334–361. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>.
5. Kuznets S. Long Swings in the Growth of Population and in Related Economic Variables // *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1958. Vol. 102. P. 25–52.
6. Kuznets S. Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations. Paper VIII: Distribution of Income by Size // *Economic Development and Cultural Change*. 1963. Vol. 11, no 2. (Part 2). P. 1–80. URL: <http://www.jstor.org/stable/1152605?origin=JSTOR-pdf>.
7. Uzawa H. Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 1965. Vol. 6, no. 1. P. 18–31. DOI: <http://doi.org/10.2307/2525621>.
8. Arrow K.J. The economic implications of learning by doing // *Review of Economic Studies*. 1962. Vol. 29, issue 3. P. 155–173. URL: <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fhdl.handle.net%2F10.2307%2F2295952;h=repec:oup:restud:v:29:y:1962:i:3:p:155-173>.

9. Denison E.F. The Contribution of Capital to Economic Growth // *The American Economic Review*. Vol. 70, no. 2; Papers and Proceedings of the Ninety-Second Annual Meeting of the American Economic Association. 1980. P. 220–224.
10. Romer P.M. Increasing Returns and Long-run Growth // *Journal of Political Economy*. October 1986. Vol. 94, no. 5. P. 1002–1037. DOI: <https://doi.org/10.1086/261420>.
11. Lucas R.E. On the Mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. July 1988. Vol. 22, issue 1. P. 3–42. URL: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>.
12. Romer P.M. Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. October 1990. Vol. 98, № 5. P. 71–102. URL: <https://paulromer.net/posts/2015/pdf/Endogenous.pdf>.
13. Grossman G.M., Helpman E. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991. 376 p. URL: [https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=4ikgmM2vLJ0C&pgis=1&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=4ikgmM2vLJ0C&pgis=1&redir_esc=y).
14. Mankiw N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107, no. 2. P. 407–437. URL: [https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW\\_QJE1992.pdf](https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf).
15. Grossman G.M., Helpman E. Endogenous Innovation in the Theory of Growth // *Journal of Economic Perspectives*. 1994. Vol. 8, no. 1. P. 23–44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/jep.8.1.23>.
16. Barro R.J., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. Cambridge MA: MIT Press, 1995. 672 p. URL: <http://piketty.pse.ens.fr/files/BarroSalaIMartin2004.pdf>.
17. Bruno M., Easterly W. *Inflation Crises and Long-Run Growth: NBER Working Papers 5209* // National Bureau of Economic Research, Inc, 1995. URL: <https://www.nber.org/papers/w5209> (дата обращения: 06.03.2012).
18. Gong G., Greiner A., Semmler W. The Uzawa – Lucas model without scale effects: theory and empirical evidence // *Structural Change and Economic Dynamics*. 2004. Vol. 15, issue 4. P. 401–420. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2003.10.002>.
19. Нижегородцев Р.М. Модели логистической динамики как инструмент экономического анализа и прогнозирования // *Моделирование экономической динамики: риск, оптимизация, прогнозирование*. Москва, 1997. С. 34–51. URL: <https://studylib.ru/doc/2206631/modeli-logisticheskoy-dinamiki-kak-instrument-ekonomicheskogo-ysclid=lty0swpec0608977014>.
20. Бадаш Х.З. Экономико-математическая модель экономического роста предприятия // *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2009. № 1. С. 5–9. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11700881>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jwbhyv>.
21. Королев А.В., Матвеев В.Д. О структуре равновесных нестационарных траекторий в модели эндогенного роста Лукаса // *Автоматика и телемеханика*. 2006. № 4. С. 126–136. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15569521>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ncskjh>.
22. Кузнецов Ю.А., Мичасова О.В. Сравнительный анализ применения пакетов имитационного моделирования и систем компьютерной математики для анализа моделей теории экономического роста // *Экономический анализ: теория и практика*. 2007. № 5 (86). С. 23–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-primeneniya-paketov-imitatsionnogo-modelirovaniya-i-sistem-kompyuternoy-matematiki-dlya-analiza-modeley/viewer>.
23. Кузнецов Ю.А., Мичасова О.В. Обобщенная модель экономического роста с учетом накопления человеческого капитала // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления*. 2012. № 4. С. 46–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obobschennaya-model-ekonomicheskogo-rosta-s-uchetom-nakopleniya-chelovecheskogo-kapitala/viewer>.
24. Прасолов А.В. *Математические методы экономической динамики*. Санкт-Петербург: Лань, 2015. 352 с. URL: <https://klex.ru/uzv?ysclid=lty1xqbv3a707060174>.
25. Сараев А.Л. Уравнения нелинейной динамики кризисных явлений для многофакторных экономических систем // *Вестник Самарского государственного университета*. 2015. № 2 (124). С. 262–273. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23273765>. EDN: <https://www.elibrary.ru/tphumb>.

26. Сараев А.Л., Сараев Л.А. Показатели нелинейной динамики и предельное состояние производственного предприятия // Экономика и предпринимательство. 2018. № 11 (100). С. 1237–1241. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36512728>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ypfjhn>.
27. Сараев А.Л. Уравнения динамики нестабильных многофакторных экономических систем, учитывающих эффект запаздывания внутренних инвестиций // Казанский экономический вестник, 2015. № 3 (17). С. 68–73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24899060>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uywnhn>.
28. Ильина Е.А., Сараев А.Л., Сараев Л.А. К теории модернизации производственных предприятий, учитывающей запаздывание внутренних инвестиций // Экономика и предпринимательство, 2017. № 9–4 (86). С. 1130–1134. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30782945>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zxqfaf>.
29. Сараев А.Л., Сараев Л.А. Экономико-математическая модель развития производственных предприятий, учитывающая эффект запаздывания внутренних инвестиций // Экономика и предпринимательство. 2019. № 5 (106). С. 1316–1320. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39238012>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aigtur>.
30. Сараев А.Л., Сараев Л.А. Многофакторная математическая модель развития производственного предприятия за счет внутренних и внешних инвестиций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11, № 2. С. 157–165. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-157-165>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wdbmkv>.
31. Сараев А.Л., Сараев Л.А., Математические модели стохастической динамики развития предприятий // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физико-математические науки. 2020. Т. 24, № 2. С. 343–364. DOI: <https://doi.org/10.14498/vsgtu1700>. EDN: <https://www.elibrary.ru/mltmba>.
32. Ilyina E.A., Saraev L.A. Predicting the dynamics of the maximum and optimal profits of innovative enterprises. // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1784. P. 012002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012002>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xwxltx>.
33. Saraev A.L., Saraev L.A. Mathematical models of the development of industrial enterprises, with the effect of lagging internal and external investments. // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1784. P. 012010. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012010>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qvnrzq>.

## References

1. Harrod R.F. The trade cycle. Oxford: Clarendon Press, 1936, 234 p. Available at: <https://archive.org/details/tradecycle0000unse>.
2. Domar E.D. Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica*, April 1946, vol. 14, issue 2, pp. 137–147. DOI: [https://doi.org/0012-9682\(194604\)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9](https://doi.org/0012-9682(194604)14:2%3C137:CEROGA%3E2.0.CO;2-9).
3. Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, February 1956, vol. 70, no. 1, pp. 65–94. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1884513?origin=JSTOR-pdf>.
4. Swan T.W. Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, November 1956, vol. 32, issue 2, pp. 334–361. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>.
5. Kuznets S. Long Swings in the Growth of Population and in Related Economic Variables. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 1958, vol. 102, pp. 25–52.
6. Kuznets S. Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations. Paper VIII: Distribution of Income by Size. *Economic Development and Cultural Change*, 1963, vol. 11, no. 2, part 2, pp. 1–80. Available at: <http://www.jstor.org/stable/1152605?origin=JSTOR-pdf>.
7. Uzawa H. Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 1965, vol. 6, no. 1, pp. 18–31. DOI: <http://doi.org/10.2307/2525621>.
8. Arrow K.J. The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 1962, vol. 29, issue 3, pp. 155–173. URL: <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fhdl.handle.net%2F10.2307%2F2295952;h=repec:oup:restud:v:29:y:1962:i:3:p:155-173>.
9. Denison E.F. The Contribution of Capital to Economic Growth. *The American Economic Review*, vol. 70, no. 2; Papers and Proceedings of the Ninety-Second Annual Meeting of the American Economic Association, 1980, pp. 220–224.

10. Romer P.M. Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, October 1986, vol. 94, number 5, pp. 1002–1037. DOI: <https://doi.org/10.1086/261420>.
11. Lucas R.E. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, July 1988, vol. 22, issue 1, pp. 3–42. Available at: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>.
12. Romer P.M. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, October 1990, vol. 98, no. 5, pp. 71–102. Available at: <https://paulromer.net/posts/2015/pdf/Endogenous.pdf>.
13. Grossman G.M., Helpman E. Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, MA: MIT Press. 1991, 376 p. Available at: [https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=4ikgmM2vLJ0C&pgis=1&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books?hl=en&lr=&id=4ikgmM2vLJ0C&pgis=1&redir_esc=y).
14. Mankiw N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 1992, vol. 107, no. 2, pp. 407–437. Available at: [https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW\\_QJE1992.pdf](https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf).
15. Grossman G.M., Helpman E. Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 1994, vol. 8, no. 1, pp. 23–44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/jep.8.1.23>.
16. Barro R.J., Sala-i-Martin X. Economic Growth. Cambridge MA: MIT Press, 1995. 672 p. Available at: <http://piketty.pse.ens.fr/files/BarroSalaIMartin2004.pdf>.
17. Bruno M., Easterly W. Inflation Crises and Long-Run Growth: NBER Working Papers 5209. Retrieved from the official website of the National Bureau of Economic Research, Inc, 1995. Available at: <https://www.nber.org/papers/w5209> (accessed 06.03.2012). (In Russ.)
18. Gong G., Greiner A., Semmler W. The Uzawa – Lucas model without scale effects: theory and empirical evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2004, vol. 15, no. 4, pp. 401–420. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2003.10.002>.
19. Nizhegorodtsev R.M. Models of logistics dynamics as a tool for economic analysis and forecasting. In: *Modeling of economic dynamics: risk, optimization, forecasting*. Moscow, 1997, pp. 34–51. Available at: <https://studylib.ru/doc/2206631/modeli-logisticheskoy-dinamiki-kak-instrument-ekonomicheskogo-ysclid=lty0swpec0608977014>. (In Russ.)
20. Badash Kh.Z. The economic-mathematical model of the economic growth of enterprises. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2009, no. 1, pp. 5–9. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11700881>. EDN: <https://www.elibrary.ru/jwbhyy>. (In Russ.)
21. Korolev A.V., Matveenko V.D. Structure of equilibrium time-varying trajectories in the Lucas endogenous growth model. *Automation and Remote Control*, 2006, vol. 67, no. 4, pp. 624–633. (In English; original in Russian).
22. Kuznetsov Yu.A., Michasova O.V. Comparative analysis of the application of simulation packages and computer mathematics systems for the analysis of models of the theory of economic growth. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2007, no. 5 (86), pp. 23–30. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-primeneniya-paketov-imitatsionnogo-modelirovaniya-i-sistem-kompyuternoy-matematiki-dlya-analiza-modeley/viewer>. (In Russian).
23. Kuznetsov Yu.A., Michasova O.V. The generalized model of economic growth with human capital accumulation. *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*, 2012, no. 4, pp. 46–57. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/obobschennaya-model-ekonomicheskogo-rosta-s-uchetom-nakopleniya-chelovecheskogo-kapitala/viewer>. (In Russ.)
24. Prasolov A.V. Mathematical methods of economic dynamics. Saint Petersburg: Lan', 2015, 352 p. Available at: <https://klex.ru/uzv?ysclid=lty1xqbv3a707060174>. (In Russ.)
25. Saraev A.L. Equations of nonlinear dynamics of crisis phenomena for multifactor economic systems. *Vestnik of Samara State University*, 2015, no. 2 (124), pp. 262–273. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23273765>. EDN: <https://www.elibrary.ru/tphumb>. (In Russ.)
26. Saraev A.L., Saraev L.A. Indicators of nonlinear dynamics and the limiting condition of a manufacturing enterprise. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2018, no. 11 (100), pp. 1237–1241. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36512728>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ypfjhn>. (In Russ.)

