

ISSN 2070-7568

# Наука Красноярья

●

# Krasnoyarsk Science

[www.kras-science.ru](http://www.kras-science.ru)



Volume 12, Number 3  
2023

# Наука Красноярья

Том 12, № 3

2023

# Krasnoyarsk Science

Volume 12, Number 3

2023

## Главный редактор

**Бобкова Е.Ю.** кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной экономики и менеджмента (Самарский филиал Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», Самара, Российская Федерация)

## Заместитель главного редактора

**Фролов Д.П.** доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой маркетинга (Волгоградский государственный университет, Волгоград, Российская Федерация)

Зав. редакцией – Максимов Я.А.

Выпускающие редакторы – Доценко Д.В., Максимова Н.А.

Корректор – Зливко С.Д.

Компьютерная верстка, дизайн – Орлов Р.В.

Технический редактор, администратор сайта – Бяков Ю.В.

Ответственный секретарь – Коробцева К.А.

Красноярск 2023

## Наука Красноярья / Krasnoyarsk Science

Научно-практический рецензируемый журнал  
Peer-reviewed scientific-practical journal

Периодичность. 4 номера в год / Periodicity. 4 issues per year

Том 12, № 3, 2023 / Vol. 12, No 3, 2023

### Учредитель и издатель:

ООО Научно-инновационный центр

### Журнал основан в 2011 году

Зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Красноярскому краю  
Свидетельство регистрации  
ПИ № ТУ 24-00430 от 10.08.2011 г.

Журнал **входит** в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

### Индексирование и реферирование:

РИНЦ

Ulrich's Periodicals Directory

Cyberleninka

Google Scholar

DOAJ

BASE

EBSCO

WorldCat

OpenAIRE

ЭБС IPRbooks

ЭБС Znanium

ЭБС Лань

### Адрес редакции, издателя

#### и для корреспонденции:

Россия, 660127, Красноярский край,  
г. Красноярск, ул. 9 Мая, 5 к. 192

E-mail: editor@kras-science.ru

<http://kras-science.ru/>

+7 (995) 080-90-42

### Founder and publisher:

Science and Innovation Center  
Publishing House

### Founded 2011

The edition is registered  
by the Federal Service of Intercommunication  
and Mass Media Control  
Mass media registration certificate  
PI № ТУ 24-00430,  
issued August 10, 2011.

Krasnoyarsk Science is **included**  
in the List of leading peer-reviewed scientific  
journals and publications issued in the Russian  
Federation, which should publish main  
scientific results of doctor's  
and candidate's theses

### Indexing and Abstracting:

RSCI

Ulrich's Periodicals Directory

Cyberleninka

Google Scholar

DOAJ

BASE

EBSCO

WorldCat

OpenAIRE

IPRbooks

Znanium

Lan'

### Editorial Board Office:

9 Maya St., 5/192, Krasnoyarsk,  
660127, Russian Federation

E-mail: editor@kras-science.ru

<http://kras-science.ru/>

+7 (995) 080-90-42

Свободная цена

© Научно-инновационный центр, 2023

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Bostan, Ionel, PhD, Professor (Universitatea "Stefan cel Mare" din Suceava, Сучава, Румыния)

Акаева Вероника Роммилевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры маркетинга (Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация)

Алескерова Айгон Агаселим кызы, кандидат экономических наук, доцент (Азербайджанский государственный экономический университет, Баку, Азербайджан)

Архипова Марина Юрьевна, доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента статистики и анализа данных (Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва, Российская Федерация)

Белозеров Сергей Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры управления рисками и страхования (Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Вахрушина Мария Арамовна, доктор экономических наук, профессор, профессор департамента учета, анализа и аудита (ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация)

Гандилова Саадет Таги кызы, доктор экономических наук, доцент, проректор по работе со студентами (Азербайджанский государственный экономический университет, Баку, Азербайджан)

Глущенко Константин Павлович, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, профессор (Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук; Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация)

Дресвянников Владимир Александрович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры "Менеджмент и экономическая безопасность" (ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет", Пенза, Российская Федерация)

Исаченко Татьяна Михайловна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры международных экономических отношений и внешнеэкономических связей им. Н.Н.Ливенцева (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», Москва, Российская Федерация)

Коокуева Виктория Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры "Финансовый менеджмент" (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация)

Макаров Анатолий Николаевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой "Экономическая теория и экономическая политика" (Набережночелнинский институт (филиал) КФУ, Набережные Челны, Российская Федерация)

Малов Владимир Юрьевич, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник (Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Российская Федерация)

Морозко Наталья Иосифовна, доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация)

Никитин Юрий Александрович, доктор экономических наук, кандидат военных наук, профессор, заведующий кафедрой гуманитарных и социально-экономических дисциплин (Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва, Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Новиков Александр Владимирович, доктор экономических наук, профессор, ректор (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», Новосибирск, Российская Федерация)

Новикова Татьяна Сергеевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры "Финансы и кредит" (Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация)

Пинская Миляуша Рашитовна, доктор экономических наук, доцент, профессор Департамента налоговой политики и таможенно-тарифного регулирования (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация)

Погодина Татьяна Витальевна, доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента менеджмента (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация)

Разманова Светлана Валерьевна, доктор экономических наук, доцент, начальник лаборатории экономической эффективности проектов разработки (Филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта, Ухта, Российская Федерация)

Разовский Юрий Викторович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры теории рекламы и массовых коммуникаций (Московский гуманитарный университет, Москва, Российская Федерация)

Сербиновский Борис Юрьевич, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры системного анализа и управления факультета высоких технологий (Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

---

## EDITORIAL BOARD MEMBERS

Ionel Bostan, PhD, Professor (Universitatea "Stefan cel Mare" din Suceava, Suceava, Romania)

Veronika R. Akaeva, Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Marketing (Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation)

Aygyun Agaselim kyzy Aleskerova, Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor (Azerbaijan State University of Economics, Baku, Azerbaijan)

Marina Yu. Arkhipova, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Statistics and Data Analysis (National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation)

Sergey A. Belozorov, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Risk Management and Insurance (St. Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation)

Maria A. Vakhrushina, Doctor of Economics, Professor, Professor of Accounting, Analysis and Audit Department (Financial University, Moscow, Russian Federation)

Saadet Tagi kyzy Gandilova, Doctor of Economics, Associate Professor, Provost for Student Affairs (Azerbaijan State University of Economics, Baku, Azerbaijan)

Konstantin P. Gluschenko, Doctor of Economics, Leading Researcher, Professor (Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS; Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation)

Vladimir A. Dresvyannikov, Doctor of Economics, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Professor of the Department of Theory and Practice of Management (Penza branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Penza, Russian Federation)

Tatiana M. Isachenko, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of International Economic Relations and Foreign Economic Relations named after N.N. Liventsev (Moscow Institute of International Relations (MGIMO-University), Moscow, Russian Federation)

Viktoriya V. Kookueva, Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor, Associate Professor of the Academic Department of Financial Management (Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation)

Anatoly N. Makarov, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department "Economic theory and economic policy" (Kazan Federal University - Naberezhnye Chelny Institute, Naberezhnye Chelny, Russian Federation)

Vladimir Yu. Malov, Doctor of Economics, Leading Researcher, Professor (Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation)

Natalia I. Morozko, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance (Financial University, Moscow, Russian Federation)

Yury A. Nikitin, Doctor of Economics, Candidate of Military Sciences (Ph.D.), Professor, Head of the Department of Humanitarian and Socio-Economic Disciplines (Military Academy of Material and Technical Support named after General of the Army A.V. Khruleva, St. Petersburg, Russian Federation)

Alexander V. Novikov, Doctor of Economics, Professor, Rector (Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation)

Tatiana S. Novikova, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Finance and Credit (Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation)

Milyausha R. Pinskaya, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Tax Policy and Customs Tariff Regulation (Financial University, Moscow, Russian Federation)

Tatyana V. Pogodina, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management (Financial University, Moscow, Russian Federation)

Svetlana V. Razmanova, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of Laboratory of the Economic Efficiency of Development Projects (Gazprom VNIIGAZ, branch in Ukhta, Ukhta, Russian Federation)

Yury V. Razovsky, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of the Theory of Advertising and Mass Communications (Moscow University for the Humanities, Moscow, Russian Federation)

Boris Yu. Serbinovskiy, Doctor of Economics, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Professor of the Department of System Analysis and Management of the Faculty of High Technologies (Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation)

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### ECONOMIC STUDIES

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-7-25

УДК 621.822.17.003



Научная статья |

Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА МОДИФИЦИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ РАДИАЛЬНОГО ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ И ЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

*А.В. Морозова, М.А. Мукутадзе*

*В современных тяжело нагруженных узлах трения для обеспечения высокой несущей способности и увеличения продолжительности гидродинамического режима, а, следовательно, экономического эффекта подшипников скольжения применяются различного вида антифрикционные покрытия на поверхности опорного профиля подшипниковой втулки.*

*В исследовании осуществляется разработка и развитие математических моделей радиального подшипника скольжения с антифрикционным полимерным покрытием опорной поверхности, содержащим канавку. Ключевую роль здесь играет методика аналитического прогнозирования, определяющего механизм трения и условия его перехода от граничного к жидкостному.*

*Целью исследования является разработка математической модели радиального подшипника скольжения с полимерным покрытием опорной поверхности подшипниковой втулки, содержащей осевую канавку, для прогнозирования экономического эффекта.*

*Задачей исследования является разработка новых математических моделей и проведение анализа движения смазочного материала в рабочем зазоре радиального подшипника скольжения с учетом конструктивных особенностей для прогнозирования экономического эффекта.*

*Отличием от существующих моделей трибосистем с антифрикционными покрытиями является наличие канавки, обеспечивающее стабильное всплывание вала на гидродинамическом клине и снижение износа при пуске и выбегах, следовательно, увеличение срока службы трибосистем.*

*С помощью уравнения движения смазочного материала и уравнения неразрывности получены новые математические модели, учитывающие конструктивные особенности поверхности подшипниковой втулки – полимерное покрытие, ширину канавки, реологические свойства применяемого смазочного материала. По результатам экспериментального исследования на машине трения ИИ 5018 на образцах в виде частичных вкладышей выполнен расчет экономической эффективности чистого дисконтированного дохода.*

**В результате исследования** разработаны новые математические модели для инженерных расчетов, позволяющие прогнозировать эффективность, надежность и продолжительность гидродинамического режима смазывания, а также определить основные триботехнические параметры. Чистый дисконтированный доход по результатам теоретического и экспериментального исследования оценивается в размере 0,36 млн рублей в год.

**Ключевые слова:** чистый дисконтированный доход; антифрикционное полимерное покрытие; канавка; радиальный подшипник; математические модели; экономический эффект; ширина канавки

*Для цитирования. Морозова А.В., Мукутадзе М.А. Разработка математической модели для анализа экономического эффекта модифицированной конструкции радиального подшипника скольжения и его прогнозирования // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 7-25. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-7-25*

Original article |

Mathematical, Statistical and Instrumental Methods in Economics

## **DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR ANALYZING THE ECONOMIC EFFECT OF THE MODIFIED DESIGN OF A RADIAL SLIDING BEARING AND ITS PREDICTION**

*A.V. Morozova, M.A. Mukutadze*

*In modern heavy-loaded friction units, various types of antifriction coatings are used on the surface of the bearing profile of the bearing sleeve to ensure high*

*load-bearing capacity and increase the duration of the hydrodynamic regime, and consequently, the economic effect of sliding bearings.*

*In the study, the creation and development of mathematical models of a radial sliding bearing with an antifriction polymer coating of the support surface containing a groove is carried out. The key role here is played by the method of analytical forecasting, which determines the mechanism of friction and the conditions for its transition from boundary to liquid.*

*The **aim of the study** is to develop a mathematical model of a radial sliding bearing with a polymer coating of the bearing sleeve bearing surface containing an axial groove to predict the economic effect.*

*The **objective of the study** is to develop new mathematical models and analyze the movement of lubricant in the working gap of a radial sliding bearing, taking into account design features to predict the economic effect.*

*The difference from the existing models of tribosystems with antifriction coatings is the presence of a groove, which ensures stable ascent of the shaft on the hydrodynamic wedge and reduces wear during start-up and run-outs, hence increasing the service life of tribosystems.*

*Using the lubricant motion equation and the continuity equation, new mathematical models are obtained that take into account the design features of the bearing sleeve surface – polymer coating, groove width, rheological properties of the lubricant used. Based on the results of an experimental study on the AI 5018 friction machine, the economic efficiency of net discounted income was calculated on samples in the form of partial inserts.*

*As a **result of the research**, new mathematical models for engineering calculations have been developed that allow predicting the efficiency, reliability and duration of the hydrodynamic lubrication regime, as well as determining the main tribotechnical parameters. Net discounted income based on the results of theoretical and experimental research is estimated at 0.36 million rubles per year.*

***Keywords:** net discounted income; antifriction polymer coating; groove; radial bearing; mathematical models; economic effect; groove width*

***For citation.** Morozova A.V., Mukutadze M.A. Development of a Mathematical Model for Analyzing the Economic Effect of the Modified Design of a Radial Sliding Bearing and Its Prediction. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 7-25. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-7-25*

## **Введение**

Подшипники используются во всех отраслях промышленности и транспорта [1], и поэтому повышение эффективности их применения (включая внедрение инновационных моделей подшипников) имеет ключевое значение

для национальной экономики нашей страны. Особую актуальность данная задача приобретает в текущей геополитической ситуации [2], одним из следствий которой стал уход из России иностранных производителей касетных подшипников, ранее занимавших основную долю на российском рынке [3].

Современные экономические и технологические реалии таковы, что моделирование работы трибоузлов, а также дальнейшее прогнозирование их работы в условиях применения различных антифрикционных композиционных полимерных покрытий на рабочей поверхности являются первоочередными задачами обеспечения экономической эффективности и поддержания на должном уровне высокотехнологичной продукции, которая имеет длительный период эксплуатации. Следует заметить, что используемые покрытия содержат осевую канавку, с помощью которой происходит образование гидродинамического клина, также обязательно учитываются реологические свойства применяемых смазочных материалов.

Для предотвращения аварийного недостатка смазочного материала учеными предлагается: во-первых, применение различных видов покрытий; во-вторых, использование оригинальных конструкций, имеющих на поверхности покрытия из различных материалов. Проектирование подобных трибосистем требует специальных расчетов, основа которых – новые математические модели.

Основным для расчётов и дальнейшего проектирования является качество узлов трения, методология моделирования которых постоянно развивается и совершенствуется [4–7]. Также меняются в зависимости от условий работы и материалов (получение защитного антифрикционного покрытия на контактных поверхностях), параметры, оказывающие влияние на узлы трения [8–11]. Следовательно, возникает необходимость разработки новых методов для адекватного моделирования и экспериментальных исследований полученных математических моделей.

Результаты исследования [12–16] путём металлоплакирования в системе «железнодорожный путь – подвижной состав» показывают, что происходит уменьшение коэффициента трения. Доказано, что износ колес на прямых участках снижается и повышается тяговая мощность. При этом увеличение продольной деформации твердого тела составляет 60,6%.

Результаты исследований [17–24], посвященных испытаниям на износостойкость, а также установлению оптимального состава сплавов для покрытий рабочих поверхностей, обеспечивающих дополнительное смазывание с учетом их реологических свойств, демонстрируют рост несущей способности на 20 % и снижение коэффициента трения на 13–15%.

В работах [25–29] проведено исследование трибосистем (подшипников конечной и бесконечной длины) с пористыми конструктивными элементами. В результате исследований установлено, что гидродинамический режим увеличивается на 9–11%.

Возникает необходимость разработки новых моделей с учётом дополнительных факторов или повышения точности имеющихся моделей, а также использования этих моделей для экономического обоснования целесообразности внедрения новых видов подшипников [30, 31].

### Цель исследования

Оценка экономического эффекта использования модифицированной конструкции подшипника скольжения на основе ее математической модели, учитывающей канавку на поверхности подшипниковой втулки, обеспечивающую всплытие вала на гидродинамическом клине.

### Материалы и методы

В статье исследуется радиальный подшипник с полимерным покрытием, содержащим канавку. Скорость вращения цапфы равна  $\Omega$ , скорость подшипниковой втулки равна 0.

Зависимость реологических свойств от давления:

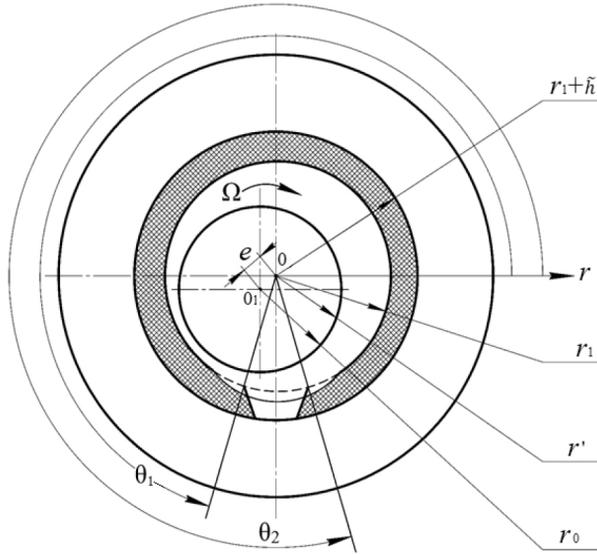
$$\mu' = \mu_0 e^{\alpha p'}, \quad (1)$$

Движение смазочного материала описывается безразмерным уравнением течения вязкой несжимаемой жидкости в приближении для «тонкого слоя», а также уравнением неразрывности с общепринятыми граничными условиями:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p_i}{\partial r} = 0; \quad \frac{\partial^2 v_i}{\partial r^2} = e^{-\alpha p} \frac{dp_i}{d\theta}; \quad \frac{\partial u_i}{\partial r} + \frac{\partial v_i}{\partial \theta} = 0; \\ v = 1, \quad u = -\eta \sin \theta \quad \text{при} \quad r = 1 - \eta \cos \theta = h(\theta); \\ v = 0, \quad u = 0 \quad \text{при} \quad r = 0; \quad \theta_1 \leq \theta \leq \theta_2; \\ v = v^*(\theta), \quad u = u^*(\theta) \quad \text{при} \quad r = \eta_2; \quad 0 \leq \theta \leq \theta_1; \quad \theta_2 \leq \theta \leq 2\pi; \\ p(0) = p(\theta_1) = p(\theta_2) = p(2\pi) = \frac{P_g}{P^*}, \\ Q = \text{const}, \quad p_3(\theta_2) = p_2(\theta_2); \quad p_1(\theta_1) = p_2(\theta_1). \\ v^*(\theta) = \frac{1}{h(\theta) - \eta_2}; \quad u^*(\theta) = \frac{\eta \sin \theta}{h(\theta) - \eta_2}. \end{aligned} \quad (2)$$