27. Saraev A.L. Equations of dynamics of unstable multifactor economic systems taking into account retardation effects of domestic investment. *Kazan economic vestnik*, 2015, no. 3 (17), pp. 68–73. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24899060>. EDN: <https://www.elibrary.ru/uywnhn>. (In Russ.)
28. Ilyina E.A., Saraev A.L., Saraev L.A. To the theory of modernization of manufacturing enterprises, taking into account the lag of domestic investment. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2017, no. 9–4 (86), pp. 1130–1134. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30782945>. EDN: <https://www.elibrary.ru/zxqfaf>. (In Russ.)
29. Saraev A.L., Saraev L.A. Economic-mathematical model for the development of manufacturing enterprises, taking into account the effect of the lag of domestic investment. *Journal of Economy and entrepreneurship*, 2019, no. 5 (106), pp. 1316–1320. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39238012>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aigtur>. (In Russ.)
30. Saraev A.L., Saraev L.A. Multi-factor mathematical model of development of a production enterprise accounted by internal and external investments. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 157–165. DOI: <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-157-165>. EDN: <https://www.elibrary.ru/wdbmkv>. (In Russ.)
31. Saraev A.L., Saraev L.A. Stochastic calculation of curves dynamics of enterprise. *Journal of Samara State Technical University. Ser. Physical and Mathematical Sciences*, 2020, vol. 24, no. 2, pp. 343–364. DOI: <https://doi.org/10.14498/vsgtu1700>. EDN: <https://www.elibrary.ru/mltmba>. (In Russ.)
32. Ilyina E.A., Saraev L.A. Predicting the dynamics of the maximum and optimal profits of innovative enterprises. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1784, p. 012002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012002>. EDN: <https://www.elibrary.ru/xwxltx>.
33. Saraev A.L., Saraev L.A. Mathematical models of the development of industrial enterprises, with the effect of lagging internal and external investments. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1784, p. 012010. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1784/1/012010>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qvnrzq>.

**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 330.115

Дата поступления: 15.12.2023

рецензирования: 07.02.2024

принятия: 26.02.2024

**Сравнительная динамика показателей строительной сферы РФ  
и региональной компании****А.Ю. Трусова**Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Российская ФедерацияE-mail: a\_yu\_ssu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

**Аннотация:** Строительная отрасль всегда была важнейшим рычагом в развитии экономического уровня страны, регионов, населенных пунктов различного масштаба. Строительная сфера обеспечивает положительную динамику экономического прогресса, обеспечивает рост занятости граждан. Непрерывное изменение экономической ситуации требует постоянного изучения ключевых показателей, определяющих развитие отрасли. Актуальным является регулярный мониторинг показателей строительного направления экономики с последующим прогнозированием развития отрасли в целом и отдельных компаний. В статье использовалась методика трендовых и адаптивных моделей прогнозирования, оценка параметров моделей ключевых строительных показателей позволила провести расчет прогнозных уровней. Особое внимание уделено адаптивным моделям прогнозирования и учету их способности адаптироваться к изменениям в текущих значениях и автоматически обновлять прогнозы на основе последних наблюдений. Это особенно полезно в ситуациях, когда данные имеют тренды, сезонность или другие систематические изменения со временем. Адаптивные модели позволяют учесть эти факторы и дать оценку прогнозу с большей точностью. Результаты исследования полезны для принятия решений в области строительства, а также для разработки планов по дальнейшему изучению стратегии развития строительной отрасли Самарской области, Приволжского федерального округа и компании «Град-Инвест». Рассматривается широкий круг вопросов, в частности, отмечаются масштабы развития показателей строительной сферы в РФ, по Самарскому региону и отдельно взятой компании, моделирование динамики выбранных показателей и оценка их прогноза. Данные для работы – это статистические показатели, отобранные из ежегодной итоговой отчетности строительной деятельности по РФ и ООО «Град-Инвест».

**Ключевые слова:** показатели строительной сферы; динамический анализ; показатели динамики; слабая стационарность; автокорреляционная функция; тренд; проверка гипотез о наличии долгосрочной тенденции; моделирование неслучайной составляющей; точечный и интервальный прогноз; относительная ошибка аппроксимации; трендовые модели; адаптивное прогнозирование.

**Цитирование.** Трусова А.Ю. Сравнительная динамика показателей строительной сферы РФ и региональной компании // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 179–195. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-179-195>.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Трусова А.Ю., 2024

Алла Юрьевна Трусова – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 15.12.2023

Revised: 07.02.2024

Accepted: 26.02.2024

## Comparative dynamics of construction organization indicators of the Russian Federation and regional companies

A.Yu. Trusova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation  
E-mail: a\_yu\_ssu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-9902>

**Abstract:** The construction industry is always the most important lever in the development of the economic level of the country, regions, and settlements of various sizes. The construction sector ensures positive dynamics of economic progress and ensures increased employment of citizens. Continuous changes in the economic situation require constant study of key indicators that determine the development of the industry. It is relevant to regularly monitor the indicators of the construction sector of the economy with subsequent forecasting of the development of the industry as a whole and individual companies. The work used the methodology of trend and adaptive forecasting models; assessment of the model parameters of key construction indicators made it possible to calculate forecast levels. Particular attention is paid to adaptive forecasting models and consideration of their ability to adapt to changes in current values and automatically update forecasts based on the latest observations. This is especially useful in situations where the data has trends, seasonality, or other systematic changes over time. Adaptive models allow you to take these factors into account and evaluate the forecast with greater accuracy. The results of the study are useful for making decisions in the field of construction, as well as for developing plans for further study of the development strategy of the construction industry of the Samara region, the Volga Federal District and the Grad-Invest company. The work examines a wide range of issues, in particular, it notes the scale of development of indicators in the construction sector in the Russian Federation, in the Samara region and a single company, modeling the dynamics of selected indicators and assessing their forecast. The data for the work are statistical indicators selected from the annual final reports of construction activities in the Russian Federation and Grad-Invest LLC.

**Key words:** indicators of the construction sector; dynamic analysis; dynamics indicators; weak stationarity; autocorrelation function; trend; testing hypotheses about the presence of a long-term trend; modeling of a non-random component; point and interval forecast; relative error of approximation; trend models; adaptive forecasting.

**Citation.** Trusova A.Yu. Comparative dynamics of construction organization indicators of the Russian Federation and regional companies. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 179–195. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-179-195>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

© Trusova A.Yu., 2024

*Alla Yu. Trusova* – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

Решение проблем потребности страны в строительстве в России является одной из ключевых задач национальной экономики и имеет огромное значение для развития инфраструктуры в целом. Строительные компании в РФ в настоящее время находятся на передовой при разработке, начиная, от масштабных концепций до множества задач среднего и мелкого уровня. Это дает серьезный толчок в развитии деятельности фабрик и заводов, производящих строительные материалы и комплектующие. В свою очередь, важным следует отметить, что развитие строительной сферы в РФ поддерживается государственными программами и инвестиционными проектами. Кроме того, строительные компании и производители строительных материалов активно внедряют инновационные технологии и решения, направленные на улучшение эффективности и экологической устойчивости строительства [1]. Вопросы изучения строительной сферы активно рассматриваются в научной литературе. Авторские исследования фокусируются на различных аспектах проблем и состояния показателей строительной отрасли. В работе [2; 3] дан «обзор динамики основных показателей развития строительной отрасли российской экономики. Описаны современные трансформации объемов жилищного строительства и изменение его цен. Охарактеризовано финансовое состояние российских застройщиков в условиях

сложной экономической конъюнктуры». Проблемы строительных предприятий и строительной отрасли исследуются авторами [4]. Отметить, что наблюдается рост объема производства цемента, строительных смесей, кровельных и изоляционных материалов, кирпичей и строительных блоков, стальных ферм, колонн, балок и других элементов. Отдельное внимание уделяется вопросам оценки эффективности деятельности строительных организаций и отрасли в целом [5;6]. В исследованиях [7-9] авторы фокусируются на проблемах разработки методики индикаторного подхода при оценке показателей строительной сферы. Финансовые стороны развития строительной сферы описываются многопланово в работах [10–13]. Отдельно выделяется группа исследований строительного рынка, авторы рассматривают основные показатели оценки развития рынка строительных услуг [14–17]. Цифровые технологии в строительстве, как новое направление описывается автором [18]. Отмечаются трудности и перспективы развития данного направления. Разные аспекты развития строительной сферы описываются в работе [19].

Таким образом, круг вопросов, изучающих показатели строительной сферы, находится в постоянном внимании исследователей. Эта проблема остается актуальной в любой момент времени для государства в целом и отдельного региона. В частности, самарская область активно развивается в строительных направлениях.

В Самарской области также можно констатировать активное развитие и значительный вклад этой отрасли в экономику и социальное развитие региона. Строительная сфера в Самарской области охватывает широкий спектр деятельности, включающий строительство жилых, коммерческих и промышленных объектов, реконструкцию и капитальный ремонт существующих сооружений, а также производство и поставку строительных материалов [20–22]. Компании в регионе специализируются на различных типах работ, включая генеральное подрядное строительство, проектирование, инженерные и архитектурные услуги. В таблице 1 представлена статистика по строительной сфере в Самарской области.

**Таблица 1 – Данные по строительной отрасли в Самарской области за период 2018–2021 гг.**

**Table 1 - Data on the construction industry in the Samara region for the period 2018–2021**

Год	Объем строительства (млн рублей)	Количество строительных компаний	Количество фабрик и заводов
2018	160	330	138
2019	163	350	146
2020	169	395	153
2021	254	420	177

Одной из ведущих строительных компаний в Самарской области является «Самарстрой», которая специализируется на строительстве многофункциональных объектов, включая жилые комплексы, офисные здания, торговые центры и промышленные сооружения. Компания активно внедряет современные технологии и использует инновационные подходы в строительстве, что позволяет ей успешно реализовывать проекты различного масштаба и сложности.

Кроме того, в Самарской области существует ряд крупных предприятий, специализирующихся на производстве строительных материалов. Одним из них является «Самарский завод строительных материалов», который производит широкий ассортимент продукции, включая кирпич, блоки, бетон, арматуру и другие материалы, необходимые для строительства. В работе анализируются также показатели строительной компании ООО «Град-Инвест».

ООО «Град-Инвест» – это одна из ведущих строительных компаний Самарской области, которая занимается проектированием, строительством и реконструкцией зданий и сооружений различного назначения. Стратегия развития компании основывается на качестве, инновациях, надежности и экологичности. Компания следит за новыми технологиями и разработками в области строительства, всегда выполняет свои обязательства перед заказчиками и уделяет большое внимание экологической безопасности своих проектов.

### **Обзор математического инструментария**

В качестве инструментария в данной работе использовался математический аппарат моделирования и прогнозирования [23–25] показателей строительной сферы. Особое внимание уделено адаптив-

ным моделям прогнозирования. Из теории известно, что адаптивные модели прогнозирования временных рядов предназначаются, прежде всего, для краткосрочного прогнозирования показателей при изменении внешних условий. В этих моделях особое внимание уделяется последним уровням рядов динамики. Все адаптивные модели можно описать на двух схемах: скользящем среднем (СС-модели) и авторегрессии (АР-модели).