На рисунке изображена полярная система координат. Полус находится в центре подшипниковой втулки. Уравнение контуров: вала; втулки и втулки с полимерным покрытием задано в виде:

$$r' = r_0(1 + H), \quad r' = r_1, \quad r' = r_1 - \tilde{h}, \quad (3)$$



Расчетная схема трибоконтакта  
Tribocontact design scheme

Используя известный метод [32–33] автомодельного решения, в результате для гидродинамического давления и поля скоростей получим:

$$\tilde{\Psi}'_1(\xi_1) = a_1 \frac{\xi_1^2}{2} - a_1 \frac{\xi_1}{2}, \quad \tilde{v}_1(\xi_1) = b_1 \frac{\xi_1^2}{2} + \left(1 - \frac{b_1}{2}\right) \xi_1 + 1, \quad u_1(\xi_1) = \int_0^{\xi_1} \xi_1 \tilde{v}'_1(\xi_1) d\xi_1;$$

$$p_1 = \frac{p_g}{p^*} + \frac{6}{(1 - \eta_2)^2} \left( \theta + 2\tilde{\eta} \sin \theta - 2 \frac{\sqrt{1 - \tilde{\eta}^2}}{2 + \tilde{\eta}^2} (\theta + 3\tilde{\eta} \sin \theta) \right) \times \\ \times \left( 1 + \alpha \frac{p_g}{p^*} - \frac{\alpha^2}{2} \left( \frac{p_g}{p^*} \right)^2 \right);$$

$$\tilde{\Psi}'_2(\xi_2) = a_2 \frac{\xi_2^2}{2} - a_2 \frac{\xi_2}{2}, \quad \tilde{v}_2(\xi_2) = b_2 \frac{\xi_2^2}{2} + \left(1 - \frac{b_2}{2}\right) \xi_2 + 1, \quad u_2(\xi_2) = \int_0^{\xi_2} \xi_2 \tilde{v}'_2(\xi_2) d\xi_2;$$

$$p_2 = \frac{p_g}{p^*} + 6(\theta - \theta_1) \left( 1 + \alpha \frac{p_g}{p^*} - \frac{\alpha^2}{2} \left( \frac{p_g}{p^*} \right)^2 \right) \left[ 1 + \frac{2\eta}{\theta - \theta_1} (\sin \theta - \sin \theta_1) - \right. \\ \left. - \left( 1 - \frac{\eta}{\theta_1} \sin \theta_1 \right) \left( 1 + \frac{3\eta}{\theta - \theta_1} (\sin \theta - \sin \theta_1) \right) \right];$$

$$\begin{aligned} \tilde{\Psi}'_3(\xi_3) &= a_3 \frac{\xi_3^2}{2} - a_3 \frac{\xi_3}{2}, \quad \tilde{v}_3(\xi_3) = b_3 \frac{\xi_3^2}{2} + \left(1 - \frac{b_3}{2}\right)\xi_3 + 1, \quad u_3(\xi_3) = \int_0^{\xi_3} \xi_3 \tilde{v}'_3(\xi_3) d\xi_3; \\ p_3 &= \frac{P_g}{P^*} + \frac{6(\theta - \theta_2)}{(1 - \eta_2)^2} \left(1 + \alpha \frac{P_g}{P^*} - \frac{\alpha^2}{2} \left(\frac{P_g}{P^*}\right)^2\right) \left[1 + \frac{2\tilde{\eta}}{\theta - \theta_2} (\sin \theta - \sin \theta_2) - \right. \\ &\quad \left. - \left(1 - \frac{\tilde{\eta}}{\theta_2} \sin \theta_2\right) \left(1 + \frac{3\tilde{\eta}}{\theta - \theta_2} (\sin \theta - \sin \theta_2)\right)\right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Используя (4) вычисляем значения несущей способности и силы трения:

$$\begin{aligned} R_x &= \frac{6\mu_0 \omega r_0^3}{\delta^2} \left(1 + \alpha \frac{P_g}{P^*} - \frac{\alpha^2}{2} \left(\frac{P_g}{P^*}\right)^2\right) \left[ \int_0^{\theta_1} p_1 \cos \theta d\theta + \int_{\theta_1}^{\theta_2} p_2 \cos \theta d\theta + \int_{\theta_2}^{2\pi} p_3 \cos \theta d\theta \right]. \\ R_y &= \frac{6\mu_0 \omega r_0^3}{\delta^2} \left(1 + \alpha \frac{P_g}{P^*} - \frac{\alpha^2}{2} \left(\frac{P_g}{P^*}\right)^2\right) \left[ \int_0^{\theta_1} p_1 \sin \theta d\theta + \int_{\theta_1}^{\theta_2} p_2 \sin \theta d\theta + \int_{\theta_2}^{2\pi} p_3 \sin \theta d\theta \right]. \\ L_{тр} &= \mu_0 \left(1 - \alpha p + \frac{\alpha^2 p^2}{2}\right) \left[ \int_0^{\theta_1} \left( \frac{\tilde{\Psi}''_1(0)}{(h(0) - \eta_2)^2} + \frac{\tilde{v}'_1(0)}{h(0) - \eta_2} \right) d\theta + \int_{\theta_1}^{\theta_2} \left( \frac{\tilde{\Psi}''_2(0)}{h^2(0)} + \frac{\tilde{v}'_2(0)}{h(0)} \right) d\theta + \right. \\ &\quad \left. + \int_{\theta_2}^{2\pi} \left( \frac{\tilde{\Psi}''_3(0)}{(h(0) - \eta_2)^2} + \frac{\tilde{v}'_3(0)}{h(0) - \eta_2} \right) d\theta \right]. \end{aligned} \quad (5)$$

Для численного анализа полученной модели использован следующий диапазон значений:  $\theta_2 - \theta_1 = 2,86^\circ \dots 14,33^\circ$  (1–5 мм),  $r = 20$  мм;  $V = 1 \dots 3$  м/с;  $\sigma = 5,8 - 29$  МПа;  $\mu_0 = 0,0487 - 0,0379$  Нс/м<sup>2</sup>.

В таблице 1 приведены результаты исследования коэффициента трения от диапазона численных значений осевой канавки при скорости  $V = 1$  м/с.

Табл. 1.  
Зависимость коэффициента трения от значений ширины канавки при  $V = 1$  м/с  
Table 1.  
Dependence of the coefficient of friction on the values of the groove width at  $V = 1$  m/s

№ п/п	$\theta_2 - \theta_1, ^\circ$ $\sigma, \text{ МПа}$	2,86	5,73	8,59	11,46	14,33
		1	0,02878	0,02712	0,02672	0,02573
2	11,6	0,0177	0,01629	0,007682	0,00573	0,00486
3	17,4	0,00991	0,000831	0,000921	0,000931	0,000912
4	23,2	0,00071	0,000731	0,000791	0,000832	0,000821
5	29	0,00052	0,000432	0,000492	0,000623	0,000631

Исследования изменения коэффициента трения для радиального подшипника: без антифрикционного покрытия (со стандартной опорной поверхностью), с полимерным антифрикционным покрытием без канавки и с антифрикционным полимерным покрытием опорной поверхности подшипниковой втулки, содержащим канавку шириной 3 мм, при скорости скольжения 1 м/с,  $\sigma = 5,8\text{--}29$  МПа приведены в таблице 2.

Табл. 2.

**Сопоставление величин коэффициентов трения рассмотренных моделей при ширине осевой канавки равной 0 или 3 мм (0 или 8,59 град)**

Table 2.

**Comparison of the values of the friction coefficients of the considered models with the width of the axial groove equal to 0 or 3 mm (0 or 8.59 degrees)**

№ п/п	Режим		Подшипник		
	$\sigma$ , МПа	$V$ , м/с	стандартный	с покрытием	с покрытием с осевой канавкой
1	5,8	1	0,0215	0,0190	0,0177
2	11,6	1	0,0158	0,0133	0,2018
3	17,4	1	0,0240	0,0115	0,00906
4	23,2	1	0,0255	0,0130	0,0106
5	29	1	0,0295	0,0170	0,01139

### Результаты эксперимента

Для подтверждения разработанных моделей проведено на машине трения ИИ 5018 на образцах в виде частичных вкладышей экспериментальное исследование. Образцы имели некруговую рабочую поверхность. Глубина канавки равнялась 0,53–0,56 мм, а ширина –  $\theta_2 - \theta_1 = 0^\circ\text{--}22,92^\circ$ , и нагрузка 5,8...29 МПа,  $V = 0,3\text{--}3$  м/с. В таблице 3 отражено исследование при скорости равной 1 м/с и ширине канавки – 8,59°.

Табл. 3.

**Величины коэффициентов трения при ширине канавки 3 мм**

Table 3.

**Values of friction coefficients with a groove width of 3 mm**

№ п/п	Режим		Подшипник		
	$\sigma$ , МПа	$V$ , м/с	со стандартной поверхностью	с покрытой поверхностью	с покрытой поверхностью, содержащей канавку
1	5,8	1	0,0622	0,0211	0,020
2	11,6	1	0,0448	0,0268	0,0234
3	17,4	1	0,0351	0,0201	0,01901
4	23,2	1	0,0465	0,0245	0,0111
5	29	1	0,0496	0,0286	0,0184

### Расчет экономической эффективности

Направлениями для использования результатов априорного и апостериорного исследований при расчете экономической эффективности могут быть:

1. Установление вида эффекта при применении результатов модели.
2. Выделение основополагающих показателей модели.
3. Вычисление реального изменения основополагающих показателей в не денежном выражении.
4. Получение результатов от использования модели.
5. Определение единовременных затрат.
6. Исследование реального экономического эффекта от использования модели.

Основополагающий показатель эффективности, полученной нами модели – это чистый дисконтированный доход (ЧДД). Для его расчёта мы должны посчитать аккумулированный дисконтированный эффект за время полезного использования усовершенствованного радиального подшипника. Ожидаемое значение ЧДД будет равно:

$$\text{ЧДД} = (P - 3) \alpha, \text{ руб.}, \quad (6)$$

где  $P$  – стоимостная оценка априорного и апостериорного исследований.

Приток денежных средств

$$P_{(t)} = \Pi_t \cdot B_t \cdot A_t, \text{ руб.} \quad (7)$$

При усовершенствовании подшипников, цены на которые не устанавливаются, приток денежных средств рассчитывается как

$$P_t = 3'_{m(t)} - 3_{m(t)}, \text{ руб.} \quad (8)$$

Величина ежегодных демпферных отчислений

$$\text{АО}_{\text{нтр}} = K_p \cdot 1/T, \text{ руб.} \quad (9)$$

Единовременные затраты ( $K$ ) (связаны с использованием результатов модели) можно рассчитать по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^T K_i. \quad (10)$$

Экономический эффект за год определяется по формуле

$$\text{Э}_r = P_r - 3_{mr} - \text{Н}_p - K/T, \text{ руб.} \quad (11)$$

Налог на прибыль  $\text{Н}_p$  рассчитывается как:

$$\text{Н}_p = (P_{(t)} - 3_{m(t)}) \cdot P, \text{ руб.} \quad (12)$$

Исходя из рассмотренных выше результатов исследования рассчитаем экономический эффект (таблицы 4 и 5).

**Исходные данные**

Табл. 4.

**Initial data**

Table 4.

<b>Показатели</b>	<b>До усовершенствования</b>	<b>После усовершенствования</b>
Количество замен подшипников, шт.	1210	840
Стоимость замен подшипников, руб.	910	988
Количество закупаемых комплектов, шт.		52

Табл. 5.

**Расчет экономической эффективности, млн руб.**

Table 5.

**Calculation of the economic efficiency, million rubles**

<b>Операционная деятельность</b>	
<i>Приток денежных средств</i>	
1. Снижение текущих затрат	0,44
2. Демпферные отчисления	0,16
3. Всего притоки	0,54
4. Имущественный налог	0,04
5. Налог на прибыль	0,21
<b>Инвестиционная деятельность</b>	
<i>Отток денежных средств</i>	
6. Затраты, связанные с использованием результатов разработок	0,2
7. Всего оттоки	0,28
<i>Денежный поток</i>	
8. Чистый доход	0,36
9. ЧДД нарастающим итогом	0,27
10. Коэффициент дисконтирования	0,69
11. Индекс инфляции (приближенно)	3
12. Чистый дисконтированный доход	0,36

Вывод: ЧДД оценивается в размере 0,36 млн рублей в год.

**Выводы**

1. Исследуемая конструкция трибосистемы с полимерным покрытием, содержащей канавку шириной 3 мм, обеспечила всплытие вала на гидродинамическом клине, что подтверждается экспериментальными данными.

2. Полученные математические модели модифицированных трибосистем с учетом дополнительных факторов (ранее не учитываемых) значи-

тельно повышают их нагрузочную способность и снижают коэффициент трения, позволяющие прогнозировать продолжительность гидродинамического режима трения.

3. Чистый дисконтированный доход по результатам экспериментального исследования оценивается в размере 0,36 млн рублей в год.

Условные обозначения.

$\mu'$  – коэффициент динамической вязкости смазочного материала;

$\mu_0$  – характерная вязкость;

$\alpha'$  – постоянная;

$p'$  – гидродинамическое давление в смазочном слое;

$\eta = \frac{e}{\delta_z}$  – конструктивный параметр;

$\eta_2 = \frac{h}{\delta}$  – конструктивный параметр, характеризующий канавку;

$\theta_1$  и  $\theta_2$  – соответственно угловые координаты канавки;

$u^*(\theta)$  и  $v^*(\theta)$  – известные функции, обусловленные наличием полимерного покрытия на поверхности подшипниковой втулки;

$p_g$  – давление на торцах интервала;

$r_0$  – радиус вала;

$\varepsilon$  – относительный эксцентриситет;

$r_1$  – радиус подшипниковой втулки;

$h$  – высота канавки.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность руководителю лаборатории кафедры «Теоретическая механика» академику Российской академии наук Колесникову Владимиру Ивановичу за помощь в проведении экспериментальных исследований.

**Acknowledgments.** The authors express their gratitude to the head of the laboratory of the Department of Theoretical Mechanics, Academician of the Russian Academy of Sciences Vladimir I. Kolesnikov for his assistance in conducting experimental research.

#### *Список литературы*

1. Аникеева-Науменко Л. О., Лебедева Е. В. Анализ эффективности использования инновационных грузовых вагонов в современных условиях // Транспортное дело России. 2017. № 5. С. 109-110.
2. Капш Т. О. Характеристика изготовления и потребления подшипниковой продукции // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики: материалы Международной научно-практической конферен-

- ции, Самара, 18–19 ноября 2019 года. Часть 1. Самара: Самарский государственный технический университет, 2019. С. 268-274.
3. Плотников В. А. Структурные трансформации российской экономики под воздействием шоков и национальная экономическая безопасность // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2023. № 1(52). С. 15-25. <https://doi.org/10.18323/2221-5689-2023-1-15-25>
  4. Polyakov R., Savin L. The Method of Long-Life Calculation for a Friction Couple “Rotor – Hybrid Bearing” // Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Coupled Problems in Science and Engineering, Coupled Problems 2017. Rhodes Island: International Center for Numerical Methods in Engineering. 2017. P. 433–440.
  5. Поляков Р.Н., Савин Л.А., Внуков А.В. Математическая модель бесконтактного пальчикового уплотнения с активным управлением зазором // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2018. № 1 (327). С. 66–71.
  6. Polyakov R., Majorov S., Kudryavcev I., Krupenin N. Predictive Analysis of Rotor Machines Fluid-Film Bearings Operability // Vibroengineering Procedia. 2020. Vol. 30. P. 61–67. <https://doi.org/10.21595/vp.2020.21379>
  7. Kornaeva E.P., Kornaev A.V., Kazakov Yu.N., Polyakov R.N. Application of Artificial Neural Networks to Diagnostics of Fluid-Film Bearing Lubrication // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 734. P. 012154. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/734/1/012154>
  8. Shutin D.V., Polyakov R.N. Active Hybrid Bearings as Mean for Improving Stability and Diagnostics of Heavy Rotors of Power Generating Machinery // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 862. P. 032098. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/3/032098>
  9. Zinoviev V.E., Kharlamov P.V., Zinoviev N.V., Kornienko R.A. Analysis of Factors Affecting the Strength of Fixed Bonds Assembled Using Metal-Polymer Compositions // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 900. P. 012009. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/900/1/012009/>
  10. Харламов П.В. Мониторинг изменений упруго-диссипативных характеристик для решения задач по исследованию трибологических процессов в системе «железнодорожный путь – подвижной состав» // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2021. № 1 (81). С. 122–129. [https://doi.org/10.46973/0201-727X\\_2021\\_1\\_122](https://doi.org/10.46973/0201-727X_2021_1_122)
  11. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Верченко А.В., Троицкий В.М. Формирование качества поверхностного слоя при абразивной обработке полимер-

- композитных материалов // *Advanced Engineering Research*. 2020. Т. 20, № 3. С. 235–242. <https://doi.org/10.23947/2687-1653-2020-20-3-235-242>
12. Харламов П.В. Применение физико-химического подхода для изучения механизма образования вторичных структур фрикционного переноса на поверхности контргела // *Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2021. № 3 (83). С. 37–45. [https://doi.org/10.46973/0201-727X\\_2021\\_3\\_37](https://doi.org/10.46973/0201-727X_2021_3_37)
  13. Харламов П.В. Исследование образования вторичных структур фрикционного переноса на поверхности стальных образцов при реализации технологии металлоплакирования // *Сборка в машиностроении, приборостроении*. 2021. № 12. С. 556–560. <https://doi.org/10.36652/0202-3350-2021-22-12-556-560>
  14. Шаповалов В.В., Мигаль Ю.Ф., Озябкин А.Л. [и др.] Металлоплакирование рабочих поверхностей трения пары «колесо – рельс» // *Трение и износ*. 2020. Т. 41, № 4. С. 464–474. <https://doi.org/10.32864/0202-4977-2020-41-4-464-474>
  15. Шаповалов В.В., Щербак П.Н., Богданов В.М. [и др.] Повышение эффективности фрикционной системы «колесо – рельс» // *Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта*. 2019. Т. 78, № 3. С. 177–182. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-3-177-182>
  16. Shapovalov V.V., Kolesnikov V.I., Kharlamov P.V. [et al.] Improving the Efficiency of the Path-Rolling Stock System Based on the Implementation of Anisotropic Frictional Bonds // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 900. P. 012011. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/900/1/012011>
  17. Krishna U.G., Auradi V., Vasudeva B., Kori S.A. Processing and microstructural characterization of cermet-reinforced aluminium matrix composite by solidification process // *Transactions of the Indian Institute of Metals*. 2018. Vol. 71(11). P. 2851–2854. <https://doi.org/10.1007/s12666-018-1432-7>
  18. Selvam P.T., Pugazhenthir R., Dhanasekaran C., Chandrasekaran M., Sivaganesan S. Experimental investigation on the frictional wear behaviour of TiAlN coated brake pads // *Materials Today: Proceedings*. 2020. Vol. 37. P. 2419–2426. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.272>
  19. Lakshmikantha R.G., Auradi V. Processing and evaluation of Al/B4C particulate MMC's: tensile strength and wear properties under different elevated temperature test condition // *Materials Today: Proceedings*. 2020. Vol. 28. P. 504–509. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.209>
  20. Anbuhezhiyan G., Mohan B., Kathiresan S., Pugazhenthir R. Influence of microstructure and mechanical properties of TiC reinforced magnesium nano composites // *Materials Today: Proceedings*. 2020. Vol. 27. P. 1530–1534. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.176>

21. Qian C., Li K., Guo X.Y., Liu B., Long Z.Y., Liu Y. Effect of WC grain size on mechanical properties and microstructures of alloy with medium entropy alloy Co- Ni-Fe binder // *Journal of Central South University*. 2020. Vol. 27. P. 1146–1157. <https://doi.org/10.1007/s11771-020-4355-5>
22. Nagara M., Auradi V., Kori S.A., Hiremath V. Investigations on mechanical and wear behaviour of nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particulates reinforced AA7475 alloy composites // *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*. 2019. Vol. 13(1). P. 4623–4635. <https://doi.org/10.15282/jmes.13.1.2019.19.0389>
23. Atla S., Prasanna Lakshmi K. Investigation of graphite effect on the mechanical and tribological properties of al 7075-SiC-graphite hybrid metal matrix composites // *Tribologia: Finnish Journal of Tribology*. 2020. Vol. 37. P. 26–32. <https://doi.org/10.30678/ft.82667>
24. Rajeshkumar L., Saravanakumar A., Bhuvanewari V., Gokul G. Optimization of wear behaviour for AA2219-MoS<sub>2</sub> metal matrix composites in dry and lubricated condition // *Materials Today: Proceedings*. 2020. Vol. 27. P. 2645–2649. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.087>
25. Kolesnikov I.V., Mukutadze A. M., Avilov V.V. Ways of Increasing Wear Resistance and Damping Properties of Radial Bearings with Forced Lubricant Supply: ICIE 2018 // *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Industrial Engineering*. 2019. P. 1049–1062. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95630-5\\_110](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95630-5_110)
26. Мукутадзе М.А., Лагунова Е.О., Гармони́на А.Н., Василенко В.В. Радиальный подшипник скольжения с податливой опорной поверхностью // *Вестник машиностроения*. 2017. № 12. С. 33–38.
27. Гармони́на А.Н., Мукутадзе М.А., Приходько В.М. Расчетная модель радиального подшипника с двухслойным пористым покрытием на поверхности вала, работающего на электропроводящем смазочном материале // *Инженерный вестник Дона*. 2017. № 3 (46). С. 49.
28. Мукутадзе М.А., Гармони́на А.Н., Приходько В.М. Расчетная модель упорного подшипника с пористым покрытием на поверхности направляющей // *Вестник Донского государственного технического университета*. 2017. Т. 17, № 3 (90). С. 70–77. <https://doi.org/10.23947/1992-5980-2017-17-3-70-77>
29. Мукутадзе М.А., Лагунова Е.О., Гармони́на А.Н., Солоп С.А., Василенко В.В. Гидродинамический расчет упорного подшипника с нежесткой опорной поверхностью // *Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения*. 2017. № 1(65). С. 128–137.
30. Айрапетова А. Г., Корелин В. В., Туриева А. С. Формирование принципов управления жизненным циклом инновационного проекта // *Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы: труды научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург*,