Схема скользящего среднего определяет текущий уровень ряда как средневзвешенное значение всех предшествующих уровней, причем веса наблюдений убывают по мере удаления от последнего уровня. Другими словами, наблюдения, близкие к концу интервала, считаются более информативными, так как они лучше отражают изменения в тенденции ряда. Хотя эти модели хорошо отражают колебания уровней ряда, они также могут успешно отслеживать изменения в его тенденции.

В авторегрессионной схеме текущий уровень ряда вычисляется как взвешенная сумма нескольких предшествующих уровней, причем весовые коэффициенты не ранжируются по уровням ряда. Информационная ценность наблюдений определяется степенью взаимосвязи между элементами временного ряда.

В работе были использованы модели скользящего среднего Хольта и Брауна. Модель Брауна позволяет описывать развитие явлений, с линейной или параболической тенденцией, а также без выраженных тенденций.

Линейная модель Брауна для прогнозирования уровня ряда в момент времени  $t$  на  $k$  шагов вперед может быть представлена следующей формулой:

$$\widehat{y}_t = A_t + B_t k; \text{ где } k = 1, 2, \dots; t = 0, 1, 2, \dots, n,$$

где  $A_t$  – оценка текущего  $i$ -го уровня ряда;  $B_t$  – оценка текущего прироста уровней ряда. При  $t = 0$  параметры  $A_0$  и  $B_0$  обладают начальными значениями. Построение модели Брауна состоит из шести этапов.

На первом этапе по первым  $l$  наблюдениям временного ряда с помощью МНК определяются начальные значения параметров модели  $A_0$  и  $B_0$  для линейной аппроксимации по формуле:

$$\widehat{y}_t = A_0 + B_0 t, \quad t = 1, 2, \dots, l.$$

На втором этапе по модели Брауна с использованием значений параметров  $A_t$  и  $B_t$  выполняется прогноз уровня ряда в момент времени на один шаг вперед ( $k = 1$ ):

$$\widehat{y}_{t+k} = A_t + B_t k, \quad t = 0, 1, 2, \dots, n.$$

На третьем этапе проводится расчет отклонения прогнозного значения уровня ряда, полученного по предыдущей формуле, от его фактического значения ( $y_{t+k}$ ) при  $k = 1$  по формуле:

$$\varepsilon_{t+1} = y_{t+1} - \widehat{y}_{t+1}.$$

А также рассчитывается относительная ошибка аппроксимации ( $\varepsilon\%_1$ ) по формуле:

$$\varepsilon\%_1 = \frac{|\varepsilon_1|}{y_1} * 100.$$

На четвертом этапе, основываясь на найденных ошибках прогноза, выполняется корректировка параметров модели  $A$  и  $B$  по формулам:

$$A_t = A_{t-1} + B_{t-1} + (1 - \beta^2)\varepsilon_t; \quad B_t = B_{t-1} + \alpha^2\varepsilon_t,$$

где  $\beta$  – коэффициент дисконтирования данных, изменяющий от 0 до 1;  $\varepsilon_1$  – ошибка прогноза уровня ряда, вычисленная в момент времени  $(t - 1)$  на один шаг вперед;  $\alpha$  – коэффициент сглаживания, кото-

рый равен  $1 - \beta$ . Коэффициент дисконтирования характеризует степень обесценивания данных за единицу времени, тем самым отражая также степень значимости более поздних наблюдений уровней ряда [19]. Оптимальное значение коэффициента дисконтирования устанавливается итеративно, путем многократного построения модели при различных значениях  $\beta$  с выбором наилучшей по критерию минимума дисперсии или среднеквадратического отклонения остатков.

На пятом этапе по скорректированным параметрам  $A_t$  и  $B_t$  определяется прогнозное значение уровня ряда на следующий момент времени  $(t + k)$  при  $k = 1$ , для этого осуществляется возврат на второй этап и процесс вычислений продолжается. На последнем этапе формируется прогноз уровней ряда по последним значениям параметров  $A_t$  и  $B_t$  на  $k$  шагов вперед.

Линейная модель Хольта для прогноза уровня ряда динамики в момент времени  $t$  на  $k$  шагов вперед имеет такой же вид, как и модель Брауна, отличие в корректировке параметров  $A$  и  $B$ . Корректировка осуществляется по соотношениям

$$A_t = A_{t-1} + B_{t-1} + \alpha_1 \varepsilon_t; B_t = B_{t-1} + \alpha_1 \alpha_2 \varepsilon_t,$$

где  $\alpha_1, \alpha_2$  – коэффициенты сглаживания (адаптации), изменяющиеся от 0 до 1;  $\varepsilon_1$  – ошибка прогноза уровня ряда, вычисленная в момент времени  $(t - 1)$  на один шаг вперед.

Значение коэффициентов  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  определяются итеративно, путем многократного построения модели при различных значениях коэффициентов с подбором наилучшего по критерию минимума дисперсии или среднеквадратического отклонения остатков.

### Динамический анализ финансовых показателей строительной сферы РФ

В таблице 2 представлены значения средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ, тыс. руб. В таблицах 3 и 4 представлены средние цены на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внешнюю и внутреннюю отделку по РФ, руб. соответственно.

**Таблица 2 – Средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ, тыс. руб.**

**Table 2 – Average actual cost of construction of one square meter of total area of residential premises in commissioned residential buildings in the Russian Federation, thousand rubles**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Стоимость, руб.	4779	7244	9025	10037	11720	13812	16840	20720	26622
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Стоимость, руб.	30312	31877	33320	34354	36439	39447	39258	40890	41459
Год	2018	2019	2020	2021					
Стоимость, руб.	41358	42551	44518	49200					

**Таблица 3 – Средняя цена на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внешнюю отделку по РФ, руб.**

**Table 3 – Average price for basic materials, parts and structures purchased by construction organizations for external finish in the Russian Federation, rubles**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Стоимость, руб.	118516	151720	156597	176201	220400	253315	290869	349775	407672
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Стоимость, руб.	394138	412069	465421	534691	504555	523556	543556	555647	663215
Год	2018	2019	2020	2021					
Стоимость, руб.	774162	868619	906870	1111728					

**Таблица 4 – Средняя цена на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку по РФ, руб.**

**Table 4 – Average price for basic materials, parts and structures purchased by construction organizations for interior decoration in the Russian Federation, rubles**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Стоимость, руб.	94454	118049	113081	119875	129540	163520	164412	189907	205154
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Стоимость, руб.	199603	208980	231214	251288	248770	248780	268150	288890	317103
Год	2018	2019	2020	2021					
Стоимость, руб.	467207	422078	447478	519936					

Как видно, средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях по всей стране имеет устойчивую тенденцию к росту. При анализе динамики роста цен, разделенной на два периода, можно заметить, что в первом периоде (с 2000 по 2010 год) изменение стоимости составило 27 тысяч рублей. Однако, во втором периоде (за следующие 10 лет) изменение стоимости составило всего лишь 16 тысяч рублей. Средние цены на материалы и компоненты для внешней и внутренней отделки в строительстве также постепенно растут. В обоих случаях наблюдается устойчивая тенденция к росту цен на протяжении рассматриваемого периода. Рассмотрение динамики роста цен, разделенных на два периода, позволяет увидеть, что за первый период изменение стоимости составило 300 тысяч рублей для внешней отделки и 289 тысяч рублей для внутренней отделки. Однако, за следующие 10 лет (второй период), прирост цен составил 650 тысяч рублей для внешней отделки и 115 тысяч рублей для внутренней отделки. Таким образом, за второй период прирост цен значительно увеличился, превышая показатели первого периода.

Рассчитанные значения абсолютного прироста, темпа роста и темпа прироста позволяют свидетельствовать о колебательном характере поведения указанных показателей. В качестве примера в таблицах 5-7 приведены значения цепного темпа прироста (ЦТП) трех рассматриваемых показателей.

**Таблица 5 – Цепной темп прироста средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ, %**

**Table 5 – Chain growth rate of the average actual cost of construction of one square meter of total residential area in commissioned residential buildings in the Russian Federation, %**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ЦТП, %	–	51,58	24,59	11,21	16,77	17,85	21,92	23,04	28,48
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ЦТП, %	13,86	5,16	4,53	3,10	6,07	8,25	-0,48	4,16	1,39
Год	2018	2019	2020	2021					
ЦТП, %	-0,24	2,88	10,52	4,62					

**Таблица 6 – Цепной темп роста средней цены на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внешнюю отделку по РФ, руб.**

**Table 6 – Chain growth rate of the average price for basic materials, parts and structures purchased by construction organizations for external finish in the Russian Federation, rubles**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ЦТП, %	-	28,02	3,21	12,52	25,08	14,93	14,83	20,25	16,55
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ЦТП, %	-3,32	4,55	12,95	14,88	-5,64	3,77	3,82	2,22	19,36
Год	2018	2019	2020	2021					
ЦТП, %	16,73	12,20	4,40	22,59					

Как видно, наблюдается повышение уровня стоимости строительства одного квадратного метра в 2021 году на 4682 рубля, или 10,52 %, по отношению к 2020 году. Аналогичное поведение цепного темпа прироста присутствует в показателях средних цен материалов на внешнюю отделку, составляя 205 тысяч рублей, или 22,59 % по отношению к 2020 году.

**Таблица 7 – Цепной темп роста средней цены на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку по РФ, руб.**

**Table 7 – Chain growth rate of the average price for basic materials, parts and structures purchased by construction organizations for interior decoration in the Russian Federation, rubles**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ЦТП, %	-	24,98	-4,21	6,01	8,06	26,23	0,55	15,51	8,03
Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ЦТП, %	-2,71	4,70	10,64	8,68	-1,00	0,00	7,79	7,73	9,77
Год	2018	2019	2020	2021					
ЦТП, %	47,34	-9,66	6,02	16,19					

Далее в работе представлены результаты по выполнению проверки условий стационарности динамического ряда. Стационарность является одним из фундаментальных предположений в статистическом анализе временных рядов и позволяет нам применять различные методы и модели для их дальнейшего исследования. Данные разбивались на два участка, для которых рассчитывались статистические показатели, представленные в таблице 8 и 9. Осуществлялась проверка гипотез о равенстве дисперсий и математических ожиданий. Участки имеют одинаковую длину – 10 лет. В таблице 7 представлены расчетные значения статистических характеристик: математического ожидания и стандартного отклонения.

**Таблица 8 – Проверка гипотезы о равенстве дисперсий**

**Table 8 - Testing the hypothesis of equality of variances**

Показатель	Стоимость строительства, руб.		Средняя стоимость внешней отделки, руб.		Средняя стоимость внутренней отделки, руб.	
	1	2	1	2	1	2
Периоды	1	2	1	2	1	2
Среднее значение	16635	40254	266479	677456	155143	337354
Стандартное отклонение	9477	4535	110700	209525	41795	105554
F наблюдаемое	4,367		3,582		6,378	

Степени свободы  $k_1$  и  $k_2$  равны 9, уровень значимости  $\alpha$  составляет 0,05, табличное значение F-статистики равно 3,179. Вывод по проверке гипотезы о равенстве дисперсия временных рядов: так как  $F$  наблюдаемое  $>$   $F$  критического, то ряд динамики можно считать слабостационарным,

Также, на стационарность были проверены математические ожидания. Наблюдаемые значения  $t$  статистики для показателей стоимости строительства, средней стоимости на внешнюю и внутреннюю отделку соответственно составили 7,109, 5,484 и 5,075. Уровень значимости  $\alpha = 0,05$ , критическое значение  $t$ -статистики  $t_{кр} = 1,96$ . Так как,  $t_{набл} > t_{кр}$ , то на уровне значимости 0,05 принимается гипотеза о том, что математические ожидания частей ряда не равны, нулевая гипотеза о равенстве средних значений отвергается. Временные ряды изучаемых показателей являются слабостационарными.

Изучение взаимосвязи между уровнями ряда проводилось с помощью расчета коэффициента автокорреляции. Расчетные значения коэффициентов автокорреляции изменялись от 0,8 до 0,99.

На рисунке 1 представлены коррелограммы.

Для изучаемых показателей наибольшее изменение коэффициента автокорреляции произошло в данных средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ. Слабое изменение произошло для показателей средних цен на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку. Общая тенденция коэффициентов автокорреляции – снижение и ослабление связи с увеличением лага.

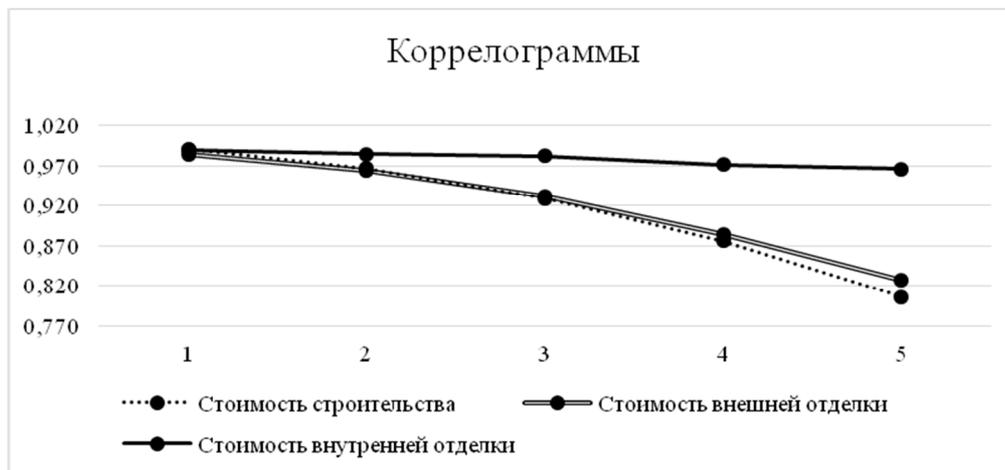


Рисунок 1 – Графическое изображение автокорреляционной функции  
 Figure 1 – Graphical representation of the autocorrelation function

Следующим этапом выявлялась долгосрочная тенденция – тренд. Гипотеза о наличии тренда проводилась с применением медианного критерия и критерия «восходящих и нисходящих» серий [31]. Для того, чтобы не была отвергнута гипотеза о случайности исходного временного ряда в применении медианного критерия, должны выполняться следующие неравенства.

Первое условие:  $v > \frac{1}{2}(n + 1 - 1,96 * \sqrt{n - 1})$ . При  $n = 22$  следует:  $v > 7$ .

Второе условие:  $\tau < 1,43 * \ln(n + 1)$ . При  $n = 22$  следует:  $v > 4,48$ , где  $v$  – количество серий;  $\tau$  – максимальная длина серии.

По результатам сравнения исходных уровней ряда с медианой установлено, что для показателя стоимости строительства –  $v = 2$ ,  $\tau = 11$ ; для показателя средней цены расходов для внешней отделки –  $v = 2$ ,  $\tau = 11$ ; внутренней отделки –  $v = 2$ ,  $\tau = 11$ . Вывод: тренд присутствует в динамических данных всех трех показателей.

Согласно критерию «восходящих и нисходящих» серий для того, чтобы не была отвергнута гипотеза о случайности исходного временного ряда, должны выполняться следующие неравенства:

$$\text{Первое условие: } v > \frac{1}{3} \left( 2n - 1 - 1,96 * \sqrt{\frac{16n - 29}{90}} \right).$$

Второе условие:  $\tau_{max} < \tau_0$ , где  $v$  – количество серий;  $\tau_0$  – табличное значение, зависящее от  $n$  – длины временного ряда. Результаты по критерию «восходящих и нисходящих» серий составляют: для показателя стоимости строительства –  $v = 5$ ,  $\tau = 14$ ; для показателя средней цены расходов для внешней отделки –  $v = 5$ ,  $\tau = 8$ ; внутренней отделки –  $v = 5$ ,  $\tau = 6$ . Рассчитанные значения позволяют утверждать, что анализируемые показатели содержат неслучайную компоненту или долгосрочную тенденцию. Далее в работе проводилось сглаживание исходных показателей простой скользящей средней. Использовались три интервала сглаживания: по трем, пяти и семи уровням. На рисунке 2 представлен график скользящей средней с интервалом сглаживания  $L = 3$  для средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ.

Для поиска трендовых моделей использовались более сглаженные данные [33]. В исследовании применялись как линейные, так и нелинейные модели с высоким коэффициентом аппроксимации. Из рассмотренных моделей наиболее точной и корректной для экстраполяции оказалась полиномиальная модель третьей степени. Для данных средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ, была выбрана полиномиальная модель 3-й степени, составленная на основе сглаженных данных при интервале равном 7, где величина достоверности аппроксимации составляет 0,998, при формуле:

$$y = -1,615t^3 - 10,821t^2 + 3170,4t - 1793,3.$$

Результаты прогноза на последующие 2022, 2023 и 2024 год составили 45753, 45739 и 45470 рублей.

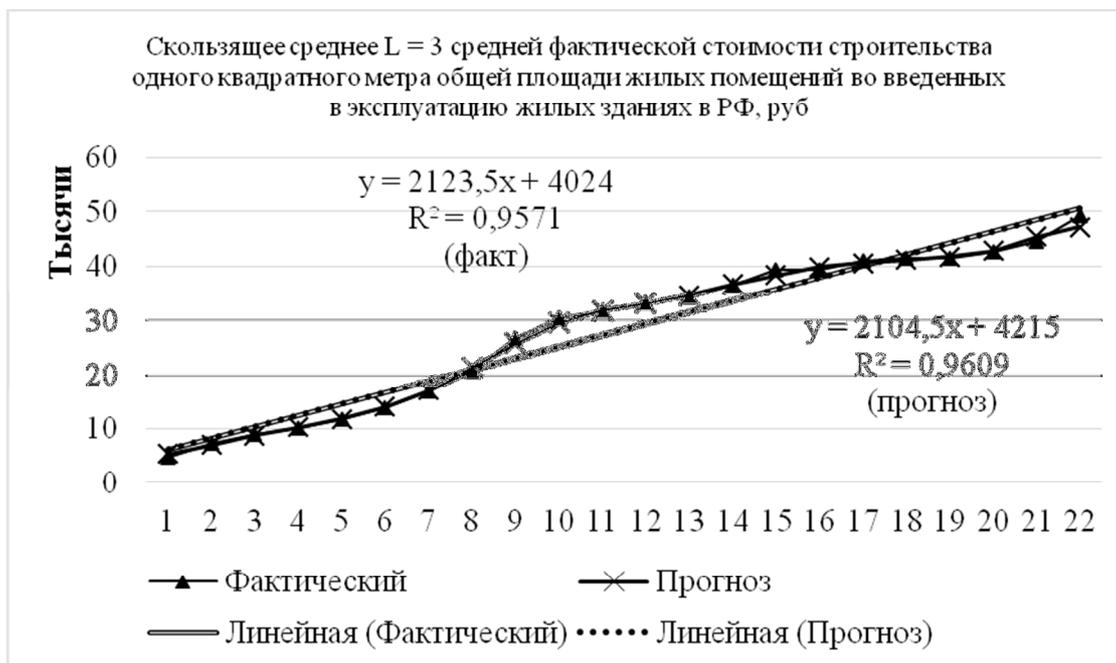


Рисунок 2 – График скользящей средней  $L = 3$  средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ

Figure 2 – Graph of the moving average  $L = 3$  of the average actual cost of construction of one square meter of total residential area in commissioned residential buildings in the Russian Federation

Для данных средних цен на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внешнюю отделку наиболее корректной оказалась полиномиальная модель 3-й степени, составленная на основе сглаженных данных при интервале равном 7, где величина достоверности аппроксимации составляет 0,998, при формуле:

$$y = 88,927t^3 - 2368,6t^2 + 50582t + 32711.$$

Результаты прогноза на последующие 2022, 2023 и 2024 год составили 1.03, 1.11 и 1.2 млн рублей.

Для описания данных средних цен на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку, была выбрана полиномиальная модель 3-й степени, составленная на основе сглаженных данных при интервале равном 7, где величина достоверности аппроксимации составляет 0.997, при формуле:

$$y = 45,523t^3 - 983,84t^2 + 18351t + 70693.$$

Результаты прогноза на последующие 2022, 2023 и 2024 год составили 526, 573 и 626 тысяч рублей.

Ниже представлена таблица 9 с прогнозными значениями по различным моделям и соответствующими ошибками прогноза.

Оценка точечных прогнозных значений, полученных с помощью описанных моделей, является качественной и может быть рекомендована для планирования и принятия решений в строительной отрасли. Полученные результаты по РФ способствуют разработке мер для оптимизации финансовых показателей и улучшения эффективности деятельности ООО «Град-Инвест». Интервальная оценка

позволяет оценить уровень неопределенности в прогнозных значениях и оценить их точность. В таблице 10 представлены доверительные интервалы прогнозных значений по используемым моделям.

**Таблица 9 – Прогнозные значения показателей строительной отрасли**

**Table 9 – Forecast values of construction industry indicators**

Показатели	Временной период	Линейная модель (руб)	Полиномиальная модель 2-й степени, руб	Полиномиальная модель 3-й степени, руб	Предельная ошибка выборки, руб
Стоимость строительства	2022	52988	46867	45753	5987
	2023	55152	47434	45739	1819
	2024	57316	47869	45471	1665
Стоимость внешней отделки	2022	899361	963702	1025082	78576
	2023	937171	1018297	1111692	51284
	2024	974981	1074290	1206370	28818
Стоимость внутренней отделки	2022	440805	494782	526193	56622
	2023	457878	525936	573735	26185
	2024	474951	558264	625865	14628

**Таблица 10 – Доверительные интервалы**

**Table 10 – Confidence intervals**

Показатель	Временной период (год)	Линейный, руб		Полином второй степени, руб.		Полином третьей степени, руб.	
		Левая граница	Правая граница	Левая граница	Правая граница	Левая граница	Правая граница
Стоимость строительства	2022	47001	58975	40880	52854	39766	51740
	2023	53333	56971	45616	49253	43920	47558
	2024	55651	58981	46203	49534	43805	47136
Стоимость внешней отделки	2022	820785	977937	885126	1042278	946506	1103659
	2023	885887	988455	967013	1069581	1060408	1162976
	2024	946163	1003799	1045471	1103108	1177552	1235189
Стоимость внутренней отделки	2022	384183	497427	438160	551404	469571	582815
	2023	431693	484063	499751	552121	547550	599920
	2024	460323	489579	543636	572892	611236	640493

В работе далее представлены результаты адаптивного прогнозирования для трех показателей: средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра жилых помещений, средние цены на приобретенные строительными организациями основные материалы, детали и конструкции на внешнюю и внутреннюю отделку соответственно.

Рисунок 3 иллюстрирует этапы моделирования по Хольту и Брауну для показателя средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в РФ. График позволит наглядно сравнить прогнозные значения, полученные с помощью указанных моделей.

Прогнозные значения, полученные с помощью модели Хольта, составляют 46 088, 51 303 и 55 518 рублей, по модели Брауна они равны 51 549, 51 282 и 50 371 рублей. Из этих результатов видно, что прогнозные значения модели Хольта имеют тенденцию к росту, в то время как прогнозы модели Брауна показывают некоторое снижение. Средняя относительная ошибка аппроксимации изменялась от 6 до 12 %. Оценка различий между прогнозами обеих моделей может помочь в принятии решений и формулировании стратегий в отношении стоимости строительства жилых помещений в РФ. Как видно, прогнозные значения модели Хольта показывают устойчивый тренд с небольшим снижением в течение прогнозного периода, в то время как прогнозные значения модели Брауна имеют незначительную вариативность. В качестве примера, можно использовать усредненное значение между прогнозными показателями по модели Брауна и Хольта. Это может быть полезным для планирования и разработки стратегий, например, на рынке строительных материалов.