- 16–17 ноября 2017 года / под ред. А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2017. С. 571-576. <https://doi.org/10.18720/IEP/2017.5/84>
31. Богатырева С. В., Титов А. Б., Куприянова М. Ю. Экономическая эффективность как основа формирования управленческих решений // Экономика и менеджмент систем управления. 2016. № 2-1(20). С. 116-122.
32. Хасьянова Д.У., Мукутадзе М.А. Повышение износостойкости радиального подшипника скольжения с металлическим покрытием // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2022. № 2. С. 41–46. <https://doi.org/10.31857/S023571192202006>
33. Хасьянова Д.У., Мукутадзе М.А. Повышение износостойкости радиального подшипника скольжения, смазываемого микрополярными смазочными материалами и расплавами металлического покрытия // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2022. № 4. С. 46–53. <https://doi.org/10.31857/S0235711922040101>

### References

1. Anikeeva-Naumenko L. O., Lebedeva E. V. *Transportnoe delo Rossii*, 2017, no. 5, pp. 109-110.
2. Капп Т. О. *Aktual'nye problemy i tendentsii razvitiya sovremennoy ekonomiki: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Samara, 18–19 noyabrya 2019 goda. Chast' I* [Current problems and trends in the development of modern economics: materials of the International Scientific and Practical Conference, Samara, November 18–19, 2019. Part 1]. Samara: Samara State Technical University, 2019, pp. 268-274.
3. Plotnikov V. A. *Vektor nauki Tol'yattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie*, 2023, no. 1(52), pp. 15-25. <https://doi.org/10.18323/2221-5689-2023-1-15-25>
4. Polyakov R., Savin L. The Method of Long-Life Calculation for a Friction Couple "Rotor – Hybrid Bearing". *Proceedings of the 7th International Conference on Coupled Problems in Science and Engineering, Coupled Problems 2017*. Rhodes Island: International Center for Numerical Methods in Engineering, 2017, pp. 433–440.
5. Polyakov R.N., Savin L.A., Vnukov A.V. *Fundamental'nye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii*, 2018, no. 1 (327), pp. 66–71.
6. Polyakov R., Majorov S., Kudryavcev I., Krupenin N. Predictive Analysis of Rotor Machines Fluid-Film Bearings Operability. *Vibroengineering Procedia*, 2020, vol. 30, pp. 61–67. <https://doi.org/10.21595/vp.2020.21379>

7. Kornaeva E.P., Kornaev A.V., Kazakov Yu.N., Polyakov R.N. Application of Artificial Neural Networks to Diagnostics of Fluid-Film Bearing Lubrication. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 734, 012154. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/734/1/012154>
8. Shutin D.V., Polyakov R.N. Active Hybrid Bearings as Mean for Improving Stability and Diagnostics of Heavy Rotors of Power Generating Machinery. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 862, 032098. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/3/032098>
9. Zinoviev V.E., Kharlamov P.V., Zinoviev N.V., Kornienko R.A. Analysis of Factors Affecting the Strength of Fixed Bonds Assembled Using Metal-Polymer Compositions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 900, 012009. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/900/1/012009/>
10. Kharlamov P.V. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya*, 2021, no. 1 (81), pp. 122–129. [https://doi.org/10.46973/0201-727X\\_2021\\_1\\_122](https://doi.org/10.46973/0201-727X_2021_1_122)
11. Tamarkin M.A., Tishchenko E.E., Verchenko A.V., Troitskiy V.M. *Advanced Engineering Research*, 2020, vol. 20, no. 3, pp. 235–242. <https://doi.org/10.23947/2687-1653-2020-20-3-235-242>
12. Kharlamov P.V. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya*, 2021, no. 3 (83), pp. 37–45. [https://doi.org/10.46973/0201-727X\\_2021\\_3\\_37](https://doi.org/10.46973/0201-727X_2021_3_37)
13. Kharlamov P.V. *Sbornik v mashinostroenii, priborostroenii*, 2021, no. 12, pp. 556–560. <https://doi.org/10.36652/0202-3350-2021-22-12-556-560>
14. Shapovalov V.V., Migal' Yu.F., Ozyabkin A.L. et al. *Trenie i iznos*, 2020, vol. 41, no. 4, pp. 464–474. <https://doi.org/10.32864/0202-4977-2020-41-4-464-474>
15. Shapovalov V.V., Shcherbak P.N., Bogdanov V.M. et al. *Vestnik nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta*, 2019, vol. 78, no. 3, pp. 177–182. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-3-177-182>
16. Shapovalov V.V., Kolesnikov V.I., Kharlamov P.V., et al. Improving the Efficiency of the Path-Rolling Stock System Based on the Implementation of Anisotropic Frictional Bonds. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 900, 012011. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/900/1/012011>
17. Krishna U.G., Auradi V., Vasudeva B., Kori S.A. Processing and microstructural characterization of cermet-reinforced aluminium matrix composite by solidification process. *Transactions of the Indian Institute of Metals*, 2018, vol. 71(11), pp. 2851–2854. <https://doi.org/10.1007/s12666-018-1432-7>
18. Selvam P.T., Pugazhenthir R., Dhanasekaran C., Chandrasekaran M., Sivaganesan S. Experimental investigation on the frictional wear behaviour of TiAlN

- coated brake pads. *Materials Today: Proceedings*, 2020, vol. 37, pp. 2419–2426. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.272>
19. Lakshmikantha R.G., Auradi V. Processing and evaluation of Al/B4C particulate MMC's: tensile strength and wear properties under different elevated temperature test condition. *Materials Today: Proceedings*, 2020, vol. 28, pp. 504–509. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.209>
  20. Anbuhezhiyan G., Mohan B., Kathiresan S., Pugazhenthir R. Influence of microstructure and mechanical properties of TiC reinforced magnesium nano composites. *Materials Today: Proceedings*, 2020, vol. 27, pp. 1530–1534. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.176>
  21. Qian C., Li K., Guo X.Y., Liu B., Long Z.Y., Liu Y. Effect of WC grain size on mechanical properties and microstructures of alloy with medium entropy alloy Co-Ni-Fe binder. *Journal of Central South University*, 2020, vol. 27, pp. 1146–1157. <https://doi.org/10.1007/s11771-020-4355-5>
  22. Nagaral M., Auradi V., Kori S.A., Hiremath V. Investigations on mechanical and wear behaviour of nano Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> particulates reinforced AA7475 alloy composites. *Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, 2019, vol. 13(1), pp. 4623–4635. <https://doi.org/10.15282/jmes.13.1.2019.19.0389>
  23. Atla S., Prasanna Lakshmi K. Investigation of graphite effect on the mechanical and tribological properties of al 7075-SiC-graphite hybrid metal matrix composites. *Tribologia: Finnish Journal of Tribology*, 2020, vol. 37, pp. 26–32. <https://doi.org/10.30678/ft.82667>
  24. Rajeshkumar L., Saravanakumar A., Bhuvaneshwari V., Gokul G. Optimization of wear behaviour for AA2219-MoS<sub>2</sub> metal matrix composites in dry and lubricated condition. *Materials Today: Proceedings*, 2020, vol. 27, pp. 2645–2649. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.087>
  25. Kolesnikov I.V., Mukutadze A. M., Avilov V.V. Ways of Increasing Wear Resistance and Damping Properties of Radial Bearings with Forced Lubricant Supply: ICIE 2018. *Proceedings of the 4th International Conference on Industrial Engineering*, 2019, pp. 1049–1062. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95630-5\\_110](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95630-5_110)
  26. Mukutadze M.A., Lagunova E.O., Garmonina A.N., Vasilenko V.V. *Vestnik mashinostroeniya*, 2017, no. 12, pp. 33–38.
  27. Garmonina A.N., Mukutadze M.A., Prikhod'ko V.M. *Inzhenernyy vestnik Dona*, 2017, no. 3 (46), p. 49.
  28. Mukutadze M.A., Garmonina A.N., Prikhod'ko V.M. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2017, vol. 17, no. 3 (90), pp. 70–77. <https://doi.org/10.23947/1992-5980-2017-17-3-70-77>

29. Mukutadze M.A., Lagunova E.O., Garmonina A.N., Solop S.A., *Vasilenko V.V. Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya*, 2017, no. 1(65), pp. 128–137.
30. Ayrapetova A. G., Korelin V. V., Turieva A. S. *Promyshlennaya politika v tsifrovoy ekonomike: problemy i perspektivy: trudy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, Sankt-Peterburg, 16–17 noyabrya 2017 goda* [Industrial policy in the digital economy: problems and prospects: proceedings of a scientific and practical conference with international participation, St. Petersburg, November 16–17, 2017] / ed. A.V. Babkina. St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2017, pp. 571–576. <https://doi.org/10.18720/IEP/2017.5/84>
31. Bogatyreva S. V., Titov A. B., Kupriyanova M. Yu. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya*, 2016, no. 2-1(20), pp. 116–122.
32. Khas'yanova D.U., Mukutadze M.A. *Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin*, 2022, no. 2, pp. 41–46. <https://doi.org/10.31857/S023571192202006>
33. Khas'yanova D.U., Mukutadze M.A. *Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin*, 2022, no. 4, pp. 46–53. <https://doi.org/10.31857/S0235711922040101>

#### ДАнные ОБ АВТОРАХ

**Морозова Анна Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Высшая математика»

*ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»*

*пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2, г.*

*Ростов-на-Дону, 344038, Российская Федерация*

*anyuta\_morozova@mail.ru*

**Мукутадзе Мурман Александрович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика»

*ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»*

*пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2, г.*

*Ростов-на-Дону, 344038, Российская Федерация*

*murman1963@yandex.ru*

#### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Anna V. Morozova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics  
*Rostov State Transport University*

*2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya Sq., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation  
anyuta\_morozova@mail.ru*

**Murman A. Mukutadze**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Higher Mathematics  
*Rostov State Transport University  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya Sq., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation  
murman1963@yandex.ru*

Поступила 04.07.2023

После рецензирования 26.07.2023

Принята 02.08.2023

Received 04.07.2023

Revised 26.07.2023

Accepted 02.08.2023

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-26-43

УДК 338.48



Научная статья | Региональная и отраслевая экономика

## РЫНОК ТУРИЗМА В МИРЕ И В РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Т.Н. Сафронова, Яброва О.А., Д.Д. Шитова, М.А. Ханеева*

*Во многих странах туризм играет значительную роль в формировании ВВП, создании дополнительных рабочих мест, обеспечении занятости. Согласно статистике Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC) и Oxford Economics, в 2022 году произошло ускоренное восстановление сектора туризма, с его вкладом в мировой ВВП, увеличившимся на 22% в годовом исчислении, достигнув 7,7 трлн долларов США. Существует непосредственная связь между тенденциями развития туристической индустрии и общими экономическими, техническими и социальными достижениями. В последние годы структура потока туристов в РФ сильно изменилась под воздействием геополитических и социально-экономических факторов.*

*Целью данного исследования является анализ развития туризма в пост-пандемийный период, учитывая воздействие международных санкций против России и ограничения на выезд граждан Российской Федерации за рубеж.*

*Объектом исследования является рынок туризма, а предметов исследования – современные тенденции его развития.*

*Данная работа базируется на собственных исследованиях авторов, а также на данных, предоставленных государственной статистикой. Для анализа использовались статистические методы и методы общенаучного исследования, включая метод наблюдения, метод сбора информации, а также метод сопоставления двух и более объектов для выделения общих и отличительных черт.*

*Результаты. В работе представлены экономические показатели развития индустрии гостеприимства, проанализированы статистические показатели рынка гостеприимства за 2018–2022 гг., их структура. Определены проблемы и современные тенденции развития туристического и гостиничного рынков РФ.*

*Область применения результатов. Результаты могут быть применены в научной и практической деятельности региональных органов власти при решении вопросов развития международного и внутреннего туризма.*

**Ключевые слова:** экономика; туристические потоки; коллективные средства размещения; тенденции развития индустрии туризма

**Для цитирования.** Сафронова Т.Н., Яброва О.А., Шитова Д.Д., Ханеева М.А. Рынок туризма в мире и в России: современное состояние и перспективы развития // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 26-43. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-26-43

Original article | Regional and Sectoral Economy

## TOURISM MARKET IN THE WORLD AND IN RUSSIA: MODERN STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

*T.N. Safronova, O.A. Yabrova, D.D. Shitova, M.A. Khaneeva*

*Tourism plays a significant role in the GDP, job creation, and employment in many countries. According to the statistics of the World Travel & Tourism Council (WTTC) and Oxford Economics, there was a rapid recovery in the tourism sector in 2022, with its contribution to the global GDP increasing by 22% on an annual basis, reaching \$7.7 trillion US dollars. There is a direct link between the trends in the development of the tourism industry and overall economic, technical, and social achievements. In recent years, the structure of tourist flows to the Russian Federation has changed significantly due to geopolitical and socio-economic factors.*

**The aim of this research** is to analyze the development of tourism in the post-pandemic period, taking into account the impact of international sanctions against Russia and restrictions on the travel of Russian citizens abroad.

*The objects of the study were tourist flows, their structure and dynamics, as well as a quantitative assessment of the entities and actors associated with tourism activities.*

*This work is based on the authors' own research and data provided by state statistics. Statistical methods and methods of general scientific research, including observation, data collection, and comparison of two or more objects to identify common and distinctive features, were used for analysis.*

**Results.** *The paper presents economic indicators of the hospitality industry's development, analyzes statistical indicators of the hospitality market for the years 2018-2022 and their structure. Problems and current trends in the development of the tourism and hotel markets in the Russian Federation are identified.*

**Application of results.** *The results can be applied in the scientific and practical activities of regional authorities in addressing issues related to the development of international and domestic tourism.*

**Keywords:** *economics; tourist flows; collective accommodation; tourism industry development trends*

**For citation.** *Safronova T.N., Yabrova O.A., Shitova D.D., Khaneeva M.A. Tourism Market in the World and In Russia: Modern State and Development Prospects. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 26-43. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-26-43*

### **Введение**

Сфера туризма является мощной и важной индустрией с глобальным влиянием, играет существенную роль в стимулировании социально-экономического роста. Несмотря на то, что туризм не является самостоятельной отраслью в национальной экономике, его влияние на экономику, социальные аспекты и культуру Российской Федерации огромно. Для эффективного планирования и развития туристской отрасли, как на региональном, так и на национальном уровне необходимо изучать структуру туристских потоков [2, 5, 14, 22].

Целью данного исследования является анализ развития туризма в пост-пандемийный период, учитывая воздействие международных санкций против России и ограничения на выезд граждан Российской Федерации за рубеж.

Объектом исследования стали туристские потоки, их структура и динамика, а также количественная оценка объектов и акторов, связанных с туристической деятельностью.

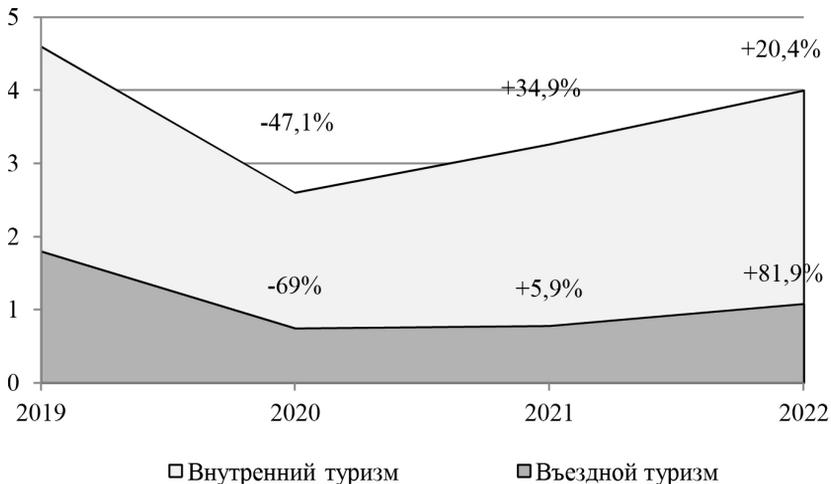
### **Материалы и методы**

Данная работа базируется на собственных исследованиях авторов, а также на данных, предоставленных государственной статистикой. Для анализа использовались статистические методы и общенаучные методы исследования, включая метод наблюдения, метод сбора информации.

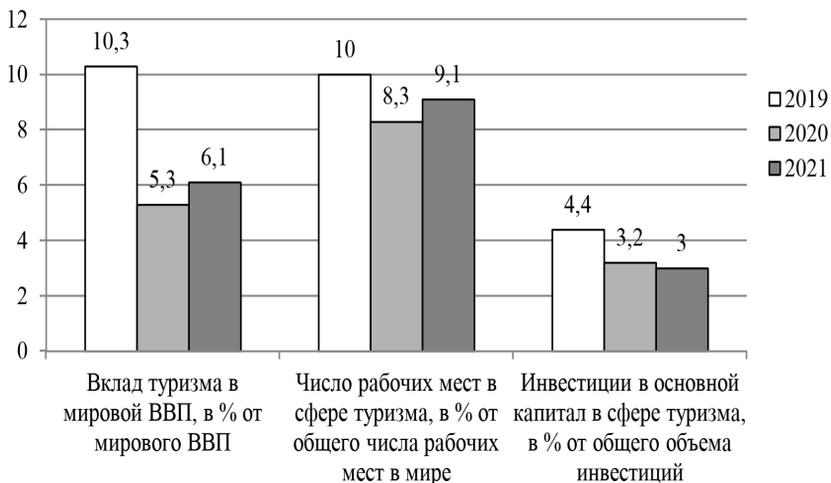
### **Результаты и обсуждение**

Существует несколько ключевых факторов, влияющих на сферу путешествий и туризма в последние годы. Глобализация, цифровизация, устойчивое развитие и пандемия коронавируса (COVID-19) оказали значительное воздействие на эту индустрию [9, 10, 12, 22]. Согласно статистике Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC) и Oxford Economics, в 2022 году произошло ускоренное восстановление сектора туризма, с его вкладом в мировой ВВП, увеличившимся на 22% в годовом исчислении, и достигшим 7,7 трлн долларов США [2]. В этот период было

создано 2,2 миллиона новых рабочих мест, что превысило уровень 2021 года на 7,9%, но оставалось на 11,4% ниже уровня 2019 года. Внутренние туристы увеличили свои расходы на 20,4% в 2022 году, но всё же они оставались на 14,1% ниже уровня 2019 года. Расходы въездных туристов выросли на 81,9% в 2022 году, однако оставались на 40,4% ниже уровня 2019 года (рис. 1) [2].



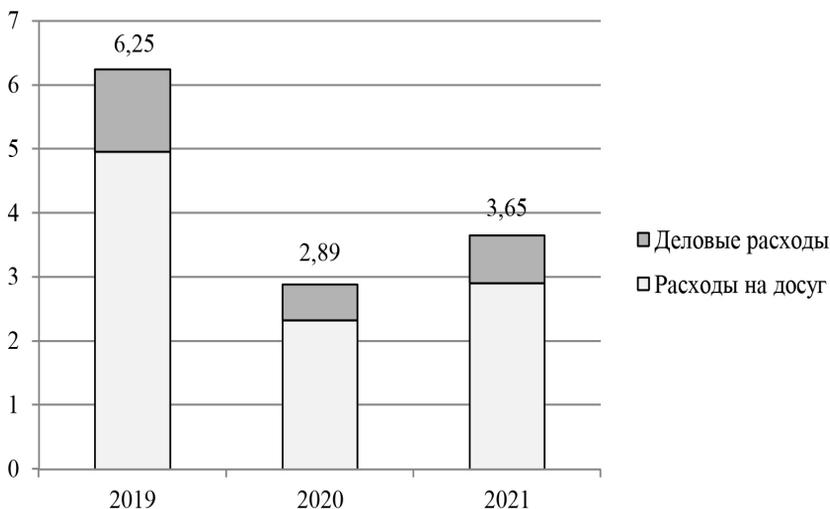
**Рис. 1.** Вклад отрасли туризма в мировой ВВП (в триллионах долларов США)



**Рис. 2.** Вклад туризма в мировую экономику, %

Некоторые страны смогли быстро восстановиться после снятия ограничений на поездки из-за COVID-19, включая Турцию, Албанию, Катар, а также Доминиканскую Республику и Колумбию. Эти страны превысили уровень своего дохода до пандемии в 2022 году. Информация о вкладе туризма в мировую экономику в 2022 году, собранная в рамках ежегодного исследования WTTC с участием экспертов Oxford Economics [2], представлена на рисунке 2.

Сфера туризма способствует развитию малого и среднего бизнеса, а также способствует увеличению экспорта и служит значимым источником дохода. Средства, которые тратят туристы, в дальнейшем используются для развития других отраслей экономики и финансирования социальных программ. Важность данного сектора в рамках национальной экономики будет продолжать расти в ближайшем будущем (рис. 3) [3, 8, 14, 15].



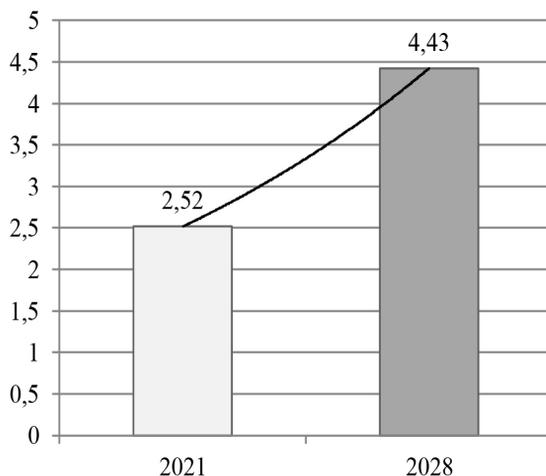
**Рис. 3.** Общие расходы на путешествия и туризм во всем мире с 2019 по 2021 год, по типам (в триллионах долларов США) по данным ежегодного исследования WTTC с участием экспертов Oxford Economics в 2022 году.

Глобальный рынок гостиничного и курортного сектора достиг своего пика в 1,52 триллиона долларов США в 2019 году, однако влияние пандемии коронавируса привело к снижению этой цифры ниже уровня одного триллиона долларов в 2020 и 2021 годах. Прогнозируется, что к 2023 году рынок, согласно WTTC с участием экспертов Oxford Economics, вернется к отметке 1,21 триллиона долларов США [2, 17, 22].

Рассмотрим лучшие гостиничные бренды, по мнению читателей опроса World’s Best Awards 2022 [5] в 2022 году (рис. 4). Когда рассматриваются ведущие сети отелей и курортов по объему продаж, то в списке крупнейших компаний мира «Global 2000», компания Marriott International Inc. занимает первое место. Прогнозируется, что в 2023 году выручка от сети отелей достигнет около 22,2 миллиарда долларов США [5, 21].



**Рис. 4.** Лучшие гостиничные бренды мира в 2022 году по мнению читателей опроса World’s Best Awards 2022

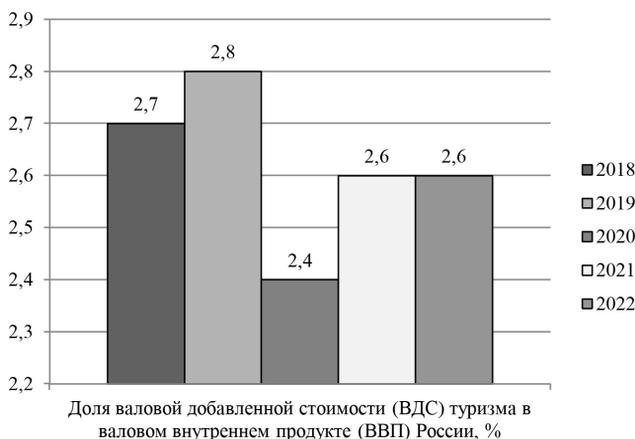


**Рис. 5.** Объем рынка мировой индустрии общественного питания в 2021 году с прогнозом на 2028 год (в триллионах долларов США)

Рынок общественного питания в мире достиг размера в 2,52 триллиона долларов США в 2021 году. Согласно прогнозам WTTC, этот объем вырастет до 4,43 триллиона долларов США к 2028 году, что соответствует среднегодовому росту на уровне 9,9% с 2021 по 2028 год (рис. 5) [2, 5, 21].

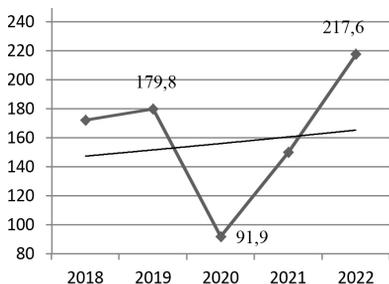
Среди крупнейших компаний в сфере общественного питания в мире особое место занимают рестораны быстрого обслуживания (QSR). Североамериканские компании QSR входят в число лидеров в этой отрасли. Starbucks, мировой кофейный гигант, в течение многих лет остается крупнейшей сетью кофеен в мире, а McDonald's всегда занимает высокие позиции в рейтингах. За пределами Северной Америки в Азии самый высокий объем продаж среди компаний общественного питания приходится на Yum China Holdings, Inc [2, 5].

В Российской Федерации туризм становится важной и развивающейся отраслью. Наблюдается рост интереса к новым внутренним направлениям путешествий, что ведет к увеличению спроса и прибыли от продажи туристических продуктов [4, 12, 21, 22]. Согласно данным Росстата, валовая добавленная стоимость этой индустрии составила 2,6% от ВВП РФ в 2022 году, что эквивалентно 3,6 триллиона рублей (рис. 6) [17].

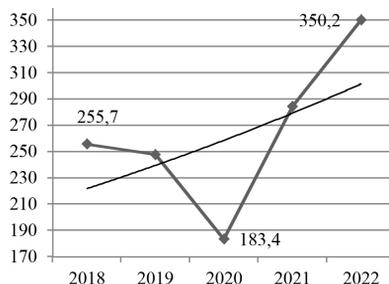


**Рис. 6.** Доля валовой добавленной стоимости (ВДС) туризма в валовом внутреннем продукте (ВВП) России, 2018–2022 гг.

Объем услуг туристических агентств, туроператоров и прочих услуг по бронированию и сопутствующих им услуг РФ представлены на рисунке 7 [17]. Объем услуг гостиниц и аналогичных услуг по предоставлению временного жилья РФ представлено на рисунке 8 [17].



**Рис. 7.** Объем услуг туристических агентств, туроператоров и прочих услуг по бронированию и сопутствующих им услуг, млрд руб.



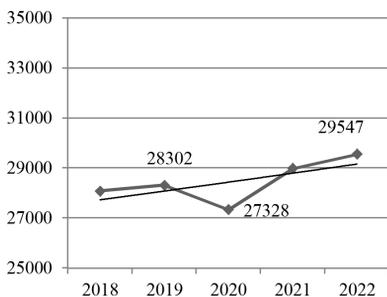
**Рис. 8.** Объем услуг гостиниц и аналогичных услуг по предоставлению временного жилья, млрд руб.

Данные показывают, что в 2022 году объем услуг гостиниц увеличился на 90,95% по сравнению с 2020 годом. Объем услуг туристических агентств и туроператоров в 2022 году вырос в 2,4 раза по сравнению с 2020 годом. Инвестиции в основной капитал в сфере туризма в 2022 году составили 593,2 миллиарда рублей, что на 69,3% больше, чем в 2020 году. Наблюдается не только восстановление рынка, но и рост объема услуг и инвестиций по сравнению с предпандемическим периодом [17].

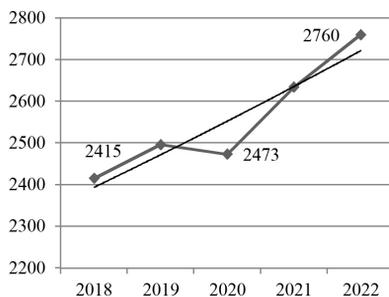
Доля работников сферы туризма в общей численности работающих в России составила 3,4%, оставаясь на уровне до пандемии. Среднемесячная начисленная заработная плата сотрудников сферы туризма в РФ составила 66,420,4 рубля, что соответствует 91,1% среднемесячной начисленной заработной платы работников во всех отраслях экономики [17].

Данные по количеству коллективных средств размещения и числу мест в них представлены на рисунках 9 и 10. Количество таких средств размещения в 2022 году увеличилось на 8,1% по сравнению с 2020 годом, а количество мест в гостиницах увеличилось на 11,6% за тот же период [17].

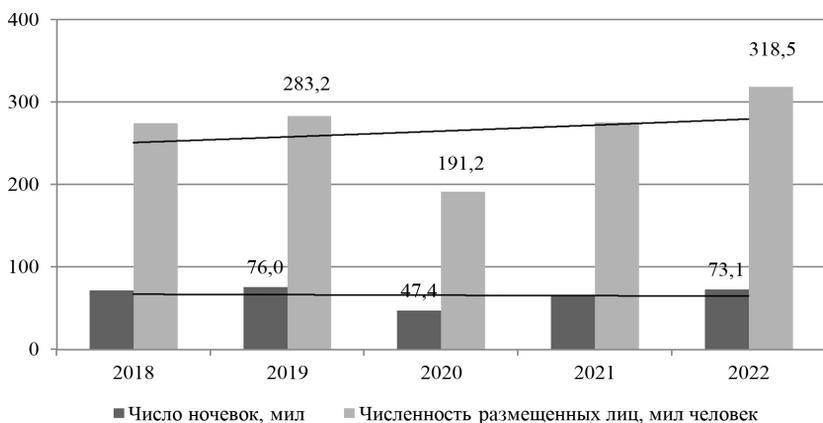
Рисунок 11 демонстрирует рост численности размещенных лиц в коллективных средствах размещения в РФ и числа ночевок [17]. В 2022 году количество размещенных лиц увеличилось на 66,6% по сравнению с 2020 годом, а количество ночевок увеличилось на 54,2%. Однако количество ночевок так и не достигло уровня до пандемии. Рисунок 12 показывает изменение коэффициента использования доступных мест.



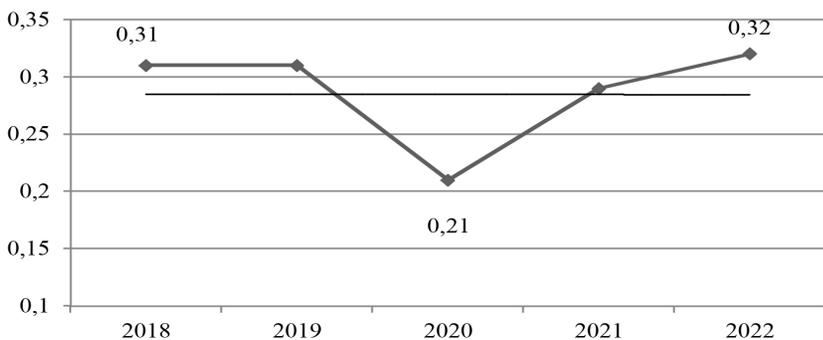
**Рис. 9.** Число коллективных средств размещения



**Рис. 10.** Число мест в коллективных средствах размещения, тыс.



**Рис. 11.** Численность и число ночевок размещенных лиц в коллективных средствах размещения РФ, мил



**Рис. 12.** Коэффициент использования наличных мест коллективных средств размещения РФ

Следует отметить, что существует непосредственная связь между тенденциями развития туристической индустрии и общими экономическими, техническими и социальными достижениями. В последние годы структура потока туристов в РФ сильно изменилась под воздействием геополитических и социально-экономических факторов. Эти кризисы включают в себя пандемию COVID-19, международные санкции против РФ и ограничения на выезд граждан РФ за рубеж, что привело к росту внутреннего туризма [6, 15, 18].

Рисунок 13 представляет данные о количестве въездных и выездных туристических поездок в РФ за период с 2018 по 2022 год [17]. С начала 2000-х годов в РФ сформировалась диспропорция в пользу выездного туризма. После кризисов объемы выездного туризма быстро восстанавливаются за счет отложенного спроса.



**Рис. 13.** Количество въездных и выездных туристических поездок РФ в период 2018-2022 гг

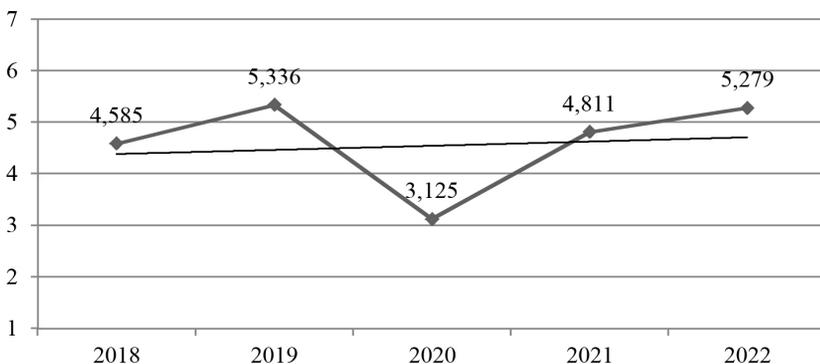
Сейчас в России, напротив, сформированы предпосылки для ускоренного развития внутреннего туризма [4, 12]. К числу этих предпосылок относятся:

- санкции против Российской Федерации ограничившие возможности зарубежного отдыха для граждан нашей страны;
- ограничения на выезд за рубеж для государственных служащих и сотрудников силовых структур;
- ограничения на перелеты в южные регионы во время проведения специальной военной операции (СВО), которые подчеркнули по-

требность в развитии за пределами традиционных туристических регионов черноморского побережья;

- программа туристического кешбэка;
- национальный патриотический настрой общества;
- развертывание информационных кампаний, направленных на улучшение имиджа Российской Федерации как привлекательного туристического направления [9, 12, 13, 20, 21].

Как следствие, люди стали более заинтересованы в альтернативных вариантах отдыха внутри своей страны. Этот интерес привел к увеличению спроса на внутренний туризм. Рисунок 14 отражает количество туристических пакетов, проданных населению в пределах России [17].



**Рис. 14.** Число турпакетов, реализованных населению на территории РФ, млн

В силу того, что интерес к внутреннему туризму стал значительно выше, множество туроператоров, ранее специализировавшихся на выездных турах, переключили свое внимание на внутренние путешествия. Однако для успешного развития внутреннего туризма необходимы дополнительные инвестиции [4, 8, 12].

Спрос на отдых в России также растет благодаря созданию современной туристической инфраструктуры. В 2021 году правительство утвердило Государственную программу развития туризма в России до 2030 года [11]. Эта программа включает три федеральных проекта: «Развитие туристической инфраструктуры», «Повышение доступности туристических продуктов» и «Совершенствование управления в сфере туризма». Все эти проекты входят в национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» и комплекс мероприятий «Обеспечение системы управления в сфере туризма». Для ускоренного развития туристической инфраструктуры и

раскрытия полного потенциала природных, культурных и исторических богатств страны была создана Корпорация «Туризм.РФ».

В различных регионах страны туристическая инфраструктура активно развивается и обновляется благодаря мерам, предусмотренным национальным проектом [4, 11, 18]. Эти меры включают выдачу льготных кредитов на строительство и реконструкцию отелей и санаториев, грантовую поддержку предпринимательских инициатив в регионах, субсидии на создание модульных отелей, развитие инфраструктуры туристических кластеров, а также разработка и развитие мастер-планов туристических территорий и инвестирование в создание туристической инфраструктуры на принципах государственно-частного партнерства [10, 11, 12].

В рамках национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» также разрабатывается система национальных туристических маршрутов, включая объекты культурного и исторического наследия, гастрономические привлекательности, уникальные природные пейзажи и многое другое [11]. В рамках программы бесплатных путешествий для школьников 5-9 классов, предусмотренной национальным проектом «Туризм и индустрия гостеприимства», школьники могут совершать бесплатные путешествия, что делает туризм более доступным для детей. Кроме того, среди целей национального проекта входит развитие и внедрение цифровых решений, предоставляющих доступ к информации о возможностях внутреннего отдыха и туристическим цифровым услугам [1, 19], что имеет большое значение в условиях перехода к цифровой экономике [11, 10, 16].

Проект также направлен на создание системы финансовой и нефинансовой поддержки, целью которой является развитие экспорта туристических услуг, увеличение рабочих мест и подготовка кадров для отечественной туристической отрасли. Он также предусматривает мероприятия по цифровизации управления в сфере туризма и его совершенствованию. С учетом того, что, с одной стороны, для компаний (включая индустрию туризма) и потребителей цифровой формат предоставления и потребления услуг постепенно становится предпочтительным, а с другой стороны, внедрение цифровых технологий во внутренние процессы компаний позволяет значительно повысить их эффективность, можно предположить, что происходящая цифровая трансформация российской туристической отрасли будет способствовать увеличению количества сервисов, расширению перечня направлений внутри страны и росту ее привлекательности в глазах потребителей.

### **Заключение**

Анализ макро- и микроэкономических тенденций и процессов туристического рынка, осложненных кризисными явлениями и санкционным давлением показал, что в настоящее время формируются новые тенденции в индустрии гостеприимства Российской Федерации. Ключевой тенденцией, связанной с внешними ограничениями и сменой предпочтений потребителей, является постепенная переориентация клиентов с выездного на внутренний туризм.

Характеризуя основные тенденции в государственной политике по развитию туристической отрасли РФ можно выделить следующие направления: создание современной туристической инфраструктуры; повышение доступности туристических продуктов; создание системы финансовой и нефинансовой поддержки, целью которой является развитие экспорта туристических услуг, увеличение рабочих мест и подготовка кадров для отечественной туристической отрасли. Реализация потенциала роста туристической отрасли будет зависеть от качества инфраструктуры, ее доступности и безопасности, что требует проведения мероприятий по ее развитию и совершенствованию, в т. ч. на основе инновационных организационно-экономических механизмов (таких, как государственно-частное партнерство). Кроме того, большое внимание необходимо уделять внедрению передовых цифровых инструментов, поскольку они могут значительно повысить уровень комфорта клиентов при потреблении туристических услуг, что будет содействовать росту отрасли.

### ***Список литературы***

1. Вечерская, Е. В. Виртуальные экскурсии как средство решения проблем туризма во время эпидемии COVID-19 / Е. В. Вечерская, Э. Р. Кутыева // Молодежный туризм в России: ресурсы, тенденции, перспективы : сборник статей по материалам 5-й студенческой научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 24 апреля 2020 года. Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. С. 298-301.
2. Всемирный совет путешествий и туризма [Электронный ресурс]: офиц. сайт. 2023. URL: <https://wtcc.org/> (дата обращения: 05.09.2023)
3. Гуляев, В. Г., Рассохина, Т. В., Голодяева, В. И. Научные подходы к развитию туризма в Российской Федерации в условиях кризиса, санкций и геополитической нестабильности (часть 2) // Вестник РМАТ. 2016. № 2. С. 119–124.