Рисунок 3 – Прогнозные значения моделей Хольта и Брауна для стоимости строительства  
Figure 3 – Predicted values of the Holt and Brown models for construction costs

#### Динамика показателей развития компании ООО «Град-Инвест»

Важным является сопоставление показателей строительного направления регионального уровня с отраслевыми тенденциями. В качестве примера далее в работе представлена динамика отдельно взятой компании ООО «Град-Инвест». Это позволяет провести оценку эффективности деятельности компании и динамику ключевых показателей деятельности предприятия за последние несколько лет. В работе рассматриваются следующие показатели: средняя стоимость строительства одного квадратного метра жилого помещения, средние цены на приобретенные организацией основные материалы, детали и конструкции на внешнюю и внутреннюю отделку, а также динамика прибыли и выручки компании.

На рисунке 4 представлен график динамики прибыли и выручки предприятия.

За последние три года, прибыль увеличилась на 41%. Это позволяет отметить положительную динамику в деятельности предприятия и эффективном управлении его финансовыми ресурсами. Это связано с повышением спроса на строительные услуги, эффективным управлением затратами, улучшение процессов проектирования и строительства, а также успешное заключение контрактов и удовлетворение потребностей клиентов. Важно отметить, что выручка ООО «Град-Инвест» также демонстрирует стабильный рост показателей. За последние три года, выручка компании увеличилась на 54%. Наблюдаемый рост объема продаж и доходности проектов может быть обусловлен увеличением числа новых контрактов, расширением клиентской базы и укреплением позиций компании на рынке. При оценке прогноза следует учитывать множество факторов, которые могут повлиять на деятельность компании.

График, изображенный на рисунке 5, отражает изменение цен на строительные материалы и компоненты.

Анализ графика на рисунке 5 позволяет сделать следующие выводы:

- Средняя стоимость строительства одного квадратного метра жилого помещения за последние пять лет увеличилась с 35 тысяч рублей в 2018 году до 45 тысяч рублей в 2022 году. Наблюдается рост стоимости строительства;

- Средние цены на приобретенные организацией основные материалы, детали и конструкции на внешнюю отделку за последние пять лет увеличились с 53 тысяч в 2018 году до 84 тысяч рублей в 2022 году. Прогнозируемый рост цен на внешнюю отделку показывает значительное увеличение с течением времени;

– Средние цены на приобретенные организацией основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку за последние пять лет увеличились с 25 тысяч в 2018 году до 53 тысяч рублей в 2022 году. Также наблюдается заметный рост цен в течение указанного периода.

Результаты сравнительного анализа иллюстрируются графически. На рисунке 6 представлен график сравнения стоимости строительства одного квадратного метра жилого помещения.



Рисунок 4 – График динамики прибыли и выручки ООО «Град-Инвест»  
Figure 4 – Graph of the dynamics of profit and revenue of Grad-Invest LLC

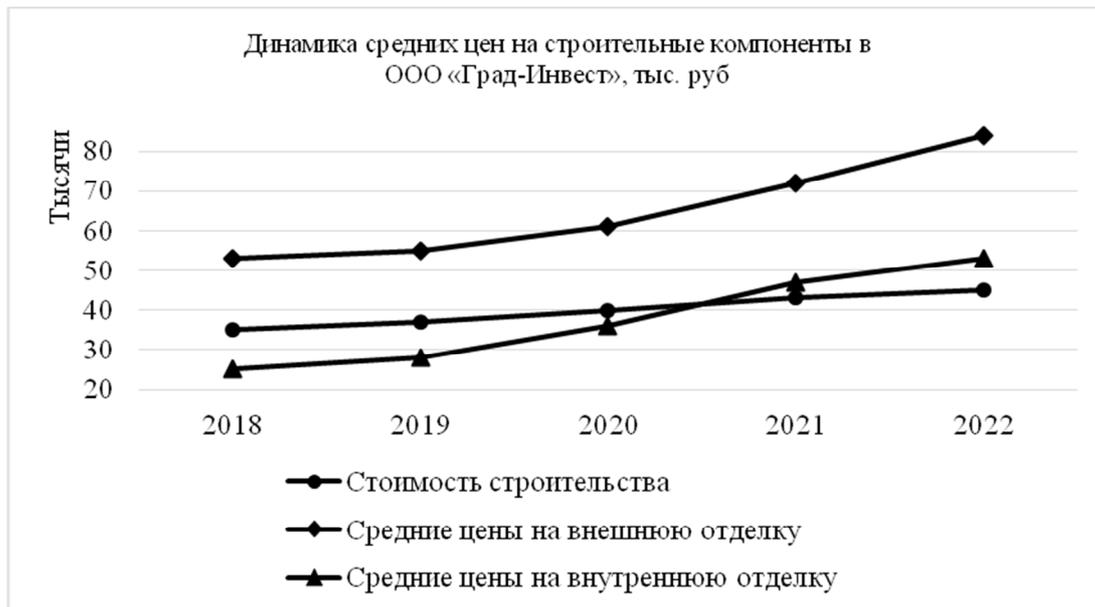


Рисунок 5 – График динамики средних цен на строительные компоненты в ООО «Град-Инвест»  
Figure 5 – Graph of the dynamics of average prices for construction components at Grad-Invest LLC

Обе группы показателей имеют схожую положительную динамику, то есть увеличение средней стоимости строительства с течением времени. На рисунке 7 представлено сравнение темпов роста средних цен на внешнюю отделку.

Группа показателей для ООО "Град-Инвест" демонстрирует высокие темпы роста с увеличением цен на приобретаемые материалы и конструкции для внешней отделки на 4, 15, 36 и 58 %. В то же время в группе показателей для РФ наблюдаются более умеренные темпы роста с повышением цен на 12, 17 и 44, указывая на меньшее повышение цен в сравнении с компанией.

На рисунке 8 изображен график сравнения темпов роста средних цен на внутреннюю отделку.

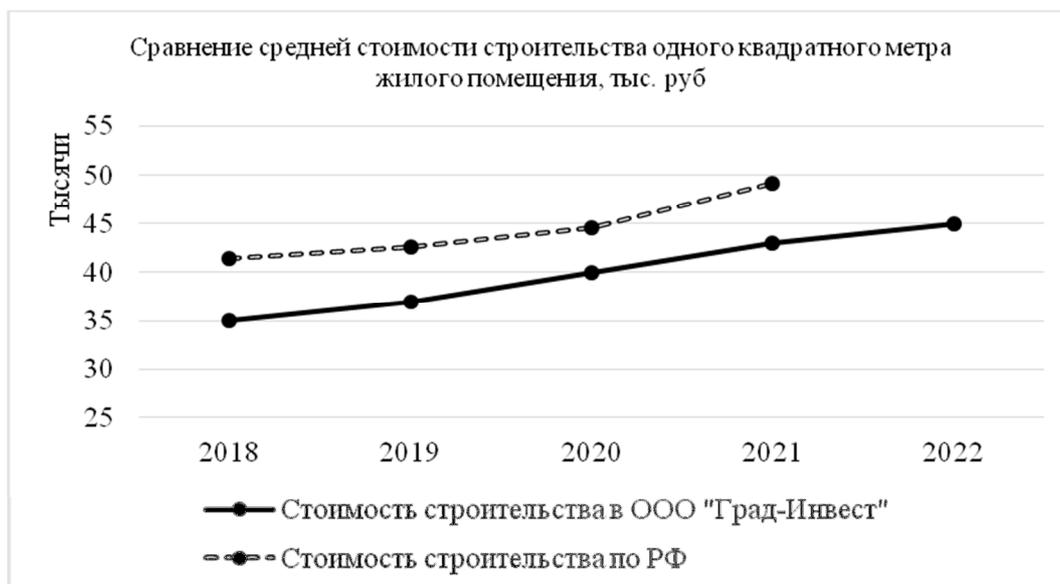


Рисунок 6 – Сравнение средней стоимости строительства одного квадратного метра жилого помещения

Figure 6 – Comparison of the average cost of construction of one square meter of residential premises



Рисунок 7 – Сравнение темпов роста средних цен на приобретенные строительной организацией основные материалы, детали и конструкции на внешнюю отделку

Figure 7 – Comparison of growth rates of average prices for basic materials, parts and structures purchased by a construction organization for external finish

Из рисунка 8 можно заметить, что группа показателей компании показывает значительное повышение средней цены на приобретаемые строительной организацией основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку, в то время как в группе показателей для РФ отмечается спад в 2019 на 10 % и небольшой подъем темпов роста в 2020 и 2021 годах. Повышение цен может быть связано с ростом себестоимости материалов, инфляцией, изменением спроса на рынке и другими факторами, которые необходимо учитывать при разработке стратегии компании.

По результатам исследования описанных показателей на основе сопоставления с данными по Российской Федерации для улучшения деятельности компании ООО «Град-Инвест» можно сделать следующие выводы.

При оценке стоимости строительства одного квадратного метра жилого помещения, учитывая общий тренд роста стоимости строительства, необходимо провести детальный анализ затрат на каждый этап строительства с целью оптимизации расходов и снижения издержек. Дополнительно, важно изу-

читать факторы, влияющие на стоимость строительства, такие как инфляция, изменения в ценах на материалы и трудовые ресурсы, и принять соответствующие меры для минимизации возможных рисков и колебаний в стоимости.

При оценке стоимости по внешней отделке, учитывая значительное увеличение цен на приобретаемые материалы и конструкции для внешней отделки, необходимо расширить рынок поставщиков с целью снижения затрат, а также важно контролировать складской учет с целью сокращения расходов и потерь материалов.

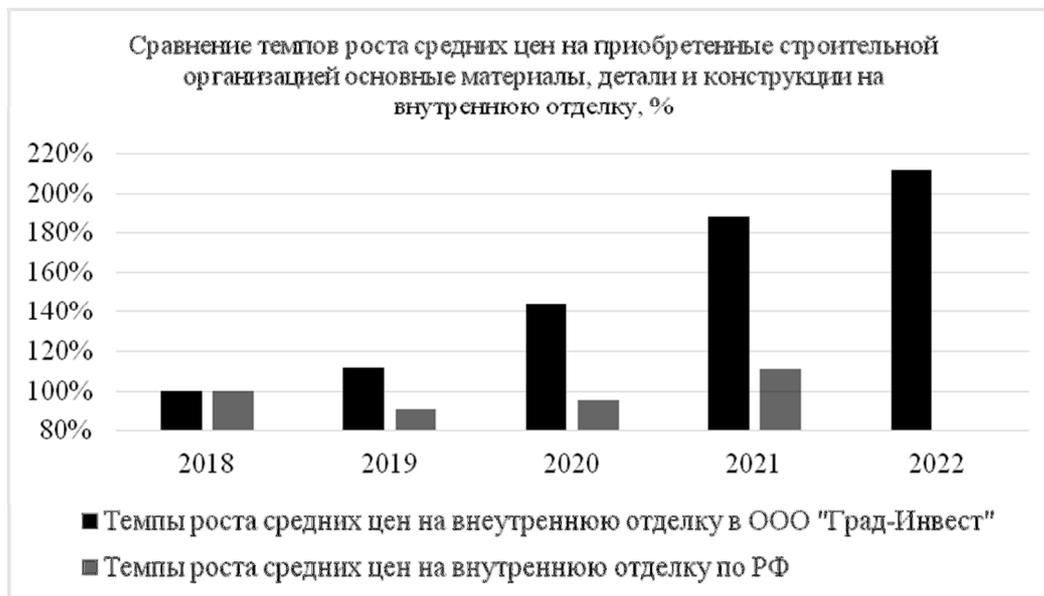


Рисунок 8 – Сравнение темпов роста средних цен на приобретенные строительной организацией основные материалы, детали и конструкции на внутреннюю отделку

Figure 8 – Comparison of growth rates of average prices for basic materials, parts and structures purchased by a construction organization for interior decoration

При оценке стоимости внутренней отделки также необходим расширенный поиск альтернативных поставщиков и материалов, которые могут предложить более выгодные условия, рекомендуется оптимизировать процессы планирования и управления запасами, чтобы избежать излишних затрат и повысить эффективность использования ресурсов.