4. Зворыкина Т. И., Войт М. Н. Стратегическая инициатива по обеспечению устойчивого развития региона на основе туризма // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. 2020. № 1. С. 51-55. <https://doi.org/10.25586/RNU.V9276.20.01.P.051>
5. Исследование журнала Travel & Camera [Электронный ресурс]: офиц. сайт. 2023. URL: <https://www.travelandleisure.com/worlds-best/best-hotel-brands-2022> (дата обращения: 05.09.2023).
6. Кузнецова О. П., Косьмин А. Д., Кузьменко А. А., Кузнецов В. В., Кузнецова С. В., Самохвалова О. М. Туризм как драйвер социально-экономического и социокультурного развития страны // Экономические отношения. 2019. № 3. С. 2165-2178. <https://doi.org/10.18334/eo.9.3.40705>
7. Курбанов, А. Х. Государственно-частное партнерство и аутсорсинг: сравнительный анализ структуры и характера отношений / А. Х. Курбанов, В. А. Плотников // В мире научных открытий. 2013. № 4(40). С. 33-47.
8. Ливенец М. И., Андреева Е. Л. Международный туризм как инструмент развития неиндустриальной экспортной специализации нефтегазодобывающего региона ХМАО-Югра // Наука Красноярья. 2022. Т. 11, №1. С. 7-23. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2022-11-1-7-23>
9. Митяшин, Г. Ю. Применение концепции совокупной стоимости владения к анализу жизненного цикла спортивного сооружения / Г. Ю. Митяшин, Е. В. Стельмашонок // Экономика и предпринимательство. 2020. № 4(117). С. 747-751. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.117.4.162>
10. Плотников, В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // Экономическое возрождение России. 2020. № 2(64). С. 104-115. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>
11. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2439 (ред. от 17.06.2022) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие туризма" [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, 2022. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405703/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405703/) (дата обращения: 05.09.2023).
12. Розанова, Т. П. Антикризисные меры по снижению последствий влияния санкций на сферу туризма России // Управленческие науки. 2022. Т. 12, №2. С. 45-54. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-45-54>
13. Русина А. Н., Карпычева О. В., Якимова Е. А., Лихман Д. А. Перспективы развития внутреннего туризма в современных условиях // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Том 11. № 10. С. 2343-2356. <https://doi.org/10.18334/epp.11.10.113741>
14. Сафронова Т. Н., Яброва О. А., Камоза Т. Л., Евтухова О. М. Современные тенденции и проблемы развития гостиничного рынка Красноярского края //

- Наука Красноярья. 2019. Том. 8. № 3. С. 82-97. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2019-3-82-97>
15. Сафронова Т. Н., Евтухова О. М., Попова А. С. Современное состояние рынка гостиничных услуг Красноярского края // Вестник Национальной академии туризма. 2018. Т. 7, № 3. С. 65-69. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2018-3-77-90>
  16. Суворова С. Д. Цифровая трансформация бизнеса / С. Д. Суворова, О. М. Куликова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2022. № 2(60). С. 54-59. <https://doi.org/10.47581/2022/IE.2.60.10>
  17. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 05.09.2023)
  18. Цой М. Е. Туристский рынок (Исследование, моделирование и прогнозирование; на примере Новосибирской области) : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. Новосибирск, 2001. 189 с.
  19. Шарапова, Е. С. Виртуальный музей и рождение новой философии экспозиционного пространства / Е. С. Шарапова, Т. В. Растимешина // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2020. № 1(25). С. 109-115. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2020-1-109-115>
  20. Hufbauer G. C., Schott J. J., Elliott K. A., Oegg B. Economic sanctions reconsidered. 3rd ed. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics; 2009. 233 p. <https://econpapers.repec.org/bookchap/iieppress/4129.htm>
  21. Recovery Scenarios 2020 & Economic Impact from COVID-19 Infographics [Электронный ресурс]. URL: <https://wtcc.org/Research/Economic-Impact/Recovery-Scenarios-2020-EconomicImpact-from-COVID-19>
  22. The Travel & Tourism Competitiveness Report 2019. Geneva: World Economic Forum, 2019. 129 p. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TTCR\\_2019.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2019.pdf)

### References

1. Vecherskaya E. V., Kutyeva E. R. *Molodezhnyy turizm v Rossii: resursy, tendentsii, perspektivy : sbornik statey po materialam 5-y studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, Sankt-Peterburg, 24 aprelya 2020 goda* [Youth tourism in Russia: resources, trends, prospects: collection of articles based on materials 5th student scientific and practical conference with international participation, St. Petersburg, April 24, 2020]. St. Petersburg: Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen, 2020, pp. 298-301.
2. World Travel and Tourism Council. 2023. URL: <https://wtcc.org/>
3. Gulyaev, V. G., Rassokhina, T. V., Golodyaeva, V. I. *Vestnik RMAT*, 2016, no. 2, pp. 119–124.

4. Zvorykina T. I., Voyt M. N. *Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya: Chelovek i obshchestvo*, 2020, no. 1, pp. 51-55. <https://doi.org/10.25586/RNU.V9276.20.01.P051>
5. *Issledovanie zhurnala Travel & Camera*. 2023. <https://www.travelandleisure.com/worlds-best/best-hotel-brands-2022>
6. Kuznetsova O. P., Kos'min A. D., Kuz'menko A. A., Kuznetsov V. V., Kuznetsova S. V., Samokhvalova O. M. *Ekonomicheskie otnosheniya*, 2019, no. 3, pp. 2165-2178. <https://doi.org/10.18334/eo.9.3.40705>
7. Kurbanov, A. Kh., Plotnikov V. A. *V mire nauchnykh otkrytiy*, 2013, no. 4(40), pp. 33-47.
8. Livenets M. I., Andreeva E. L. *Nauka Krasnoyar 'ya*, 2022, vol. 11, no. 1, pp. 7-23. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2022-11-1-7-23>
9. Mityashin, G. Yu., Stel'mashonok E. V. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2020, no. 4(117), pp. 747-751. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.117.4.162>
10. Plotnikov, V. A. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, 2020, no. 2(64), pp. 104-115. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>
11. Decree of the Government of the Russian Federation of December 24, 2021 N 2439 (as amended on June 17, 2022) "On approval of the state program of the Russian Federation "Tourism Development". Moscow, 2022. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405703/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405703/)
12. Rozanova, T. P. *Upravlencheskie nauki*, 2022, vol. 12, no. 2, pp. 45-54. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2022-12-2-45-54>
13. Rusina A. N., Karpycheva O. V., Yakimova E. A., Likhman D. A. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*, 2021, vol. 11, no. 10, pp. 2343-2356. <https://doi.org/10.18334/epp.11.10.113741>
14. Safronova T. N., Yabrova O. A., Kamoza T. L., Evtukhova O. M. *Nauka Krasnoyar 'ya*, 2019, vol. 8, no. 3, pp. 82-97. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2019-3-82-97>
15. Safronova T. N., Evtukhova O. M., Popova A. S. *Vestnik Natsional'noy akademii turizma*, 2018, vol. 7, no. 3, pp. 65-69. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2018-3-77-90>
16. Suvorova S. D., Kulikova O. M. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya*, 2022, no. 2(60), pp. 54-59. <https://doi.org/10.47581/2022/IE.2.60.10>
17. Federal State Statistics Service. Moscow, 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
18. Tsoy M. E. *Turistskiy rynek (Issledovanie, modelirovanie i prognozirovanie; na primere Novosibirskoy oblasti)* [Tourist market (Research, modeling and forecasting; on the example of the Novosibirsk region)]: 08.00.05. Novosibirsk, 2001, 189 p.

19. Sharapova E. S., Rastimeshina T. V. *Ekonomicheskije i sotsial'no-gumanitarnyje issledovaniya*, 2020, no. 1(25), pp. 109-115. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2020-1-109-115>
20. Hufbauer G. C., Schott J. J., Elliott K. A., Oegg B. *Economic sanctions reconsidered*. 3rd ed. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics, 2009, 233 p. <https://econpapers.repec.org/bookchap/ieepress/4129.htm>
21. *Recovery Scenarios 2020 & Economic Impact from COVID-19 Infographics*. <https://wttc.org/Research/Economic-Impact/Recovery-Scenarios-2020-EconomicImpact-from-COVID-19>
22. *The Travel & Tourism Competitiveness Report 2019*. Geneva: World Economic Forum, 2019, 129 p. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TTCR\\_2019.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2019.pdf)

#### **ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Сафронова Татьяна Николаевна**, доцент кафедры «Гостиничное дело», кандидат технических наук, Институт торговли и сферы услуг  
*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*  
*пр. Свободный, 79, г. Красноярск, 660041, Российская Федерация*  
*tsafronova@sfu-kras.ru*

**Яброва Ольга Александровна**, профессор кафедры «Гостиничное дело», доктор экономических наук  
*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*  
*пр. Свободный, 79, г. Красноярск, 660041, Российская Федерация*  
*advanceoa@yandex.ru*

**Шитова Дарина Денисовна**, студентка кафедры «Гостиничное дело», Институт торговли и сферы услуг  
*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*  
*пр. Свободный, 79, г. Красноярск, 660041, Российская Федерация*  
*DShitova-IT22@stud.sfu-kras.ru*

**Ханеева Милена Анатольевна**, студентка кафедры «Гостиничное дело», Институт торговли и сферы услуг  
*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*  
*пр. Свободный, 79, г. Красноярск, 660041, Российская Федерация*  
*89833760709@mail.ru*

---

### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Tatyana N. Safronova**, associate professor of the department “Hotel business”,  
Candidate of Technical Sciences, Institute of Trade and Services  
*Siberian Federal University*  
79, Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation  
tsafronova@sfu-kras.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6464-6837>

**Olga A. Yabrova**, professor of the department "Hotel business", Doctor of  
Economics  
*Siberian Federal University*  
79, Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation  
advanceoa@yandex.ru

**Darina D. Shitova**, student of the department “Hotel business”, Institute of  
Trade and Services  
*Siberian Federal University*  
79, Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation  
DShitova-IT22@stud.sfu-kras.ru

**Milena A. Khanceva**, student of the department “Hotel business”, Institute of  
Trade and Services  
*Siberian Federal University*  
79, Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation  
89833760709@mail.ru

Поступила 04.09.2023

После рецензирования 26.09.2023

Принята 30.09.2023

Received 04.09.2023

Revised 26.09.2023

Accepted 30.09.2023

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-44-53

УДК 332.1



Научная статья | Региональная и отраслевая экономика

## ПРОБЛЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ

*Л.С. Федоткина*

*Государственный финансовый контроль за использованием бюджетных средств является важной составляющей финансовой политики государства, обеспечивающий его финансовую стабильность, которая напрямую зависит от организации и деятельности различных органов контроля за использованием финансовых ресурсов государства.*

*Анализу деятельности органов государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств посвящено значительное количество исследований, где указывается на наличие в нашей стране ряда проблем, которые требуют решения.*

**Цель исследования:** выявить проблемы осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств и предложить пути их решения

**Материалы и методы.** Общенаучные и специальные методы познания (научно-теоретический и научно-практический анализ, метод правовой и сравнительно-правовой характеристики, метод исследования и сопоставления, метод обобщения, разделения выделения, метод синтеза и анализа, метод критического анализа). Информационной базой данной работы являются материалы теоретических и научных исследований (научные статьи, монографии, диссертации и доклады).

**Результаты.** Выявленные в работе проблемы осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств, приводят к понижению качества проводимых самих контрольных мероприятий. В результате это приводит к нарушениям бюджетного законодательства, в том числе в части использования бюджетных средств.

Были предложены пути их решения, а именно в необходимости создать в Российской Федерации единую систему финансового контроля для всех упол-

номоченных органов, в полном их взаимодействии, которая будет функционировать на основе единой нормативно-правовой базы, на основе закона о государственном финансовом контроле, стандартизации контроля.

**Область применения результатов.** Полученные выводы могут быть использованы в ходе работы от планирования до вынесения результатов проверок финансовыми органами по контролю.

**Рекомендации.** Эффективность и результативность государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств напрямую зависит от уровня его правовой регламентации, организованности и систематизированности. Реализация мер по устранению проблем осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств станет залогом успешного осуществления экономической политики в России.

**Ключевые слова:** финансовый контроль; проблемы осуществления; бюджетные средства; целевое расходование; система управления; финансовая политика

**Для цитирования.** Федоткина Л.С. Проблемы осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 44-53. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-44-53

Original article | Regional and Sectoral Economics

## PROBLEMS OF REALIZATION OF THE STATE FINANCIAL CONTROL OVER THE USE BUDGETARY FUNDS

*L.S. Fedotkina*

*State financial control over the use of budgetary funds is an important component of the financial policy of the state, providing its financial stability, which directly depends on the organization and activities of various bodies of control over the use of financial resources of the state.*

*A significant number of studies are devoted to the analysis of activity of bodies of state financial control over the use of budgetary funds, where it is pointed out that there are a number of problems in our country, which need to be solved.*

**The purpose of the research.** To reveal the problems of realization of the state financial control over the use of budgetary funds and to offer ways of their solution

**Materials and methods.** General scientific and special methods of cognition (scientific-theoretical and scientific-practical analysis, method of legal and comparative-legal characteristics, method of research and comparison, method of gen-

eralization, separation of selection, method of synthesis and analysis, method of critical analysis). The information base of this work is the materials of theoretical and scientific research (scientific articles, monographs, dissertations and reports).

**Results.** The problems of realization of the state financial control over the use of budgetary funds, revealed in the work, lead to a decrease in the quality of the control activities themselves. As a result, it leads to violations of budgetary legislation, including in the part of budgetary funds utilization.

Ways of their solution were proposed, namely in the need to create in the Russian Federation a unified system of financial control for all authorized bodies, in their full interaction, which will function on the basis of a unified regulatory framework, on the basis of the law on state financial control, standardization of control.

**Scope of application of the results.** The obtained conclusions can be used in the course of work from planning to issuing the results of inspections by financial control bodies.

**Recommendations.** Efficiency and effectiveness of the state financial control over the use of budgetary funds directly depends on the level of its legal regulation, organization and systematization. Realization of measures on elimination of problems of realization of the state financial control over use of budgetary means will be the key to successful realization of economic policy in Russia.

**Keywords:** financial control; problems of realization; budgetary funds; target spending; management system; financial policy

**For citation.** Fedotkina L.S. Problems of Realization of the State Financial Control over the Use Budgetary Funds. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 44-53. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-44-53

## Введение

Государственный финансовый контроль за использованием бюджетных средств в нашей стране является недостаточно эффективным и результативным, а его осуществление связано с рядом проблем. При этом в доступных нам источниках нет систематизированного подхода к описанию сущности этих проблем и к разработке рекомендаций по их решению. С учетом важности государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств для реализации мер экономической политики можно говорить о существовании потребности в выявлении проблем в данной сфере и в предложении рекомендаций по их решению.

## Цель исследования

Выявить проблемы осуществления государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств и предложить пути их решения

### **Материалы и методы**

Общенаучные и специальные методы познания (научно-теоретический и научно-практический анализ, метод правовой и сравнительно-правовой характеристики, метод исследования и сопоставления, метод обобщения, разделения выделения, метод синтеза и анализа, метод критического анализа). Информационной базой для данной статьи послужили материалы теоретических и научных исследований (научные статьи, монографии, диссертации и доклады).

### **Результаты**

Рассмотрим проблемы государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств более подробно. К числу этих проблем, как показал выполненный нами анализ литературы, относятся:

а) Несогласованность деятельности, дублирование функций различных органов государственного финансового контроля.

Существующая сегодня система государственного финансового контроля в Российской Федерации недостаточно проста и последовательна, для нее свойственны разветвленность и сложная структура. Различные государственные органы, службы, ведомства вовлечены в эту деятельность в большей или меньшей мере. По словам Председателя Счетной палаты Российской Федерации С.В. Степашина, сказанным им еще в 2008 году, в стране наблюдается явный переизбыток контролирующих органов. Только на федеральном уровне исполнительной власти действует 28 различных органов, имеющих самые широкие полномочия в сфере контроля и надзора [1].

В теории каждый орган государственного финансового контроля должен осуществлять свою контрольно-ревизионную деятельность строго в пределах своих полномочий, которые установлены действующим законодательством Российской Федерации, не дублируя и не подменяя друг друга. Однако на практике зачастую органы государственного финансового контроля действуют несогласованно и разобщено, их работа не является скоординированной, присутствует дублирование функций различных органов государственного финансового контроля.

В. Азжеуров говорит о разобщенности и несистемности государственного финансового контроля, об отсутствии единой концепции этой системы и несовершенстве нормативно-правовой базы [2].

В.В. Владимиров полагает, что для системы государственного финансового контроля свойственно дублирование органов, которые используют

разные подходы и методы реализации контроля в сходных областях соевой деятельности [3].

Интересно отметить, что проблема дублирования неоднократно была отмечена в Бюджетных посланиях Президента Российской Федерации. Так, в Бюджетном послании Президента Российской Федерации в июне 2008 г. [4], говорилось, что для повышения эффективности и результативности бюджетной политики Правительству Российской Федерации надлежало сосредоточиться, в том числе, на решении совершенствовании структуры и механизмов государственного финансового контроля, исключении дублирования в этой сфере. В Бюджетном послании Президента Российской Федерации в мае 2009 г. [5] делался акцент на необходимости смены подходов к осуществлению государственного и муниципального контроля, четкого разграничения полномочий и ответственности органов государственного и муниципального контроля, устранения параллелизма и дублирования в их работе.

Таким образом, наличие проблемы несогласованности деятельности, дублирования функций различных органов государственного финансового контроля не только вызывает широкое обсуждение в юридической и экономической литературе, но и признается органами власти страны, что дает надежду на дальнейшее изменение данной ситуации к лучшему.

б) Отсутствие единой системы государственного финансового контроля.

На данный момент многочисленные органы государственного финансового контроля не составляют единую законодательно установленную систему. В настоящее время в России нет ни одного нормативно правового акта, который четко определял полный список органов государственного контроля и устанавливал бы их иерархию. Это влечет за собой разрозненность деятельности органов государственного финансового контроля, не способствует эффективности контроля и является одной из причин случаев нецелевого использования государственных бюджетных средств.

О несформированности этой системы и ее разрозненности пишет Я.С. Клейменов [6].

В.А. Атаманов отмечает существование множества органов ГФК, но отмечает отсутствие системы, иерархии и разграничения компетенции [7]. Это же мнение разделяет И.В. Левакин, который отмечает отсутствие единства системы государственного финансового контроля на уровне законодательства [8].

Н.И. Даниленко рассматривает раздробленность системы государственного финансового контроля [9] и отмечает отсутствие терминологии и един-

ства трактовок терминов, неразработанность методологии и недостаточность взаимодействия между органами государственного финансового контроля, отсутствие единства подходов к оценке деятельности этой системы.

Те же проблемы видит В.Е. Кузнеченкова, добавляя к ним ведомственную закрытость[10].

в) Недостаточная правовая регламентация деятельности органов государственного финансового контроля.

Действующее законодательство Российской Федерации, касающееся осуществления государственного финансового контроля за исполнением бюджетных средств, не отвечает современным реалиям, оно недостаточно четко и полно регулирует указанную сферу деятельности государства, что приводит к снижению результативности данной деятельности. До настоящего времени нет единого нормативно установленного на федеральном уровне определения понятия «государственный финансовый контроль», законодательно не установлены его виды, методы и принципы, что, по нашему мнению, является причиной разлаженности всего механизма контроля в целом.

Я.С. Клейменов выделяет следующие проблемы [11]:

- полномочия контрольных органов не определены полностью и однозначно;
- дублирование, смешение функций и пересечение сфер контроля;
- неопределенность круга объектов финансового контроля;
- отсутствие алгоритма и порядка реагирования на выявленные нарушения как органов, так и объектов контроля;
- низкая оперативность принятия нормативных правовых актов, регулирующих деятельность по осуществлению финансового контроля;
- отсутствие четких внутренних стандартов составления нормативно-правовых актов.

Использование разных методик и принципов при реализации мероприятий государственного финансового контроля влечет за собой невозможность сопоставить и сравнить результаты контрольно-ревизионной деятельности. Это искажает объективную реальность и не отражает эффективность деятельности работы этих органов.[12].

Решение данной проблемы многие авторы видят в принятии федерального закона о государственном финансовом контроле.

А.М. Алклычев и З.Р. Хамбулатова отмечают очевидную необходимость принятия такого закона [13]. По их мнению, данная необходимость связана с разрозненности и несогласованности методологии, отсутствием стандартизированной отчетности, что не позволяет сравнить и анализи-

ровать материалы, полученные в ходе проверок [13]. Разночтения материалов связаны с разными требованиями и разным регламентом проверок.

Однако пока такого закона в нашей стране не принято.

г) Отсутствие единых информационных баз.

В.В. Владимиров видит отсутствие единых баз данных причиной недостаточного обмена информацией, что и приводит к разрозненности контрольных органов и снижает эффективность их деятельности.[14]

д) Недостаточность контроля и низкое качество контрольных процедур.

Я.С. Клейменов [15] к проблемам, связанным с недостатками работы органов финансового контроля, относит такие как: недостаточность и неправомерность мер по исполнению доходной части бюджета (сбор налогов и сборов, установление различных льгот и освобождение от уплаты платежей, растущая задолженность перед бюджетом); невыполнение требований соответствующих нормативных актов; отсутствие должного контроля за эффективным расходованием государственных финансовых средств; нарушения самими контрольными органами действующего законодательства; нецелевое расходование средств; функциональная разобщенность органов финансового контроля и другие.

Рассматривая низкое качество контрольной деятельности федеральных органов на региональном уровне, А.М. Алклычева и З.Р. Хамбулатова отмечают его причинами отсутствие периодичности, которая вызвана нерациональной организацией контроля.

Решение вышеназванных проблем исследователь Я.С. Клейменов видит в создании на территории Российской Федерации единой системы финансового контроля, функционирующей на основе единой нормативно-правовой базы [16]. Мы согласны с мнением данного автора.

По нашему мнению, необходимо создать в Российской Федерации единую систему финансового контроля, которая будет функционировать на основе единой нормативно-правовой базы.

Для этого должны быть проведены следующие государственные меры:

а) Четкая нормативно-правовая регламентация государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств, включающей в себя: определение единого понятия государственного финансового контроля, его видов, методов, принципов и задач, возможно путем принятия закона о государственном финансовом контроле;

б) Подробная регламентация полномочий органов контроля, исключаящей возможность дублирования контрольных функций различных органов;

в) Установление единой системы государственного финансового контроля, законодательного определения структуры и иерархии органов го-

сударственного финансового контроля, совершенствования механизмов финансового контроля;

г) Стандартизация контроля, создания унифицированных видов отчетности и единых информационных баз;

д) Увеличение объема контрольных мероприятий;

е) Организация взаимодействия контрольных органов.