В целом важным является расширение клиентской базы и контрактное портфолио: заключение новых контрактов, поиск новых клиентов и партнеров, а также расширение географического охвата проектов для диверсификации рисков и увеличения доходности. Необходимо проводить мониторинг рынка и конкурентной среды: следить за изменениями на рынке строительства и анализировать конкурентную среду; проводить регулярные исследования рынка, чтобы оценить спрос на услуги и товары компании, а также узнавать о новых тенденциях и инновациях в отрасли. Для улучшения операционных процессов компания может сосредоточиться на оптимизации своих операционных процессов, включая управление проектами, планирование ресурсов, контроль качества и соблюдение сроков выполнения работ. Внедрение современных технологий и систем управления проектами может повысить эффективность и прозрачность работы, а также снизить вероятность ошибок и задержек.

### Заключение

В работе представлены результаты практической реализации инструмента прогнозирования. В работе представлен сравнительный анализ тенденций показателей строительной сферы в РФ и ООО «Град-Инвест». Проведен динамический анализ финансовых показателей строительной сферы в РФ. Представлены масштабы развития показателей строительной сферы в РФ и по Самарскому региону. Сформированные ряды исследованы на стационарность. Модификация исходных данных осуществлялась методом сглаживания динамических рядов простой скользящей средней и построены автокорреляционные функции. Проведено моделирование динамических показателей и построены модели авторегрессии Хольта и Брауна. Проведена оценка прогнозных значений с использованием

трендовых и адаптивных моделей прогнозирования. Показатели компании ООО «Град-Инвест» проанализированы в контексте строительной отрасли РФ.

### Библиографический список

1. Токунова Г.Ф. Состояние и перспективы развития строительной сферы в России // Экономика и предпринимательство. 2021. № 8 (133). С. 247–250. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.133.8.045>. EDN: <https://www.elibrary.ru/drcjpf>.
2. Махмудова М.М. Российский строительный сектор в условиях макроэкономической нестабильности: анализ основных тенденций развития // Математические методы и модели в управлении, экономике и социологии. Сборник научных трудов. 2018, С. 182–190.
3. Карякина И.Е., Потапкина Е.К. Анализ современного состояния строительной отрасли РФ, проблемы и перспективы её развития // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 5-2. С. 57–67. DOI: <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10623>. EDN: <https://www.elibrary.ru/quwksq>.
4. Горшков М.А., Комарова Е.М. Управление строительным предприятием: современные подходы и методы. Москва: Строительная Пресса, 2021. 240 с.
5. Смирнов Д.Н., Зорькин С.В. Строительная отрасль России: современные вызовы и перспективы развития. Москва: Строительный эксперт, 2020. 288 с.
6. Гаспарян Л.Г., Попова А.А. Показатели эффективности в строительстве // Инновации и инвестиции. 2021. № 4. С. 312–314. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45723204>. EDN: <https://www.elibrary.ru/svwgrq>.
7. Леонович Е.А., Лисицинская К.В. Экономические показатели эффективности в строительстве // Интернаука, 2021. № 34 (210). С. 55–59. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46617600>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aummqb>.
8. Сбитнева Д.В. Методические рекомендации по выбору индикаторов и показателей региональных программ в сфере жилищного строительства // Экономика и предпринимательство. 2017. № 4–1 (81). С. 1051–1056. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29218217>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ypjydt>.
9. Дубровина М.А., Подноскова Л.А. Анализ показателей реализации муниципальных программ в сфере развития градостроительства // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2019. № 3 (37). С. 19–26. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41187095>. EDN: <https://www.elibrary.ru/exjxup>.
10. Шаркова А.В., Чинаева Т.И., Клепацкая А.С. Анализ деятельности строительных организаций на основе изучения показателей прибыли // Статистика и экономика. 2018. Т 15, № 5. С. 40–50. DOI: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2018-5-40-50>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yrttdn>.
11. Шибалева М.А., Околелова Э.Ю., Колесенкова Е.С. Прогнозирование стоимости и рисков инвестиционно-строительного проекта // Цифровая и отраслевая экономика. 2020. № 2 (19). С. 59–68. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43042639>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qxdqtu>.
12. Дугар-Жабон Р.С., Яловик М.С. Финансовые проблемы Российского строительного сектора // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 325–326. URL: <https://angtu.editorum.ru/ru/storage/download/69902>.
13. Сайффулина Ф.М., Мустафина Л.Р., Сабирова Э.Р., Тимофеева А.Н. Финансовый анализ предприятий малого бизнеса в строительстве // Экономический анализ: теория и практика. 2019. Т. 18, № 12 (495). С. 2237–2254. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.18.12.2237>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dwbekk>.
14. Шестерикова Я.В. Оценка экономической эффективности повышения качества многоэтажных жилых зданий // Строительное производство. 2020. № 4. С. 34–37. DOI: [https://doi.org/10.54950/26585340\\_2020\\_4\\_34](https://doi.org/10.54950/26585340_2020_4_34). EDN: <https://www.elibrary.ru/ioqyqb>.
15. Рябова А.Д. Анализ строительного рынка России и выделение его ключевых игроков // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. № 6. С. 79–83. DOI: <http://doi.org/10.34755/IROK.2022.42.68.030>.
16. Самаль Н.К. Методика определения стоимости строительства: новые подходы и эффективность // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. 2019. № 1 (220). С. 73–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-stoimosti-stroitelstva-novye-podhody-i-effektivnost/viewer>.

17. Тиньков С.А., Кармкова К.И. К вопросу об оценке состояния и перспектив развития цифровых технологий в строительстве // Экономика и предпринимательство. 2019. № 11 (112). С. 857–863. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42633427>. EDN: <https://www.elibrary.ru/fkvaju>.
18. Ефимова О.В. Анализ и отбор факторов для построения модели прогнозирования объёмов подрядных работ в строительстве // Экономика, моделирование, прогнозирование. 2019. № 13. С. 252–258. URL: <https://niei.by/ru/ekonomika-modelirovanie-prognozirovanie-sbornik-13-ru/>.
19. Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой). URL: [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru).
20. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
21. Строительство. Россия. URL: [www.stroyinf.ru](http://www.stroyinf.ru).
22. Ивченко Г.И. Анализ и прогнозирование временных рядов. Москва: МФТИ, 2019. 432 с.
23. Трусова А.Ю., Ильина А.И. Моделирование и анализ динамических данных // Вестник Самарского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2013. № 7 (108). С. 127–133. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20886448>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rpbndf>.
24. Трусова А.Ю., Ильина А.И., Осипова-Барышева Е.Н. Методология применения методов многомерного и динамического анализов при изучении уровня жизни населения // Вестник Самарского государственного университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13, № 2. С. 182–204. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-182-204>.

## References

1. Tokunova G.F. State and prospects for the development of the construction sector in Russia. *Journal of Economics and entrepreneurship*, 2021, no. 8 (133), pp. 247–250. DOI: <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.133.8.045>. EDN: <https://www.elibrary.ru/drcjpf>. (In Russ.)
2. Makhmudova M.M. Russian construction sector in conditions of macroeconomic instability: analysis of the main development trends. In: *Mathematical methods and models in management, economics and sociology. Collection of scientific papers*. Tyumen, 2018, pp. 182–190. (In Russ.)
3. Karyakina I.E., Potapkina E.K. Analysis of the current state of the construction industry of the Russian Federation, problems and prospects of its development. *Economy and Business: Theory and Practice*, 2019, no. 5–2, pp. 57–67. DOI: <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10623>. EDN: <https://www.elibrary.ru/quwksg>. (In Russ.)
4. Gorshkov M.A., Komarova E.M. Management of a construction enterprise: modern approaches and methods. Moscow: Stroitel'naya Pressa, 2021, 240 p. (In Russ.)
5. Smirnov D.N., Zorkin S.V. Construction industry in Russia: modern challenges and development prospects. Moscow: Stroitel'nyi ekspert, 2020, 288 p. (In Russ.)
6. Gasparjan L.G., Popova A.A. Performance indicators in construction industry. *Innovations and Investments*, 2021, no. 4, pp. 312–314. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45723204>. EDN: <https://www.elibrary.ru/svwgpg>. (In Russ.)
7. Leonovich E.A., Lisitsinskaya K.V. Economic performance indicators in construction. *Internauka*, 2021, no. 34 (210), pp. 55–59. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46617600>. EDN: <https://www.elibrary.ru/aummqb>. (In Russ.)
8. Sbitneva D.V. Methodical recommendations of selection of indicators and characteristics of regional programs in the sphere of housing construction. *Journal of Economics and entrepreneurship*, 2017, no. 4–1 (81), pp. 1051–1056. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29218217>. EDN: <https://www.elibrary.ru/ypjydt>. (In Russ.)
9. Dubrovina M.A., Podnoskova L.A. Analysis of indicators for the implementation of municipal programs in the field of urban development. *Issues of Social-Economic Development of Siberia*, 2019, no. 3 (37), pp. 19–26. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41187095>. EDN: <https://www.elibrary.ru/exjxup>. (In Russ.)

10. Sharkova A.V., Chinaeva T.I., Klepackaya A.S. The analysis of activity of the construction organizations based on studying of profit indicators. *Statistics and Economics*, 2018, vol. 15, no. 5, pp. 40–50. DOI: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2018-5-40-50>. EDN: <https://www.elibrary.ru/yrtdtn>. (In Russ.)
11. Shibaeva M.A., Okolelova E.Yu., Kolesenkova E.S. Forecasting the cost and risks of an investment and construction project. *Tsifrovaya i otraslevaya ekonomika*, 2020, no. 2 (19), pp. 59–68. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43042639>. EDN: <https://www.elibrary.ru/qxdqtu>. (In Russ.)
12. Dugar-Zhabon R.S., Yalovik M.S. Financial problems of the Russian construction sector. *Modern Technologies and Scientific and Technological Progress*, 2021, no. 8, pp. 325–326. Available at: <https://angtu.editorum.ru/ru/storage/download/69902>. (In Russ.)
13. Saifullina F.M., Mustafina L.R., Sabirova E.R., Timofeeva A.N. Financial analysis of small businesses in the construction industry. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, no. 12 (495), pp. 2237–2254. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.18.12.2237>. EDN: <https://www.elibrary.ru/dwbekk>. (In Russ.)
14. Shesterikova Ya.V. Evaluation of the economic efficiency of improving the quality of multi storey residential buildings. *Construction production*, 2020, no. 4, pp. 34–37. DOI: [https://doi.org/10.54950/26585340\\_2020\\_4\\_34](https://doi.org/10.54950/26585340_2020_4_34). EDN: <https://www.elibrary.ru/ioqyqb>. (In Russ.)
15. Ryabova A.D. Analysis of the Russian construction market and identifying its key players. *Voprosy ustoichivogo razvitiya obshchestva*, 2020, no. 6, pp. 79–83. DOI: <http://doi.org/10.34755/IROK.2022.42.68.030>. (In Russ.)
16. Samal N.K. Method of the formation the cost of construction: new approaches and efficiency. *Proceedings of BSTU. Series 5: Economics and management*, 2019, no. 1 (220), pp. 73–79. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-stoimosti-stroitelstva-novye-podhody-i-effektivnost/viewer>. (In Russ.)
17. Tinkov S.A., Karmkova K.I. On the issue of assessing the state and prospects of development of digital technologies in construction. *Journal of Economics and entrepreneurship*, 2019, no. 11 (112), pp. 857–863. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42633427>. EDN: <https://www.elibrary.ru/fkvaju>. (In Russ.)
18. Efimova O.V. Analysing and selecting factors to build forecasting model of the scope of contract work in construction. *Ekonomika, modelirovanie, prognozirovanie*, 2019, no. 13, pp. 252–258. Available at: <https://niei.by/ru/ekonomika-modelirovanie-prognozirovanie-sbornik-13-ru>. (In Russ.)
19. Federal agency of construction, housing and housing services of the Russian Federation. Available at: [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru). (In Russ.)
20. Federal State Statistics Service (Rosstat). Available at: [www.gks.ru](http://www.gks.ru). (In Russ.)
21. Construction. Russia. Available at: [www.stroyinf.ru](http://www.stroyinf.ru). (In Russ.)
22. Ivchenko G.I. Analysis and forecasting of time series. Moscow: MFTI, 2019, 432 p. (In Russ.)
23. Trusova A.Yu., Ilyina A.I. Modeling and analysis of dynamic data. *Vestnik of Samara State University. Series: Economics and Management*, 2013, no. 7 (108), pp. 127–133. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20886448>. EDN: <https://www.elibrary.ru/rpbndf>. (In Russ.)
24. Trusova A.Yu., Ilyina A.I., Osipova-Barysheva E.N. Methodology of application of multidimensional and dynamic analysis methods when studying living standards of the population. *Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2022, vol. 13, no. 2, pp. 182–204. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2022-13-2-182-204>. (In Russ.)