### **Выводы**

Можно предположить, что реализация данных мер позволит повысить эффективность и результативность государственного финансового контроля за использованием бюджетных средств, поскольку оно напрямую зависит от уровня его правовой регламентации, организованности и систематизированности. Это, в свою очередь, станет залогом успешного осуществления экономической политики в России, поскольку для него необходим тщательный контроль целевого использования бюджетных средств.

### ***Список литературы***

1. Степашин С.В. Качество контроля намного важнее его количества (выступление на совещании в Кремле по вопросу совершенствования государственного контроля в Российской Федерации) // Вестник АКСОР. 2008. № 4. С. 7.
2. Азжеуров В. Аудит эффективности использования бюджетных средств в интересах стратегии социально-экономического развития Российской Федерации // Бюджетные учреждения: ревизии и проверки финансово-хозяйственной деятельности. 2007. № 6. С. 57.
3. Владимиров В.В. Об особенностях деятельности органов государственного финансового контроля в Российской Федерации // Официальные материалы для бухгалтера. Комментарии и консультации. 2009. № 14. С.22.
4. Бюджетное послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 23.06.2008 г. // Вестник государственного социального страхования. Социальный мир. 2008. № 9. С. 66-72. [http://vgss.ru/archive/2008\\_9/66.php](http://vgss.ru/archive/2008_9/66.php)
5. Послание Президента о бюджетной политике в 2010–2012 годах // Российская газета. 25.05.2009. <https://rg.ru/2009/05/25/poslanie.html>
6. Клейменов Я.С. Проблемы организации государственного финансового контроля в Российской Федерации // Административное и муниципальное право. 2010. № 6. С. 71.
7. Артамонов В.А. Государственный и муниципальный финансовый контроль: старт реформы // Бюджет. 2011. № 1. С. 29.

8. Левакин И.В., Абрамов А.М. Совершенствование правовой основы деятельности Счетной палаты Российской Федерации и международные стандарты государственного аудита // Российская юстиция. 2011. № 1. С. 3.
9. Даниленко Н.И. Концептуальные подходы к созданию единой системы государственного и муниципального финансового контроля // Международный бухгалтерский учет. 2012. № 15. С. 35.
10. Кузнеценкова В.Е. Принцип системности - основа государственного и муниципального финансового контроля // Финансовое право. 2010. № 3. С. 23.
11. Клейменов Я.С. Проблемы организации государственного финансового контроля в Российской Федерации // Административное и муниципальное право. 2010. № 6. С. 69.
12. Владимиров В.В. Об особенностях деятельности органов государственного финансового контроля в Российской Федерации // Официальные материалы для бухгалтера. Комментарии и консультации. 2009. № 14. С.24.
13. Брызгалин А.В., Ильин А.В. и др. Отражение отдельных хозяйственных операций в бухгалтерском учете в связи с изменениями налогового законодательства в 2009 году // Налоги и финансовое право. 2009. № 2. С. 239.
14. Владимиров В.В. Об особенностях деятельности органов государственного финансового контроля в Российской Федерации // Официальные материалы для бухгалтера. Комментарии и консультации. 2009. № 14. С.25.
15. Клейменов Я.С. Проблемы организации государственного финансового контроля в Российской Федерации // Административное и муниципальное право. 2010. № 6. С. 69.
16. Отражение отдельных хозяйственных операций в бухгалтерском учете в связи с изменениями налогового законодательства в 2009 году / А. В. Брызгалин, А. Н. Головкин, О. С. Федорова, О. Л. Харалгина // Налоги и финансовое право. 2009. № 2. С. 25-66.

### *References*

1. Stepashin S.V. *Vestnik AKSOR*, 2008, no. 4, p. 7.
2. Azzheurov V. *Byudzhetye uchrezhdeniya: revizii i proverki finansovo-khozyaystvennoy deyatel'nosti*, 2007, no. 6, p. 57.
3. Vladimirov V.V. *Ofitsial'nye materialy dlya bukhgaltera. Kommentarii i konsul'tatsii*, 2009, no. 14, p. 22.
4. Budget message of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly of the Russian Federation dated June 23, 2008. *Vestnik gosudarstvennogo sotsial'nogo strakhovaniya. Sotsial'nyy mir*, 2008, no. 9, pp. 66-72. [http://vgss.ru/archive/2008\\_9/66.php](http://vgss.ru/archive/2008_9/66.php)

5. *Poslanie Prezidenta o byudzhethnoy politike v 2010–2012 godakh* [Message from the President on budget policy in 2010–2012]. *Rossiyskaya gazeta*. 25.05.2009. <https://rg.ru/2009/05/25/poslanie.html>
6. Kleymenov Ya.S. *Administrativnoe i munitsipal'noe pravo*, 2010, no. 6, p. 71.
7. Artamonov V.A. *Byudzheth*, 2011, no. 1, p. 29.
8. Levakin I.V., Abramov A.M. *Rossiyskaya yustitsiya*, 2011, no. 1, p. 3.
9. Danilenko N.I. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet*, 2012, no. 15, p. 35.
10. Kuznechenkova V.E. *Finansovoe pravo*, 2010, no. 3, p. 23.
11. Kleymenov Ya.S. *Administrativnoe i munitsipal'noe pravo*, 2010, no. 6, p. 69.
12. Vladimirov V.V. *Ofitsial'nye materialy dlya bukhgaltera. Kommentarii i konsul'tatsii*, 2009, no. 14, p. 24.
13. Bryzgalin A.V., Il'in A.V. et al. *Nalogi i finansovoe pravo*, 2009, no. 2, pp. 239.
14. Vladimirov V.V. *Ofitsial'nye materialy dlya bukhgaltera. Kommentarii i konsul'tatsii*, 2009, no. 14, p. 25.
15. Kleymenov Ya.S. *Administrativnoe i munitsipal'noe pravo*, 2010, no. 6, p. 69.
16. Otrazhenie ot del'nykh khozyaystvennykh operatsiy v bukhgalterskom uchete v svyazi s izmeneniyami nalogovogo zakonodatel'stva v 2009 godu [Reflection of individual business transactions in accounting in connection with changes in tax legislation in 2009]. A. V. Bryzgalin, A. N. Golovkin, O. S. Fedorova, O. L. Kharalgina. *Nalogi i finansovoe pravo*, 2009, no. 2, pp. 25–66.

#### ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

**Федоткина Любовь Сергеевна**, аспирант кафедры «Экономической теории и менеджмента», Института экономики и права  
*ФГБОУВО «Петрозаводский государственный университет»*  
*пр. Ленина, 33, г. Петрозаводск, Республика Карелия, 185910, Рос-*  
*сийская Федерация*  
*lc030886@rambler.ru*

#### DATA ABOUT THE AUTHOR

**Lyubov S. Fedotkina**, Graduate Student of the Department of Economic Theory and Management, Institute of Economics and Law  
*Petrozavodsk State University*  
*33, Lenin Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185910, Russian Federation*  
*lc030886@rambler.ru*

Поступила 04.09.2023

После рецензирования 25.09.2023

Принята 30.09.2023

Received 04.09.2023

Revised 25.09.2023

Accepted 30.09.2023

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-54-73

УДК 330.14



Научная статья | Менеджмент

## КЛАССИФИКАЦИЯ ИМУЩЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*С.С. Игитханян*

*Имущество образовательных организаций является материальной основой выполнения ими значимых общественных функций образования и воспитания. Повышение эффективности управления имуществом образовательных организаций является важным, так как обеспечивает повышение качества образования и потенциал для развития науки и способствует повышению эффективности использования государственного имущества, так как большинству образовательных организаций (а именно – государственным и муниципальным) государственное имущество передается на праве оперативного управления. При этом структура имущества образовательных организаций высшего образования (ООВО) является наиболее сложной. В литературе широко представлены варианты классификации имущества образовательных организаций. При этом имущество классифицируется по различным основаниям. Однако отсутствует системный подход к классификации имущества.*

**Цель** – формирование систематизированной классификации имущества российских ООВО, учитывающей основные значимые для определения особенностей и границ управленческих воздействий факторы.

**Метод или методология проведения работы:** метод исследования документов, анализа и синтеза представленной в них информации.

**Результаты.** Сформированная классификация учитывает организационно-правовые формы ООВО, экономические, а также функциональные аспекты.

**Область применения результатов.** Использование систематизированной классификации способствует учету специфики деятельности ООВО, позволяет оптимизировать «стоимость владения» имуществом, повысить эффективность его использования, вовлечь в учебный и научный процесс.

**Ключевые слова:** имущество; активы; образовательная организация высшего образования; классификация; недвижимость; оборудование. Для цити-

рования. Игитхянян С.С. Классификация имущества образовательных организаций высшего образования // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 54-73. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-54-73

Original article | Management

## CLASSIFICATION OF UNIVERSITY PROPERTY

*S.S. Igithkanyan*

*The property of the educational organizations is a material basis of their accomplishment of significant public functions of education and upbringing. The increase in effective management of property of the educational organizations is important as it provides the improvement of education quality as well as the increase in the potential for science development/ It also promotes the increase in the efficiency of the use of the state-owned property as the state-owned property is transferred to the most educational organizations (namely – state and municipal ones) on the right of operational management. At the same time, the structure of the property of the organizations of higher education (OHE) is the most difficult. Some options of classification of the property of educational organizations are widely provided in literature. At the same time, the property is classified according to various bases. However, there is no system approach to the classification of property.*

**Purpose.** *The purpose of the research is to form the systematized classification of OHE property considering the main factors, which are significant for the determination of features and borders of managerial influences.*

**Method or methodology:** *the study was conducted based on the method of analyzing documents and synthesizing the information presented in them.*

**Результаты.** *The formed classification takes into account the organizational and legal forms of OHE, economic, as well as functional aspects.*

**Practical implications.** *The use of a systematized classification helps to take into account the specifics of the activities of OHE, allows you to optimize the “cost of ownership” of property, increase the efficiency of its use, and involve it in the educational and scientific process.*

**Ключевые слова:** *property; assets; educational organization of higher education; classification; real estate; equipment*

**For citation.** *Igithkanyan S.S. Classification of University Property. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 54-73. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-54-73*

## **Введение**

В наши дни вопросы повышения качества образования, роста роли воспитания личности, развития науки стали остро актуальны в силу целого ряда внутренних и внешних обстоятельств, геополитической ситуации и необходимости обеспечения суверенитета нашей страны во всех сферах, в том числе экономической, научной, образовательной, культурной и т.д. Вопросы повышения качества образования как один из ключевых факторов экономического развития рассматриваются в статьях многих отечественных и зарубежных авторов [4, 15, 16, 26, 27, 28, 30], некоторые из них особое внимание уделяют восстановлению престижности и качества инженерного образования [6, 21, 29], что признано необходимым условием поддержания производственного потенциала страны по многим отраслям, изучаются примеры построения систем образования в других странах, показывающих высокие темпы экономического роста [5, 20, 31].

Выполнение образовательными организациями их основных функций должно быть на необходимом и достаточном уровне обеспечено соответствующим имуществом – от зданий и помещений до оборудования, а также материальных запасов и нематериальных активов. При этом наиболее сложной следует признать структуру имущества образовательных организаций высшего образования (ООВО), поскольку она включает целый ряд специфических видов активов, разнообразие которых обусловлено спецификой данных организаций и выполняемых ими функций, связанных с образовательной, научной, издательской деятельностью, обеспечением условий для проживания, быта и обучения студентов, проведения научных и культурных мероприятий и т.д.

## **Обзор литературы**

Эффективность управления имуществом ООВО во многом определяет потенциал и эффективность самой организации по выполнению основных и сопутствующих видов деятельности. В связи с этим вопросы повышения эффективности управления имуществом ООВО, поиск соответствующих механизмов и инструментов является актуальной научно-практической задачей, которую с различных точек зрения рассматривают и пытаются решить ученые и практики. При этом акцент, как правило, делается на таких элементах имущества ООВО, как недвижимость. Повышение эффективности управления недвижимостью ООВО предлагается осуществлять на основе таких механизмов, как инвентаризация и учет объектов [7, 19], создание и ведение систем мониторинга

технического состояния объектов [13], оценки качества его содержания [2], создания условий для привлечения частных инвестиций и реализации механизмов государственно-частного партнерства в целях развития имущества ООВО [11, 17, 18].

Также предлагаются подходы к управлению имуществом, основанные на применении информационных технологий, создании баз данных, формировании экономико-математических моделей [1, 22, 23]. Ряд исследователей при изучении вопросов управления имуществом образовательных учреждений концентрируют свое внимание на вопросах эффективности – методах оценки и показателях обеспеченности имуществом и эффективности его использования [3, 10].

Однако представленный в литературе имущества ООВО в подавляющем большинстве случаев Вт

Таким образом, в изученных нами работах не решается проблема выявления содержания имущества ООВО и построения классификации входящих в него объектов.

### **Постановка проблемы исследования**

Необходимым условием успешности управления любым объектом, в том числе и имуществом ООВО, является определение объекта, уточнение границ объекта, исследование его характеристик, видов и характерных для него специфических особенностей. В литературе достаточно широко представлено описание имущества образовательных организаций. При этом имущество классифицируется по различным основаниям. Однако отсутствует системный подход к классификации имущества, позволяющий в едином формате объединить значимые для управления основания классификации. Решению данной научной проблемы посвящено данное исследование.

Наличие систематизированной классификации имущества российских ООВО позволит оценить состав имущества с учетом максимального количества значимых для управления факторов. Это позволит выстраивать систему управления имуществом ООВО, определять тактику и стратегию управления с учетом основных правовых и экономических особенностей и ограничений.

### **Цель, задачи, объект и предмет исследования**

В связи с изложенными выше положениями, относительно актуальности исследования, а также наличия научной проблемы, связанной с отсут-

ствием в литературе систематизированного подхода к классификации имущества российских ООВО, сформулированы цель и задачи исследования.

Целью данного исследования является формирование систематизированной классификации имущества российских ООВО, учитывающей основные значимые для определения особенностей и границ управленческих воздействий факторы.

Для достижения цели исследования решаются следующие задачи:

- классификация имущества ООВО, связанная с особенностями организационно-правовой формы ООВО;
- экономическая классификация имущества ООВО (по видам активов);
- классификация имущества ООВО, связанная с особенностями вида деятельности организации;
- формирование систематизированной классификации имущества ООВО.

Объектом исследования являются государственные образовательные организации высшего образования Российской Федерации, а предметом – имущество государственных образовательных организаций высшего образования.

### **Методы исследования**

Исследование типов и видов имущества образовательных организаций проводится на основе применения методов исследования документов, анализа и синтеза представленной в них информации. Так, анализ документов по теме исследования включает подбор и изучение материалов нормативно-правовых документов, определяющих правовой статус имущества государственных образовательных организаций высшего образования, а также общие положения, характеризующие структуру их имущества. Также был подобран и проанализирован ряд научных трудов, посвященных указанной тематике. При их изучении было выявлено, что особенности правового статуса и структуры имущества образовательных организаций в Российской Федерации во многом определяются организационно-правовой формой ООВО.

### **Результаты исследования и обсуждение**

По формам собственности ООВО делят на государственные, муниципальные и частные. Основным видом ООВО являются учреждения – для государственных и муниципальных ООВО это единственная форма организации, для негосударственных возможна также и форма некоммерческой организации.

В свою очередь государственные и муниципальные организации, согласно положениям Гражданского кодекса Российской Федерации подразделяются на казенные, бюджетные и автономные. Организационно-правовая форма ООВО определяет отношения собственности по отношению к имуществу организации, а также права ООВО по управлению и распоряжению имуществом.

Гражданское законодательство устанавливает для учреждений право оперативного управления имуществом. В пп. 1–2 ст. 296 «Право оперативного управления» ГК РФ определены объем прав учреждения и объем прав собственника на закрепленное за учреждением имущество, а именно: права владения и пользования, ограниченные федеральным законом, а также права распоряжения, ограниченное согласием собственника. Ст. 298 ГК РФ определена специфика распоряжения имуществом учреждения (частного, автономного, бюджетного, казенного), при этом разграничен объем прав по распоряжению доходами учреждений, полученными от экономической деятельности, и имуществом, приобретенным за счет этих доходов [25]. Следует дополнительно пояснить, что собственником имущества ООВО в форме учреждения является, соответственно, его учредитель. Для государственных ООВО учредителем является, как правило, Министерство науки и высшего образования, однако существуют и ООВО, закрепленные за профильными министерствами и ведомствами. Так, например, для ряда ВУЗов функции учредителя исполняет Правительство РФ. Среди них – ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» и другие. Также в качестве примеров можно назвать медицинские ВУЗы, многие из которых подведомственны Министерству здравоохранения РФ, аграрные ВУЗы, подведомственные Министерству сельского хозяйства РФ и прочие.

Имущество учреждения может приобретаться из различных источников, в том числе передаваться учреждению собственником в оперативное управление для целевого использования (лишнее имущество или имущество, используемое учреждением не по назначению, собственник вправе изъять в соответствии с положениями п.2 ст. 296 Гражданского кодекса Российской Федерации), приобретаться из средств, полученных в результате экономической (приносящей доход) деятельности или из прочих источников, к которым относятся регулярные или единовременные поступления от учредителей (участников, членов); добровольные имущественные взносы и пожертвования (например от попечителей); дивиденды (доходы,

проценты), получаемые по акциям, облигациям, другим ценным бумагам и вкладам, грантам и т.д.

При определении полномочий менеджмента ООО в части распоряжения имуществом существуют определенные законодательные ограничения. Так, наименьшим объемом прав по распоряжению имуществом, закрепленным собственником за ООО, наделены частные и казенные образовательные учреждения (ст. 298 ГК РФ):

- частное учреждение не вправе отчуждать либо иным способом распоряжаться имуществом, закрепленным за ним собственником или приобретенным этим учреждением за счет средств, выделенных ему собственником на приобретение такого имущества (п.1, ст. 298 ГК РФ);

- казенное учреждение не вправе отчуждать либо иным способом распоряжаться имуществом без согласия собственника имущества (п.4, ст. 298 ГК РФ).

Категории имущества для них не выделяются.

Имущество образовательных организаций, созданных в форме бюджетных и автономных учреждений, подразделяется на следующие категории (ст. 3 Федерального закона «Об автономных учреждениях»; п. 10 ст. 9.2 Федерального закона «О некоммерческих организациях») [24]:

- недвижимое имущество;
- особо ценное движимое имущество, переданное учредителем или приобретенное за счет выделенных им средств;
- остальное имущество.

Выделение категорий имущества направлено на определение и разграничение прав распоряжения им. Так, например, критериями отнесения имущества автономного и бюджетного учреждения к особо ценному движимому имуществу являются: стоимостный барьер, целевое назначение и специальный порядок отчуждения. Распоряжение недвижимым и особо ценным движимым имуществом, закрепленными за ООО в форме автономного или бюджетного учреждения собственником или приобретенными автономным учреждением за счет средств, выделенных ему собственником на приобретение такого имущества возможно только с согласия собственника. Прочее имущество, приобретенное данными ООО за счет средств, поступивших в результате осуществления ими экономической (приносящей доход) деятельности, поступает в распоряжение учреждения без согласия собственника.

При этом необходимо также вспомнить, что ГК РФ (ст. 130) определяет две группы вещей (имущества), а именно недвижимое и движимое. Кри-

терием отнесения к недвижимому имуществу является прочность связи с землей. Так, если говорить о структуре недвижимого имущества ООВО, то оно включает земельные участки, здания, сооружения, объекты незавершенного строительства. К движимому имуществу относятся вещи, не относящиеся к недвижимости, включая деньги и ценные бумаги.

В отношении различных видов имущества для ООВО установлены различные правовые основания пользования. Так, можно выделить:

- имущество, закрепленное за учреждением на праве оперативного управления (здания, включая жилые и нежилые помещения, и сооружения, их части, объекты незавершенного строительства)

- имущество, закрепленное на праве постоянного (бессрочного) пользования (земельные участки)

- имущество, находящееся в собственности (прочее движимое имущество).

В состав недвижимого имущества, закрепленного за ООВО на праве оперативного управления, а также на праве постоянного (бессрочного) пользования, могут быть включены объекты самого различного назначения. Наличие некоторых из них в структуре имущественного комплекса обусловлено спецификой всех ООВО в целом, а других – особенностями отдельных ООВО. Так, одна из предложенных в литературе классификаций [8] основана на разделении объектов недвижимости ООВО по отраслевому признаку, а именно выделении объектов имущественного комплекса, включенных в состав конкретной отрасли экономики и имеющих специфические отраслевые функции и особенности (в том числе отличные непосредственно от учебно-лабораторных помещений):

- объекты культуры (памятники культуры, музейные объекты, театральные и концертные залы);

- объекты образования (детские сады), учебно-лабораторные помещения;

- спортивные объекты (бассейны, ледовые дворцы, спортивные комплексы);

- объекты здравоохранения (университетские медицинские клиники, здравпункты);

- объекты топливно-энергетического комплекса (котельные, гидробашни);

- рекреационные объекты (детские оздоровительные лагеря, базы отдыха, пансионаты и т.д.);

- прочие виды объектов: объекты связи, транспортные объекты, объекты агропромышленного комплекса, водные и морские объекты (например, учебные суда), парки, домовые церкви, инженерные сооружения.

Недвижимые объекты имущества могут составлять историческую и культурную ценность, находящуюся в особом правовом режиме в соответствии с Федеральным законом «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 N 73-ФЗ. Выделение и определение их в составе имущества ООВО является необходимым для организации процессов управления и обслуживания данных объектов, а также определения связанных с этим затрат. Так называемая «стоимость владения» такими объектами является достаточно высокой.

Классификация объектов имущественного комплекса по целевому назначению предполагает очень широкую номенклатуру объектов имущества. Назовем основные из них:

- учебные и учебно-лабораторные здания, помещения и оборудование;
- жилищный фонд;
- испытательные полигоны и лаборатории, научное оборудование;
- вспомогательные здания, помещения и оборудование (например, библиотека, спортивный комплекс, гараж, техника для уборки территории, здание и оборудование типографии);
- бытовые помещения (столовая, парикмахерская, прачечная и т.д.) и оборудование. В наши дни при наличии недвижимости бытового назначения у ООВО она часто сдается в аренду с сохранением выполняемых в данном помещении функций (выполнение этих функций осуществляется арендатором);
- автотранспортные средства (автомобили для руководителей ООВО, автобус для перевозки студентов и сотрудников и др.);
- объекты интеллектуальной собственности, в том числе патенты, лицензии и т.д.;
- участие в других организациях (акции), например, в малых инновационных предприятиях (МИП), прочие ценные бумаги.

При классификации имущества ООВО необходимо учитывать не только виды имущества с правовой или функциональной точки зрения. Следует также учитывать и общепринятую экономическую классификацию имущества (активов), которая необходима не только для целей налогообложения, расчета себестоимости услуг и т.д., но и для решения задач, связанных с управлением имуществом, обеспечением его работоспособности и нормального режима функционирования. Так, необходимо учитывать деление всех видов активов на две группы: оборотные и внеоборотные. Несмотря на общеизвестность такой классификации, нужно понимать, что в управ-

лении таким сложным комплексом, как имущество ООВО, она приобретает особый смысл:

- с одной стороны, общеизвестно, что находящееся в оперативном управлении имущество – здания и помещения – ООВО обязано поддерживать в нормальном техническом состоянии, проводя техническое обслуживание, текущие и капитальные ремонты. Здесь же следует рассматривать и поддержание в технически исправном состоянии учебного, научного, научно-производственного и лабораторного оборудования;

- с другой стороны, для нормального использования учебного, научного, научно-производственного и лабораторного оборудования часто необходимы расходные материалы, образцы, инвентарь. То есть то, что относится к группе материальных запасов в структуре оборотных активов. Их закупка также должна быть учтена при обеспечении нормального функционирования указанных видов оборудования. То есть необходимо учитывать не только стоимость владения этим оборудованием, но и стоимость его реального вовлечения в научную и учебную деятельность. В противном случае оборудование не выполняет тех функций, для которых оно приобретено. И наиболее острым, пожалуй, данный вопрос является в отношении учебно-лабораторного оборудования. Отсутствие необходимых расходных материалов делает невозможным его реальное использование для учебных целей, что может быть не так очевидно для управленцев. Эта проблема нередко возникает на практике: для целей обучения, проведения опытов закупается современное оборудование, которое в силу отсутствия материалов абсолютно не применяется, а в дальнейшем просто устаревает, в результате учебный и научный потенциал его использования остается нераскрытым.

Также для целей управления имуществом ООВО следует учитывать и разделение видов имущества (активов) по материально-вещественной форме на финансовые и нефинансовые (нефинансовые активы подразделяются на материальные и нематериальные). Традиционно и с учетом ограничений, связанных с организационно-правовыми формами ООВО, внимание уделялось преимущественно вопросам управления нефинансовыми активами, к которым относятся основные средства (основное внимание в системе управления имуществом ООВО концентрируется именно в этой группе активов), нематериальные активы и материальные запасы. Однако управление финансовыми активами также имеет значимый потенциал, в особенности для автономных ООВО. К финансовым активам относят деньги (на расчетном счету и в кассе), акции и облигации других компаний, вклады в банках и т.д. Системный подход к управлению финансовыми ресурсами позволяет как организовать их управленческий учет

и планирование (бюджетирование), так и использовать более широкий спектр методов управления финансовыми ресурсами на постоянной основе, включая кредитование, страхование, формирование эндаумента [9]. Нематериальные активы также должны стать особым предметом управления и развития. По мнению исследователей, формирование системы управления нематериальными активами ООВО позволит сделать образовательные учреждения центрами творческой мысли, поскольку создаст как условия для наиболее эффективного использования нематериальных активов, так и мотивацию научно-педагогического персонала к созданию и закреплению прав на нематериальные активы [14].

При организации системы управления активами ООВО важным может оказаться также и признак профильности имущества (активов) организации. Профильность активов основана на их связи с основной (профильной) деятельностью организации. Для ООВО к основной деятельности относится образовательная и научная. Выявление объемов непрофильных активов позволяет оптимизировать стоимость владения ими и обеспечить их максимальное вовлечение в оборот [12]. Наличие значительных объемов неиспользуемых непрофильных активов не только формирует значительные убытки, связанные с их владением, но и также создает предпосылки для собственника по изъятию таких активов.

На основании представленной информация о разнообразии активов ООВО автором составлена классификация, включающая различные основания, как связанные с правовыми и экономическими аспектами управления имуществом ООВО, так и со спецификой деятельности ООВО (табл. 1). С учетом разностороннего рассмотрения вопроса, а также количества оснований, выделенных для классификации видов имущества, ее можно назвать систематизированной.

Таблица 1.

#### Систематизированная классификация имущества ООВО

№	Основание классификации	Виды имущества ООВО
1	По форме собственности	- государственное; - муниципальное; - частное
2	По форме ООВО	- имущество учреждения (для государственных, муниципальных и частных ООВО); - имущество некоммерческой организации (для частных ООВО)

3	Источники формирования имущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переданное собственником;</li> <li>- приобретенное за счет осуществления экономической деятельности;</li> <li>- прочее (добровольные взносы и пожертвования, гранты и т.д.)</li> </ul>
4	По категории имущества (для бюджетных и автономных образовательных учреждений)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недвижимое имущество;</li> <li>- особо ценное движимое имущество, переданное учредителем или приобретенное за счет выделенных им средств;</li> <li>- остальное имущество</li> </ul>
5	По группам, выделяемым в ГК РФ (по принципу связи с землей)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недвижимое имущество;</li> <li>- движимое имущество</li> </ul>
6	По виду законного основания пользования имуществом	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имущество, находящееся в собственности;</li> <li>- имущество, закрепленное за учреждением на праве оперативного управления (здания и сооружения);</li> <li>- имущество, закрепленное на праве постоянного (бессрочного) пользования (земельные участки)</li> </ul>
7	По отраслевому признаку	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты культуры;</li> <li>- объекты образования;</li> <li>- спортивные объекты;</li> <li>- объекты здравоохранения;</li> <li>- объекты топливно-энергетического комплекса;</li> <li>- прочие виды объектов</li> </ul>
8	По наличию исторической и культурной ценности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имеющие особый правовой режим в соответствии с Федеральным законом 73-ФЗ</li> <li>- отсутствует правовая и историческая ценность, предполагающая наличие особого правового режима</li> </ul>
9	По целевому назначению	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные и учебно-лабораторные здания, помещения, оборудование;</li> <li>- жилищный фонд;</li> <li>- испытательные полигоны и лаборатории, научное оборудование;</li> <li>- вспомогательные помещения и оборудование;</li> <li>- бытовые помещения и оборудование;</li> <li>- автотранспортные средства;</li> <li>- объекты интеллектуальной собственности;</li> <li>- участие в других организациях (акции), например, в малых инновационных предприятиях (МИП),</li> <li>- прочие ценные бумаги</li> </ul>

10	По характеру участия в производственном процессе и скорости оборота	- оборотные активы; - внеоборотные активы
11	По формам функционирования	- финансовые активы; - материальные активы; - нематериальные активы
12	По связи с основной деятельностью	- профильные активы; - непрофильные активы

Отправным пунктом при принятии управленческих решений относительно имущества ООВО должно быть определение его вида по всем предложенным в данной систематизированной классификации основаниям, так как это позволяет максимально быстро определить возможности и ограничения ООВО, связанные с данным видом имущества. При этом ограничения определяются, прежде всего, определением вида имущества с точки зрения правового статуса ООВО и типа имущества согласно нормативно-правовым актам, а возможности – на основании функциональной и экономической классификации.

### **Заключение**

Разработанная автором и представленная в данной статье классификация имущества ООВО включает выделение видом имущества (активов) по 12 основаниям классификации, включая:

- классификацию имущества ООВО, связанную с особенностями организационно-правовой формы ООВО;
- экономическую классификацию имущества ООВО (по видам активов);
- классификация имущества ООВО, связанная с особенностями вида деятельности организации.

Управление имуществом ООВО в обязательном порядке должно быть основано на определении вида имущества по всем выделенным основаниям классификации, поскольку это определяет границы и возможности для разработки и реализации управленческих решений, способствует максимальному учету специфики деятельности ООВО, позволяет оптимизировать «стоимость владения» имуществом, повысить эффективность его использования, вовлечь в учебный и научный процесс.

Одним из примеров практического применения предложенной классификации имущества ООВО для целей управления является ее внедрение в корпоративные информационные системы ООВО, направленные на мониторинг состояния имущества. В большинстве ВУЗов в том или ином виде подобные

системы существуют, однако часто выполняют ограниченный набор функций (позволяют вести полный перечень имущества, учитывают его балансовую стоимость). Применение разработанной классификации позволит по каждому виду имущества в автоматизированном режиме определять возможные (или запрещенные для данного вида имущества) операции с ним, необходимые действия для проведения операций (например, получение разрешений), а также необходимые действия по поддержанию работоспособности оборудования (например, сроки, в которые необходимо проведение ремонтов, замены некоторого оборудования и т.д.), вовлечению в оборот и т.д.

Исходя из многообразия выделенных видов имущества ООВО, учета разных факторов при разработке классификации, а также с учетом представления информации в структурированном и упорядоченном виде, ее следует считать систематизированной. Управление имуществом ООВО на основе применения систематизированной классификации имущества позволит сформировать предпосылки для наиболее эффективного долгосрочного развития ООВО.

#### *Список литературы*

1. Анохова Е.В., Дранко О.И. Повышение эффективности деятельности вуза на основе экономического моделирования // Университетское управление: практика и анализ. 2018. №4 (116). С. 9-22.
2. Боровская М.А., Лобачева А.В., Бечвая М.Р., Кулешова К.Г. Инструмент оценки обеспеченности и содержания имущественного комплекса образовательных организаций: нормативно-подушевой подход // Университетское управление: практика и анализ. 2016. №4 (104). С. 96-102.
3. Бухарин Н.А., Пупенцова С.В. Оценка эффективности использования недвижимости образовательного учреждения // Университетское управление: практика и анализ. 2016. №4 (104). С. 103-110.
4. Горюнова Е.В. Повышение качества высшего образования как важнейший фактор экономического роста России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2009. С. 417-433.
5. Гурулева Т.Л. Система образования в китайской народной Республике: структура и основные направления развития // Высшее образование в России. 2017. №7. С.152-164.
6. Гусейн-заде Р. Г. Развитие современного инженерного образования в России (на примере Московского технологического университета) // Russian Journal of Education and Psychology. 2018. №6. С. 121-141.
7. Дуболазов В.А., Неелова Н.В. Учет имущества федеральных государственных автономных образовательных учреждений в соответствии с россий-

- скими и международными стандартами финансовой отчетности // Международный бухгалтерский учет. 2014. №12 (306). С.2-15.
8. Ермак О.В. Состав и классификация объектов управления имущественного комплекса образовательных организаций высшего образования // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки, №12(75). 2022. URL: [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/1December2022/SOSTAV%20I%20KLASSIFIKACIYA%20OBEKTOV%20UPRAVLENIYA%20IMUSHESTVENNOGO%20KOMPLEKSA%20OBRAZOVATELNYH%20ORGANIZACIY%20VYSSHEGO.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/1December2022/SOSTAV%20I%20KLASSIFIKACIYA%20OBEKTOV%20UPRAVLENIYA%20IMUSHESTVENNOGO%20KOMPLEKSA%20OBRAZOVATELNYH%20ORGANIZACIY%20VYSSHEGO.pdf) (дата обращения: 05.09.2023).
  9. Жилина Н.Н., Меньшаева Л.И. Тенденции развития управления финансовыми ресурсами образовательных учреждений в условиях повышения их самостоятельности // Экономический анализ: теория и практика. 2011. С 45-50.
  10. Игитханян С.С. Особенности системы управления имуществом вузов в РФ и оценка ее эффективности// KANT. 2023. №1(46). С. 29-35.
  11. Килинкаров В.В. Государственно-частное партнерство в сфере высшего образования и науки в России // Вестник СПбГУ. Серия 14. Право. 2019. №2. С.210-224.
  12. Кильдишова М.В. Непрофильные активы вуза: классификация и управление на примере ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» // Контентус. 2018. №5 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neprofilnye-aktivy-vuza-klassifikatsiya-i-upravlenie-na-primere-fgbou-vo-mgu-im-n-p-ogareva> (дата обращения: 09.09.2023).
  13. Кулешова К.Г., Лобачева А.В. Система управления имущественным комплексом: принципы и инструменты // Университетское управление: практика и анализ. 2016. №4 (104). С. 129-133.
  14. Кузьмин А. В. Формирование механизма управления нематериальными активами в системе высшей школы России // π-Economy. 2013. №5 (180). С. 103-108.
  15. Кураков А. Л. Повышение качества высшего профессионального образования как важнейший фактор экономического роста // Russian Journal of Economics and Law. 2007. №1 (1). С. 75-80.
  16. Кушников Е.И., Хаджинов Л.В. Некоторые аспекты оценки влияния образования на экономический рост // Вопросы инновационной экономики. 2022. Том 12. № 1. С. 535-550.
  17. Лейман Е.Н., Лозенко В.К. Механизмы повышения инвестиционной привлекательности имущественного комплекса вуза и пути их формирования // Экономика и экологический менеджмент. 2019. №1. С. 102-111.

18. Лейман Е.Н., Лозенко В.К. Принципы, цели и особенности формирования механизма управления стоимостью имущественного комплекса организации // *π-Economy*. 2018. №4. С.263-271.
19. Лукашенко Т.Р. Понятие, состав и учет имущества федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений в контексте правового регулирования // *Вопросы современной юриспруденции*. 2016. №3 (54). С.76-88.
20. Никонова Е. Н. Университеты стран с развивающейся экономикой. Путь к признанию // *Отечественная и зарубежная педагогика*. 2019. №1 (57). С. 102-126.
21. Подлесный С.А., Масальский Г.Б. Пути повышения качества подготовки инженеров в контексте мировых и отечественных тенденций // *Журнал СФУ. Техника и технологии*. 2014. №2. С. 235-247.
22. Пригаро С.В. Системный анализ факторов и показателей принятия решения при управлении имущественным комплексом высших учебных заведений // *Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2018. №3. С.90-99.
23. Сироткин А.И. Формализованная методика проектирования оптимальной пространственной инфраструктуры инновационного вуза // *Статистика и экономика*. 2015. №5. С.168-171.
24. Сябарева И.Ф. Правовой режим имущества образовательных организаций. URL: <https://wiselawyer.ru/poleznoe/68654-pravovoj-rezhim-imushhestva-obrazovatelnykh-organizacij> (дата обращения: 05.09.2023).
25. Сябарева И.Ф. Управление имуществом собственника в сфере образования: правовой аспект // *Экономика. Налоги. Право*. 2018. №1. С. 128-133.
26. Успаева М.Г., Гацаев А.М. Повышение качества высшего образования как фактор развития и модернизации содержания образовательного процесса // *Управление образованием: теория и практика*. 2022. №9 (55). С. 29-36.
27. Dragoescu M. Education as a Determinant of the Economic Growth. The Case of Romania // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 197. P. 404-412. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.15628>. Kim, J.W. The Role of Education in Economic Development—The Korean Experience. In: Klenner, W. (eds) *Trends of Economic Development in East Asia*. Springer, Berlin, Heidelberg. 1989. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-73907-1\\_3729](https://doi.org/10.1007/978-3-642-73907-1_3729). Loyalka, Prashant & Carnoy, Martin & Froumin, Isak & Dossani, Raffiq & Tilak, J. & Yang, Po. Factors affecting the quality of engineering education in the four largest emerging economies // *Higher Education*. 2014. Vol. 68. P. 977-1004. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9755-830>. Mutton D., Ciriello R. The Impact of Education on Economic Growth in Developing Countries. 2021. <https://>

doi.org/10.13140/RG.2.2.32332.5440031. Vorontsov A., Vorontsova E. Current Trends in Russian Scientific and Educational Development in the Context of Worldwide Globalization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 214. P. 1156-1164. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.733>

### References

1. Anohova E.V., Dranko O.I. Povyshenie effektivnosti deyatel'nosti vuza na osnove ekonomicheskogo modelirovaniya [Increasing the efficiency of university activities based on economic modeling]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2018, no. 4 (116), pp. 9-22.
2. Borovskaya M.A., Lobacheva A.V., Bechvaya M.R., Kuleshova K.G. Instrument ocenki obespechennosti i sodержaniya imushchestvennogo kompleksa obrazovatel'nyh organizacij: normativno-podushevoj podhod [A tool for assessing the provision and maintenance of the property complex of educational organizations: a normative per capita approach]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2016, no. 4 (104), pp. 96-102.
3. Buharin N.A., Pupencova S.V. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya nedvizhimosti obrazovatel'nogo uchrezhdeniya [Assessing the efficiency of using real estate of an educational institution]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2016, no. 4 (104), pp. 103-110.
4. Goryunova E.V. Povyshenie kachestva vysshego obrazovaniya kak vazhnejshij faktor ekonomicheskogo rosta Rossii [Improving the quality of higher education as the most important factor in Russia's economic growth]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*, 2009, pp. 417-433.
5. Guruleva T.L. Sistema obrazovaniya v kitajskoj narodnoj Respublike: struktura i osnovnye napravleniya razvitiya [Education system in the People's Republic of China: structure and main directions of development]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, no. 7, pp. 152-164.
6. Gusejn-zade R. G. Razvitie sovremenno inzhener'nogo obrazovaniya v Rossii (na primere Moskovskogo tekhnologicheskogo universiteta) [Development of modern engineering education in Russia (using the example of Moscow Technological University)]. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2018, no. 6, pp. 121-141.
7. Dubolazov V.A., Neelova N.V. Uchet imushchestva federal'nyh gosudarstvennyh avtonomnyh obrazovatel'nyh uchrezhdenij v sootvetstvii s rossijskimi i mezhdunarodnymi standartami finansovoj otchetnosti [Accounting for property of federal state autonomous educational institutions in accordance with Russian and international financial reporting standards]. *Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet*, 2014, no. 12 (306), pp. 2-15.