**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 339.138

Дата поступления: 25.12.2023

рецензирования: 15.02.2024

принятия: 26.02.2024

**Компенсация мультипликативной погрешности измерения  
социально-экономических процессов**

**В.К. Чертыковцев**

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара Российская Федерация

E-mail: vkchert@ro.ru

**Аннотация:** Инструменты и приемы исследования социально-экономических процессов, которые были эффективны для достижения поставленных задач в прошлом, требуют серьезного пересмотра и корректировки с использованием современных методов и информационных технологий. Сегодня в процессе исследования социально-экономических процессов преобладает субъективизм отдельных авторитетов без доказательной базы. Социально-экономические процессы представляют собой сложный многофункциональный механизм взаимодействия множества факторов человеческой деятельности, поэтому человеческий мозг не в состоянии решать многие современные задачи. Информация, которая циркулирует в социально-экономических процессах, характеризуется большими объемами и высокой частотой обновления, что требует больших скоростей организации процедуры измерения параметров процесса, системного анализа и ее хранения. Требуется дополнительный инструментарий для решения сложных социально-экономических задач. Поэтому необходимо применение современных математических методов и информационных технологий для их реализации. При использовании информации для принятия управленческих решений она должна обладать свойствами высокой достоверности, полноты и актуальности. Работа относится к области сбора и обработки информации, предназначенной для анализа, принятия решений и управления процессами в социально-экономических системах. Для сбора информации и принятия решений в социально-экономических системах широко применяется при построении трендов развития способ экспертной оценки. Этот способ обладает как преимуществами (простотой сбора информации), так и недостатком (невысокой точностью измерения). Это часто приводит к неверному построению тренда и в результате к неправильному принятию решения при управлении социально-экономическими процессами. Для устранения этого недостатка в работе предлагается способ повышения точности измерения социально-экономического процесса на основе экспертной оценки. Разработана математическая модель и алгоритм компенсации мультипликативной погрешности измерения. Предложена методика сбора информации социально-экономического процесса на основе экспертной оценки. Разработано устройство, позволяющее обработать полученную информацию и повысить точность измерительного процесса. Проведены исследования работы устройства повышения точности результатов измерения экспертной оценки с помощью моделирования на базе системы компьютерной математики Mathcad.

**Ключевые слова:** мультипликативная погрешность; алгоритм; параметры измерения; тест; процесс; экспертная оценка; моделирование; тренд; соответствие.

**Цитирование.** Чертыковцев В.К. Компенсация мультипликативной погрешности измерения социально-экономических процессов // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 196–201. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-196-201>.

**Информация о конфликте интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Чертыковцев В.К., 2024

Валерий Кириллович Чертыковцев – доктор технических наук, профессор кафедры общего и стратегического менеджмента, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

**SCIENTIFIC ARTICLE**

Submitted: 25.12.2023

Revised: 15.02.2024

Accepted: 26.02.2024

## Compensation of the multiplicative error in measuring socio-economic processes

**V.K. Chertykovtsev**

Samara National Research University, Samara, Russian Federation

E-mail: vkchert@ro.ru

**Abstract:** Tools and techniques for studying socio-economic processes that were effective in achieving goals in the past require serious revision and adjustment using modern methods and information technologies. Today, in the process of researching socio-economic processes, the subjectivity of individual authorities without an evidence base prevails. Socio-economic processes are a complex multifunctional mechanism of interaction between many factors of human activity, therefore the human brain is not able to solve many modern problems. Information that circulates in socio-economic processes is characterized by large volumes and high frequency of updates, which requires high speed organization of the procedure for measuring process parameters, system analysis and its storage. Additional tools are required to solve complex socio-economic problems. Therefore, it is necessary to use modern mathematical methods and information technologies for their implementation. When using information to make management decisions, it must have the properties of high reliability, completeness and relevance. The work relates to the field of collecting and processing information intended for analysis, decision-making and process management in socio-economic systems. To collect information and make decisions in socio-economic systems, the method of expert assessment is widely used to build development trends. This method has both advantages (ease of collecting information) and disadvantages (low measurement accuracy). This often leads to incorrect trend construction and, as a result, incorrect decision-making when managing socio-economic processes. To eliminate this shortcoming, the work proposes a way to increase the accuracy of measuring the socio-economic process based on expert assessment. A mathematical model and algorithm for compensating the multiplicative measurement error have been developed. A methodology for collecting information about the socio-economic process based on expert assessment is proposed. A device has been developed that allows processing the received information and increasing the accuracy of the measurement process. Research has been carried out on the operation of a device for increasing the accuracy of expert assessment measurement results using modeling based on the Mathcad computer mathematics system.

**Key words:** multiplicative error; algorithm; measurement parameters; test; process; expert assessment; modeling; trend; compliance.

**Citation.** Chertykovtsev V.K. Compensation of the multiplicative error in measuring socio-economic processes. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 196–201. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-196-201>. (In Russ.)

**Information on the conflict of interest:** author declares no conflict of interest.

© Chertykovtsev V.K., 2024

*Valery K. Chertykovtsev* – Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of General and Strategic Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

### Введение

Для сбора информации и принятия решений в социально-экономических системах широко применяется для построения трендов развития способ экспертной оценки [1]. Этот способ обладает как преимуществами (простотой сбора информации), так и недостатком (невысокой точностью измерения). Процесс измерения эксперта производится с помощью ощущений объективной реальности. Локализация объекта осуществляется в первую очередь с помощью зрительных и слуховых восприятий и другими органами чувств. Измерение – это придание объектам численных значений по определенным правилам. Числовые значения придают определенные взаимосвязи между признаками объекта и их числовыми выражениями [2; 3]. В каждом конкретном случае необходимо найти множество чисел пригодное для распределения по признакам основного множества, чтобы каждому рассматриваемому элементу соответствовало определенное число. Такое множество является шкалой измерения.

Результат измерения имеет конечную точность, это означает, что число, которое согласно методике измерения соответствует признаку элемента основного множества и может быть указано только как принадлежащее к определенной области значений. Кроме того, если провести серию одних и тех же измерений, то результаты в определенной степени будут отличаться друг от друга.

Эксперт дает показания по интересующему признаку в виде чисел либо описывает свои ощущения так, что по ним можно получить числовые значения. Таким образом эксперт одновременно служит и объектом исследования и выполняет функцию психофизиологического измерительного прибора. Если проанализировать такое измерение в отношении точности и повторяемости результатов, то окажется, что погрешность измерения состоит из двух составляющих: 1. Погрешность присущая физическому прибору 2. Погрешность психофизиологических измерений [2].

Повторяемость параметров и точность их измерения можно повысить с помощью статистических методов обработки данных. Обработка таких данных построены на предпосылке того, что полученные результаты измерений представляют собой выборку из заданной совокупности, отобранные по случайному закону и независимо один от другого. Поэтому и выбор экспертов должен быть случайным. Однако это требование полностью не удовлетворяется, так как экспертов обычно выбирают из хорошо известных в этой сфере деятельности.

При измерении физическими методами предполагается, что полученные результаты независимы от эксперта, и, следовательно, верны и объективны. Однако эти показания людей сугубо индивидуальны. Отсюда можно сделать вывод, что физические и психофизические измерения не отличаются тем, что первые являются объективными, а вторые – субъективными. Различие между ними состоит лишь в степени совпадений результатов, даваемых разными экспертами. Можно сказать, что высокая степень объективности достигается в случае, когда исследуемые процессы обладают свойством эргодичности [2].

Одной из основных задач эксперта это установить соответствие измеряемого объекта с выбранной им шкалой измерения. Нахождение области определения и области значения функции. Основой, составляющей это множество являются опорные элементы (тесты), относительно которых идет сравнение измеряемого процесса. Подход к задачам построения соответствия объекта и процесса его измерения заключается в том, что процесс установления соответствия построен на организации исходных интенсивностей отдельные точки, связанные между собой на основе сходства их интенсивностей [3]. Опорные точки (тесты) берут на себя корректировки процесса измерения для повышения его точности. Степень сопоставления обычно измеряется либо с помощью метода взаимной корреляции, при котором ищется максимальная корреляция, либо с помощью вычитания, когда степень соответствия определяется по минимальному значению разности [3]. Считается, что подходящими кандидатами на роль опорных точек соответствия являются точки вблизи нижнего уровня шкалы измерения.

### Обзор литературы

В настоящее время существует большое количество методов повышения точности измерений социально-экономических процессов [2–12], которые построены на:

1. Обработке статистической информации многократных измерений.
2. Тестовые методы.
3. Методы образцовых мер.
4. Методы образцовых преобразований.
5. Итерационные методы и т. д.

В списке литературы приведены источники отечественных и зарубежных авторов, в которых указаны особенности и основные аспекты их научной деятельности по заявленной проблеме. В этих работах авторы предлагают использовать методы повышения точности измерений в основном в технических системах.

Автор предлагает использовать тестовые методы повышения точности результатов измерений экспертной оценки с использованием информационных технологий (цифровой экономики) в социально-экономических системах [2; 10–12].

### Методология исследования

Измерительный процесс экспертной оценки можно представить в виде

$$V(t) = F(x, a, t), \quad (1)$$

где  $V(t)$  – экспертная оценка измеряемого параметра;  $x$  – измеряемая величина;  $a$  – погрешности влияющие на точность измерения;  $t$  – временной интервал измерительного процесса.

Эксперт в процессе своих измерений допускает в основном мультипликативную погрешность, которая обусловлена в основном, либо превышением, либо занижением реального значения измеряемого параметра. Эту измерительную процедуру можно представить в виде следующей математической модели

$$Y(t) = a(t) x(t), \quad (2)$$

где  $a(t)$  – мультипликативная погрешность измерения, обусловленная психофизиологическими характеристиками эксперта, которая может меняться в процессе сбора информации;  $x(t)$  – измеряемая величина.

Для уменьшения погрешностей измерения разработан алгоритм компенсации мультипликативной погрешности в основе которого лежит тестовый метод повышения точности результатов измерения [5].

### Алгоритм повышения точности результатов измерения экспертной оценки

Процесс измерения с помощью тестового метода осуществляется с помощью нескольких этапов.

Первый этап оценка экспертом тестового значения (опорной точки) измеряемого параметра  $x_0$ . Как указано в работе [8] эта величина выбирается вблизи нижнего уровня шкалы измерения.

$$Y_0(t) = a(t) x_0, \quad (3)$$

где  $a(t) = A \sin \omega t$  – в работе в качестве мультипликативной погрешности используется широкополосный шум;  $A$  – амплитуда шума;  $\omega$  – частотный спектр шума.

Второй этап – оценка экспертом измеряемого параметра  $x(t)$  с учетом погрешности  $a(t)$ , которую он допускает в процессе своего измерения.

$$Y(t) = a(t) x(t). \quad (4)$$

Третий этап – компенсация мультипликативной погрешности измерения

$$Z(t) = \frac{y(t)}{y_0(t)} = \frac{x(t)}{x_0} \quad (5)$$

Четвертый этап – получение расчетного значения измеряемого параметра с учетом компенсации мультипликативной погрешности измерения

$$X_{\text{рас}}(t) = Z(t) x_0. \quad (6)$$

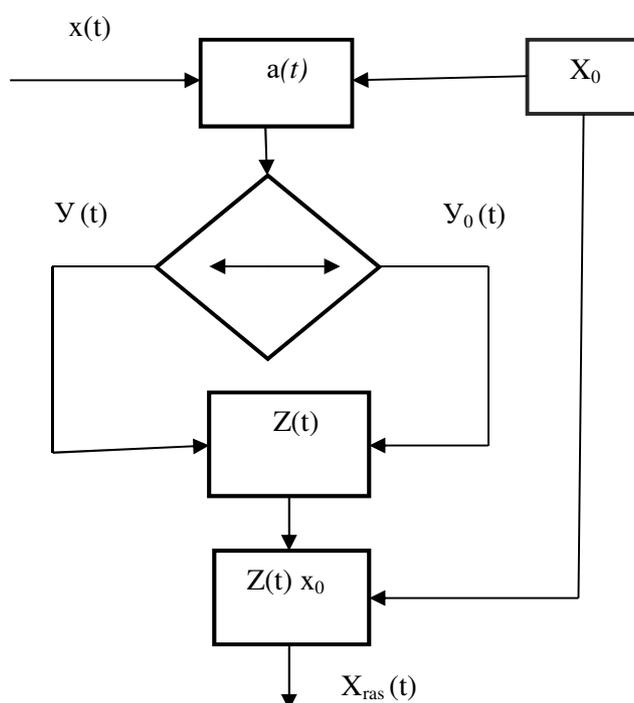


Рисунок 1 – Алгоритм повышения точности результатов измерения экспертной оценки  
 Figure 1 – Algorithm for improving the accuracy of expert assessment measurement results.

### Исследование работы алгоритма повышения точности результатов измерения экспертной оценки

Исследование работы алгоритма повышения точности результатов измерения экспертной оценки проводилось с помощью моделирования на базе системы компьютерной математики Mathcad [13].

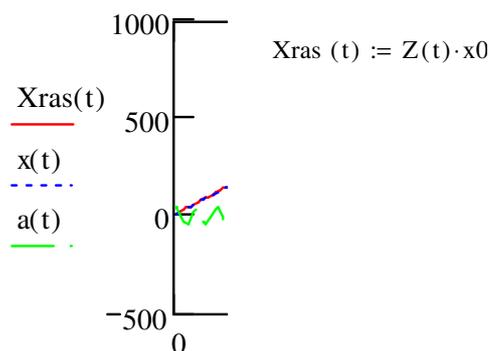
Запись моделей в программе Mathcad проводилась с помощью условных единиц измерения экспертного процесса.

Результаты моделирования приведены на рис. 2. Из рисунка видно, что при достаточно большой по амплитуде  $A = 50$  и частоте  $\omega = 20$  погрешности  $a(t) = A \sin \omega t$ . Расчетное значение измеряемого параметра с компенсацией мультипликативной погрешности  $X_{ras}(t)$  практически полностью совпадает с реальным значением измеряемого параметра  $x(t)$ .

$$t := 1 .. 100 \quad x(t) := 10 \cdot t \quad x0 := 10$$

$$a(t) := 50 \cdot \sin(20 \cdot t) \quad y(t) := a(t) \cdot x(t)$$

$$y0(t) := a(t) \cdot x0 \quad Z(t) := \frac{y(t)}{y0(t)}$$



$X_{ras}(t)$  – расчетное значение измеряемого параметра с компенсацией мультипликативной погрешности.  
 $x(t)$  – реальное значение измеряемого параметра.  
 $a(t)$  – мультипликативная погрешность измерения.

Рисунок 2 – Компенсация мультипликативной погрешности  
 Figure 2 – Compensation of the multiplicative error

### Погрешность измерения

Относительная погрешность измерения находится как

$$\Delta = \frac{x(t) - X_{ras}(t)}{x(t)} \rightarrow 0. \quad (7)$$

### Заключение

Таким образом, проведенные исследования с помощью моделирования на базе системы компьютерной математики Mathcad показали, что предложенный способ повышения точности результатов измерения экспертной оценки позволяет уменьшить мультипликативную погрешность (рис. 1) измерения практически до нуля.

### Библиографический список

1. Котлер Ф. Основы маркетинга. Москва: Киев, 1995. 240 с. URL: [https://msksale.group/wp-content/uploads/2016/09/Основы\\_маркетинга\\_Котлер\\_Ф.\\_\\_пер\\_с\\_англ\\_1991\\_-651c.pdf?ysclid=lu0v4i9ofs155322446](https://msksale.group/wp-content/uploads/2016/09/Основы_маркетинга_Котлер_Ф.__пер_с_англ_1991_-651c.pdf?ysclid=lu0v4i9ofs155322446).
2. Блауэрт Й. Пространственный слух: пер. с нем. Москва: Энергия, 1979. 224 с. URL: <https://djvu.online/file/rB2nuC4zQEob2?ysclid=lu0v920cxq769943698>.
3. Ульман Ш. Принципы восприятия подвижных объектов: пер. с англ. Москва: Радио и связь, 1983. 168 с.
4. Бромберг Э.М. Тестовые методы повышения точности измерений. Москва: Энергия, 1978. 176 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30571187>. EDN: <https://elibrary.ru/zszsmv>.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Москва: Наука. 1969. 576 с. URL: <https://djvu.online/file/smd0RTUpmsUPL?ysclid=lu0vu9w5j910245048>.

6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Москва: Наука. 1970. 720 с. URL: <https://djvu.online/file/UZYUULZPXf9ID?ysclid=lu0w03nnd952480348>.
7. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. 3 изд. Москва, 1981. 1600 с.
8. Чертыковцев В.К. Экономико-математические модели в маркетинговых процессах: монография. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-т, 2009. 186 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19924393>. EDN: <https://elibrary.ru/quadob>.
9. Чертыковцев В.К. Метод повышения точности прогнозирования параметров линейных динамических рядов маркетинговых процессов // Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации. 2011. № 1. С. 48–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16836068>. EDN: <https://elibrary.ru/oelagt>.
10. Чертыковцев В.К. Метод повышения точности прогнозирования параметров параболического тренда // Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации. 2011. № 2. С. 35–38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16836106>. EDN: <https://elibrary.ru/oelavj>.
11. Чертыковцев В.К. Математические модели маркетинговых процессов. (Монография). Германия: LAP LAMBERT Akademie Publishing, 2012. 150 с. URL: <https://equuleusbook.xyz/books/matematicheskie-modeli-marketi?ysclid=lu0xu2ahr0766774342>.
12. Чертыковцев В.К. Устройство для повышения точности измерений. Патент на изобретение. № RU 2601177 C2, 06.10.2016. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2601177C2\\_20161027?ysclid=lu0xxbf4k1988414599](https://yandex.ru/patents/doc/RU2601177C2_20161027?ysclid=lu0xxbf4k1988414599).
13. Дьяконов В.П. Mathcad 11/22/13 в математике: справочник. Москва: Горячая линия – Телеком, 2007. 958 с.

## References

1. Kotler Ph. Marketing Essentials. Moscow: Kiev, 1995, 240 p. Available at: [https://mksale.group/wp-content/uploads/2016/09/Основы\\_маркетинга\\_Котлер\\_Ф.\\_пер\\_с\\_англ\\_1991\\_-651c.pdf?ysclid=lu0v4i9ofs155322446](https://mksale.group/wp-content/uploads/2016/09/Основы_маркетинга_Котлер_Ф._пер_с_англ_1991_-651c.pdf?ysclid=lu0v4i9ofs155322446). (In Russ.)
2. Blauert J. Spatial hearing: translated from German. Moscow: Energiya, 1979, 224 p. Available at: <https://djvu.online/file/rB2nuC4zQEob2?ysclid=lu0v920cxq769943698>. (In Russ.)
3. Ullman S. The Interpretation of Visual Motion: Translated from English. Moscow: Radio i svyaz', 1983, 168 p. (In Russ.)
4. Bromberg E.M. Test methods for improving measurement accuracy. Moscow: Energiya, 1978, 176 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30571187>. EDN: <https://elibrary.ru/zszsmv>. (In Russ.)
5. Wentzel E.S. Probability theory. Moscow: Izdatel'stvo Nauka, 1969, 576 p. Available at: <https://djvu.online/file/smd0RTUpmsUPL?ysclid=lu0vu9w5j910245048>. (In Russ.)
6. Korn G., Korn T. Handbook of mathematics for scientists and engineers. Moscow: Izdatel'stvo Nauka, 1970, 720 p. Available at: <https://djvu.online/file/UZYUULZPXf9ID?ysclid=lu0w03nnd952480348>. (In Russ.)
7. Prokhorov A.M. (Ed.) Soviet Encyclopedic Dictionary. 3rd edition. Moscow, 1981, 1600 p. (In Russ.)
8. Chertykovtsev V.K. Economic and mathematical models in marketing processes: monograph. Samara: Izd-vo Samar. gos. ekon. un-t, 2009, 186 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19924393>. EDN: <https://elibrary.ru/quadob>. (In Russ.)
9. Tchertykovtsev V.K. The method of increasing the forecasting fidelity concerning the parameters of linear dynamic series. *Izvestiya Akademii upravleniya: teoriya, strategii, innovatsii*, 2011, no. 1, pp. 48–53. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16836068>. EDN: <https://elibrary.ru/oelagt>. (In Russ.)
10. Chertykovtsev V.K. Raising the fidelity of forecasting the parabolic trend parameters. *Izvestiya Akademii upravleniya: teoriya, strategii, innovatsii*, 2011, no. 2, pp. 35–38. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16836106>. EDN: <https://elibrary.ru/oelavj>. (In Russ.)
11. Chertykovtsev V.K. Mathematical models of marketing processes: monograph. Germany: LAP LAMBERT Akademie Publishing, 2012, 150 p. Available at: <https://equuleusbook.xyz/books/matematicheskie-modeli-marketi?ysclid=lu0xu2ahr0766774342>. (In Russ.)
12. Chertykovtsev V.K. Device for increasing accuracy of measurements. Patent for an invention. No. RU 2601177 C2, 06.10.2016. Available at: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2601177C2\\_20161027?ysclid=lu0xxbf4k1988414599](https://yandex.ru/patents/doc/RU2601177C2_20161027?ysclid=lu0xxbf4k1988414599).
13. Dyakonov V.P. Mathcad 11/22/13 in mathematics: directory. Moscow: Goryachaya liniya – Telekom, 2007, 958 p. (In Russ.)