8. Ermak O.V. Sostav i klassifikaciya ob"ektov upravleniya imushche-stvennogo kompleksa obrazovatel'nyh organizacij vysshego obrazovaniya [Composition and classification of objects of management of the property complex of educational organizations of higher education]. *Alleya Nauki*, no. 12(75), 2022. [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/1December2022/SOSTAV%20I%20KLASSIFIKACIYa%20OBEKTOV%20UPRAVLENIYa%20IMUSHESTVENNOGO%20KOMPLEKSA%20OBRAZOVATELNYH%20ORGANIZACIY%20VYSSHEGO.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/1December2022/SOSTAV%20I%20KLASSIFIKACIYa%20OBEKTOV%20UPRAVLENIYa%20IMUSHESTVENNOGO%20KOMPLEKSA%20OBRAZOVATELNYH%20ORGANIZACIY%20VYSSHEGO.pdf)
9. ZHilina N.N., Men'shaeva L.I. Tendencii razvitiya upravleniya finansovymi resursami obrazovatel'nyh uchrezhdenij v usloviyah povysheniya ih samostoyatel'nosti [Trends in the development of management of financial resources of educational institutions in the context of increasing their independence]. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*, 2011, pp. 45-50.
10. Igithanyan S.S. Osobennosti sistemy upravleniya imushchestvom vu-zov v RF i ocenka ee effektivnosti [Features of the university property management system in the Russian Federation and assessment of its effectiveness]. *KANT*, 2023, no. 1(46), pp. 29-35.
11. Kilinkarov V.V. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v sfere vysshego obrazovaniya i nauki v Rossii [Public-private partnership in the field of higher education and science in Russia]. *Vestnik SPbGU. Seriya 14. Pravo*, 2019, no. 2, pp. 210-224.
12. Kil'dishova M.V. Neprofil'nye aktivy vuza: klassifikaciya i upravlenie na primere FGBOU VO "MGU im. N. P. Ogareva" [Non-core assets of a university: classification and management using the example of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MSU named after N.P. Ogarev"]. *Kontentus*, 2018, no. 5 (70). <https://cyberleninka.ru/article/n/neprofilnye-aktivy-vuza-klassifikatsiya-i-upravlenie-na-primere-fgbou-vo-mgu-im-n-p-ogareva>
13. Kuleshova K.G., Lobacheva A.V. Sistema upravleniya imushchestven-nym kompleksom: principy i instrumenty [Property management system: principles and tools]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2016, no. 4 (104), pp. 129-133.
14. Kuz'min A. V. Formirovanie mekhanizma upravleniya nematerial'nymi aktivami v sisteme vysshej shkoly Rossii [Formation of a mechanism for managing intangible assets in the Russian higher education system]. *π-Economy*, 2013, no. 5 (180), pp. 103-108.
15. Kurakov A. L. Povyshenie kachestva vysshego professional'nogo obrazovaniya kak vazhnejshij faktor ekonomicheskogo rosta [Improving the quality of higher professional education as the most important factor in economic growth]. *Russian Journal of Economics and Law*, 2007, no. 1 (1), pp. 75-80.
16. Kushnikov E.I., Hadzhinov L.V. Nekotorye aspekty ocenki vliya-niya obrazovaniya na ekonomicheskij rost [Some aspects of assessing the impact of

- education on economic growth]. *Voprosy innovacionnoj ekonomiki*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 535-550.
17. Lejman E.N., Lozenko V.K. Mekhanizmy povysheniya investicionnoj privlekatel'nosti imushchestvennogo kompleksa vuza i puti ih formirovaniya [Mechanisms for increasing the investment attractiveness of the university's property complex and ways of their formation]. *Ekonomika i ekologicheskij menedzhment*, 2019, no. 1, pp. 102-111.
  18. Lejman E.N., Lozenko V.K. Principy, celi i osobennosti formirovaniya mekhanizma upravleniya stoimost'yu imushchestvennogo kompleksa organizacii [Principles, goals and features of the formation of a mechanism for managing the value of the organization's property complex]. *π-Economy*, 2018, no. 4, pp. 263-271.
  19. Lukashenok T.R. Ponyatie, sostav i uchet imushchestva federal'nyh gosudarstvennyh byudzhetyh obrazovatel'nyh uchrezhdenij v kontekste pravovogo regulirovaniya [Concept, composition and accounting of property of federal state budgetary educational institutions in the context of legal regulation]. *Voprosy sovremennoj yurisprudencii*, 2016, no. 3 (54), pp. 76-88.
  20. Nikonova E. N. Universitety stran s razvivayushchejsya ekonomikoj. Put' k priznaniyu [Universities in emerging economies. The path to recognition]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 2019, no. 1 (57), pp. 102-126.
  21. Podlesnyj S.A., Masal'skij G.B. Puti povysheniya kachestva podgotovki inzhenerov v kontekste mirovyh i otechestvennyh tendencij [Ways to improve the quality of engineer training in the context of global and domestic trends]. *ZHurnal SFU. Tekhnika i tekhnologii*, 2014, no. 2, pp. 235-247.
  22. Prigaro S.V. Sistemnyj analiz faktorov i pokazatelej prinyatiya resheniya pri upravlenii imushchestvennym kompleksom vysshih uchebnyh zavedenij [System analysis of factors and decision-making indicators in the management of the property complex of higher educational institutions]. *Vestnik AGTU. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika*, 2018, no. 3, pp. 90-99.
  23. Sirotkin A.I. Formalizovannaya metodika proektirovaniya optimal'noj prostranstvennoj infrastruktury innovacionnogo vuza [Formalized methodology for designing the optimal spatial infrastructure of an innovative university]. *Statistika i ekonomika*, 2015, no. 5, pp. 168-171.
  24. Syubareva I.F. *Pravovoj rezhim imushchestva obrazovatel'nyh organizacij* [Legal regime of property of educational organizations]. <https://wiselawyer.ru/poleznoe/68654-pravovoj-rezhim-imushchestva-obrazovatelnykh-organizacij>
  25. Syubareva I.F. Upravlenie imushchestvom sobstvennika v sfere obrazovaniya: pravovoj aspekt [Property management of the owner in the field of education: legal aspect]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, 2018, no. 1, pp. 128-133.

26. Uspaeva M.G., Gachaev A.M. Povyshenie kachestva vysshego obrazovaniya kak faktor razvitiya i modernizatsii soderzhaniya obrazovatel'nogo processa [Improving the quality of higher education as a factor in the development and modernization of the content of the educational process]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika*, 2022, no. 9 (55), pp. 29-36.
27. Dragoescu M. Education as a Determinant of the Economic Growth. The Case of Romania. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 197, pp. 404-412. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.15628>. Kim, J.W. The Role of Education in Economic Development—The Korean Experience. In: Klenner, W. (eds) *Trends of Economic Development in East Asia*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1989. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-73907-1\\_3729](https://doi.org/10.1007/978-3-642-73907-1_3729). Loyalka, Prashant & Carnoy, Martin & Froumin, Isak & Dossani, Raffiq & Tilak, J. & Yang, Po. Factors affecting the quality of engineering education in the four largest emerging economies. *Higher Education*, 2014, vol. 68, pp. 977-1004. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9755-830>. Mutton D., Ciriello R. The Impact of Education on Economic Growth in Developing Countries. 2021. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32332.5440031>. Vorontsov A., Vorontsova E. Current Trends in Russian Scientific and Educational Development in the Context of Worldwide Globalization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 214, pp. 1156-1164. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.733>

#### ДАнные ОБ АВТОРЕ

**Игитхьян Сергей Седракович**, соискатель кафедры «Менеджмент и инновации»

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»*

*Ярославское ш., 26, г. Москва, 129337, Российская Федерация*  
*sergo\_071287@mail.ru*

#### DATA ABOUT THE AUTHOR

**Sergey S. Igitkhanyan**, Applicant, Department of Management and Innovation.

*National Research Moscow State University of Civil Engineering*  
*26, Yaroslavl'skoe sh., 26, Moscow, 129337, Russian Federation*  
*sergo\_071287@mail.ru*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6794-5695>*

Поступила 04.09.2023

После рецензирования 26.09.2023

Принята 30.09.2023

Received 04.09.2023

Revised 26.09.2023

Accepted 30.09.2023

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-74-91

УДК 311



Научная статья |

Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

## ВЫБОР МЕТРИК ДЛЯ КОМАНД ПРОГРАММИСТОВ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ

*Е.В. Кликов*

**Состояние вопроса.** Существует много книг о том, как разрабатывать ПО, чуть меньше источников о том, как управлять командами разработчиков ПО, и совсем мало о том, как оценивать работу разработчиков ПО. В рамках данной статьи были проанализированы существующие практики выбора метрик для оценки работы scrum-команды разработчиков ПО и предложены обобщённые правила, применение которых позволит реализовать принцип Парето в вопросе выбора и применения метрических показателей.

**Методы исследования.** В процессе исследования использовались такие общенаучные методы, как анализ отечественной и иностранной тематической литературы, сравнительный анализ, индукция и аналогия.

**Результаты.** Результатом статьи является упорядоченный набор действий, применение которых позволяет наиболее эффективно оценить работы scrum-команды разработчиков ПО. Целевая аудитория статьи широкая. Менеджеры разного уровня (от менеджера команды или scrum-мастера до руководителя департамента) могут использовать описанный подход для формирования метрик своих подразделений. Разработчики смогут лучше понять, как руководители видят их работу и учитывать это в своей работе.

**Заключение.** Типовые задачи разработчика ПО подразделятся на технические этапы. При выделении метрики для оценки эффективности каждого этапа может повыситься риск локальных оптимизаций. Кроме того, если зона ответственности руководителя смещается от целого к частному, от эффективности компании к эффективности подразделения, то риск выбора неверных метриккратно повышается. Метрики, которые оценивают частичный результат, рассматриваются как неверные – они относятся к части функционала, подразделению в рамках компании и т.п. В результате повышается вероятность принятия управленческого решения в соответствии

*с интересами подразделения, а не компании или продукта в целом. По этой причине использования частных метрик следует избегать.*

**Ключевые слова:** *scrum; команда; метрики; оценка эффективности*

**Для цитирования.** *Клинков Е.В. Выбор метрик для команд программистов, работающих в условиях высокой неопределённости // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 74-91. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-74-91*

Original article |

Mathematical, Statistical and Instrumental Methods in Economics

## CHOOSING METRICS FOR SOFTWARE DEVELOPER'S SCRUM TEAMS

*E.V. Klinkov*

**Background.** *There are many books about software development, slightly fewer books about software development team's management, and very little about work metrics of software development teams. Existing developers scrum team metrics definition practices were analyzed in this article and common rules were proposed. Application of the rules will allow implementing the Pareto principle in the choosing and using of metrics in developer's scrum teams.*

**Methods.** *General scientific methods such as the analysis of Russian-language and foreign thematic literature, comparative analysis, induction and analogy were used.*

**Results.** *The result of the article is an ordered action plan, using of which makes it possible to most effectively evaluate the work of the developer's scrum team. The target audience of the article is wide. Managers of different levels (from the team manager or scrum master to the head of the department) can use the described approach to create metrics for their departments. Developers will be able to better understand how managers see their work and take this into account in their work.*

**Conclusion.** *Software developer typical tasks are divided into technical stages. When allocating metrics to evaluate the effectiveness of each stage, the risk of local optimizations increased. In addition, if the area of responsibility of the manager shifts from the whole to the part, from the efficiency of the company to the efficiency of the business unit, then the risk of choosing the wrong metrics increases many times. Metrics that evaluate a partial result are considered incorrect – they relate to a part of the functionality, a division within the company, etc. As a result, the likelihood of making a management decision in accordance with the interests of the division, rather than the company or the product as a whole, increases. For this reason, the use of private metrics should be avoided.*

**Keywords:** *scrum; team; metrics; performance evaluation*

**For citation.** *Klinkov E.V. Choosing Metrics for Software Developer's Scrum Teams. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 74-91. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-74-91*

## **Введение**

Несмотря на революционность информационно-компьютерных технологий, подходы к управлению процессом создания и компьютеров и программного обеспечения были в значительной степени заимствованы из промышленности. Теория потока, «правило 6 сигм» и «5 почему?» прекрасно работают как на производственной линии, так и в командах разработчиков ПО [12]. Они используются для решения сугубо прикладных задач: составления планов, мониторинга их реализацией, анализа полученных результатов и их корректировки при необходимости. Эти методы образуют классический цикл Шухарта – Деминга [25]. Однако, применение существующих, хотя и востребованных, практик и методик все меньше удовлетворяет разработчиков.

Для определения достижения результатов, отслеживания производственного процесса и выработки управленческих решений для его (процесса) корректировки необходимо подобрать соответствующие метрические показатели.

Хронологически в начале работы над проектом руководитель определяет те задачи, которые должны быть решены под его руководством, затем определяет, какие управленческие решения ему возможно придётся принять на основе полученных результатов и выбирает метрики, на основании которых он будет проверять достижение результата. Оценка результата разработки ПО состоит из двух частей – объективной (соответствие согласованным функциональным требованиям) и субъективной (когда пользователи дают своё экспертное заключение, например, на предмет удобства использования ПО). Без данных оценок использование ПО может привести к ошибкам в принятии управленческих решений и, как следствие, к финансовым, репутационным и другим потерям.

Эти требования к эффективному управлению разработкой ПО обусловили цель данной работы.

**Цель исследования:** обзор существующих метрических показателей и способов их выбора при работе scrum команд разработчиков ПО [2] в условиях высокой неопределённости.

В соответствии с описанной последовательностью действий составляются задачи, необходимые для достижения поставленной цели: 1) опреде-

ление типовых задач, для которых необходимы метрики, 2) оценка метрик как триггеров выполнения этих действий, 3) составление списка типовых управленческих решений, которые должны быть приняты на основе решения этих задач, 4) оптимизация выбранных метрик на основе полученных результатов и принятых решений. Под оптимизацией метрик будем понимать изменение их качественного и/или количественного состава. Данный шаг является необязательным. Он проводится в случае, если выявлено подозрение на некорректность метрик, их недостаточность или избыточность.

### **Материалы и методы**

Информационная база исследования сформирована на основе публикаций по проблемам разработки метрик для оценки деятельности организаций (включая оценку эффективности деятельности разработчиков ПО). При проведении исследования нами использовался общенаучный метод анализа и синтеза.

### **Результаты исследования**

Существует много книг о том, как разрабатывать ПО, чуть меньше источников о том, как управлять командами разработчиков ПО, и совсем мало о том, как оценивать работу разработчиков ПО.

В англоязычной литературе имеются работы, в которых содержится обзор применения метрик как таковых, например, Jerry Z. Muller «The Tyranny of Metrics» [6]. Но большинство публикаций ограничиваются определёнными условиями: чаще всего, выбором фреймворка, как например, в работе [8]. В русскоязычной литературе сложилась похожая ситуация. Широко используется книга Питера Брукса «Метрики для управления ИТ-услугами» [5], которая является руководством по проектированию, созданию и использованию метрик и KPI в качестве механизма управления ИТ-услугами. За основу взят ряд принципов ITIL (IT Infrastructure Library – библиотека книг, описывающих лучшие практики на тему инфраструктуры информационных технологий [1, 7]) и стандарт ISO20000). Руководство «Бизнес-аналитика: ни шагу без Яндекс.Метрики!» содержит обзор по применению конкретного инструмента для конкретной цели: Яндекс Метрики для анализа конверсии и выручки сайта, эффективности рекламы, аудитории сайта и поведения посетителей.

Кроме того, существует достаточно большое количество статей, в которых содержится обзор, как самих метрик, так и способов их сбора, анализа и возможного применения, с поправкой на условия применения. Например,

статья «Метрики в SAFe»[4], содержит описание использования Scaled Agile Framework (SAFe) на различных уровнях – от уровня компании до уровня команды программистов[3].

В связи с большим количеством метрических показателей и возможных вариантов их применения, большинство опубликованных работ сводится к описанию выбора метрик (одной или многих) и условий их успешного (значительно реже, неудачного) применения. В целом, принципы и подходы к выбору метрических показателей недостаточно освещены в литературе, что частично восполняется в рамках данной статьи.

### **Кому и зачем это нужно?**

Метрика в организационном управлении – численный показатель качества, эффективности процесса, обладающий свойствами функции расстояния. Другими словами, это переменная, измеренная на интервальной шкале. От правильного выбора метрик во многом зависит качество управленческих решений [13, 24], и по этой причине в менеджменте уделяется большое внимание разработке показателей, которые описывают бизнес-процессы организаций, а также формированию методик расчета этих показателей [17, 18, 23].

«Нельзя управлять тем, что невозможно измерить, но всего, что измеримо, можно достичь» – этот принцип отлично работает на конвейере или на заводе. При попытке оценить работу программиста или архитектора программного обеспечения возникают вопросы. Творческую работу не измерить количеством строчек кода или разработанных алгоритмов, равно как размером программы в мегабайтах или количеством страниц написанной документации.

Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации основной целью деятельности коммерческих компаний, в том числе, занимающихся разработкой ПО, является извлечение прибыли (ГК, статья 50, п.1), в силу чего основным показателем эффективности деятельности бизнеса является его прибыль или стоимость [13, 14, 15, 16, 22]. Если дела у компании идут хорошо, и основная цель выполняется, то вопросов ни у кого не возникает. Кризис и снижение продаж (и, как следствие, прибыли) являются основаниями для анализа и переоценки текущих процессов и результатов. Для ухода от субъективных оценок начинают использовать научные подходы к оценке процессов и результатов – их оцифровывают с помощью метрических показателей и анализируют с помощью методов статистического анализа [19, 20, 21].

Кроме кризисных компаний, потребность в таком анализе возникает у компаний с большим периодом окупаемости инвестиций. В сфере информационных технологий это чаще всего относится к разработке инновационных решений и крупных, корпоративных аппаратно-программных комплексов. Даже, если прибыль и способы её получения устраивают собственников и руководителей, это не повод отказываться от оценки происходящего. Ведь иногда «приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте! Если хочешь попасть в другое место, тогда нужно бежать по меньшей мере вдвое быстрее!» (Л. Кэррол – «Алиса в Зазеркалье»).

### **Анализ проблем: плохие метрики**

Задачи, с которыми приходится сталкиваться руководителям команд разработчиков ПО на разных периодах своей трудовой деятельности, разнообразны. Если вчера это было развитие магистральных сетей связи, то сегодня – специализированное ПО для геологов-разведчиков, а завтра – создание ПО для интернет-магазинов.

Одним из путей, по которому часто идут руководители, различных по должностям разного уровня, квалификации и профильных знаний, – это адаптация собственного опыта к новым реалиям. Ожидаемый результат – работать не хуже, а лучше по отношению к предыдущему месту работы или задачам. Ещё сложнее, если в качестве вводного требования указывается необходимость улучшить некоторые, сформированные заранее метрики. Тем не менее, случаются ситуации, когда применение практик, хорошо себя зарекомендовавших ранее, приносит негативный результат.

Разнообразие решаемых задач требует их классификации. Среди огромного количества видов и способов классификации явлений и процессов обратим внимание на модель Кеневин [26]. Назначение этой модели – помочь человеку, принимающему решение, определиться с тем, в рамках какой среды он действует и в каких рамках ему нужно принять решение. Суть модели в том, что она делит окружающий мир на простые, сложные, комплексные и хаотические системы, особо выделяя промежуточные состояния, когда система переходит из одного состояния в другое.

Каждая из выделенных систем характеризуется определённым типом взаимосвязи между входными и выходными данными, причиной и следствием, степенью неопределённости и наличием опыта решения подобных задач. Работа в простых системах сводится к определению, какую именно типовую задачу следует решить. Наличие свободных ресурсов, опытной команды и понятного результата определяет формулу принятия решения:

«определяем – классифицируем – реагируем». Работа в сложных системах так же сводится к определению типа решаемой задачи, но отличается отсутствием опыта (или даже экспертизы) у команды. Характерным свойством сложных систем является необходимость привлечения узко квалифицированного специалиста. Формула принятия решения в сложных системах: «определяем – анализируем – реагируем». В комплексных системах изначально неизвестен конечный результат. У команды может быть опыт работы в похожих условиях, но итоговый результат будет определен эмпирически, через анализ промежуточных итераций и конечного результата. Формула принятия решения в комплексных системах: «измеряем – определяем – реагируем». Одним из распространенных типов объектов являются хаотичные системы. В таких системах новым является абсолютно всё, соответственно, отсутствует опыт команд и видение итогового результата. Наиболее подходящий пример таких систем — это инновационные проекты. Формула принятия решения в данном случае: «действуем – определяем – реагируем». Она определяется отсутствием возможности использовать эмпирический путь – опыт пока не наработан. Хаотичное состояние системы является краткосрочным, так или иначе, система мигрирует в одно из более устойчивых состояний.

Перенесение методов управления, характерных для одной системы, на условия другой системы является одним из основных источников принятия неверных решений. Вместе с методами управления переносят и способы оценки прогресса/достижения результата – метрики. Как следствие, руководители попадают в ситуацию, когда аналитика процесса является «заложником» используемых метрик: для нового процесса выбираются метрики, зарекомендовавшие себя ранее, но без учёта новых условий. В качестве примера, рассмотрим работу с параметром «velocity» в scrum команде. Команда из пяти программистов выполняла  $X$  очков историй («story-point») за двухнедельный спринт. После подключения в команду ещё двух человек и окончания периода шторминга команда стала стабильно (то есть в течении 5 и более спринтов) выполнять  $X + 10$  очков историй. Так как команда была продуктовой (результатом её труда – инкрементом – был продукт, которым пользовались конечные потребители), то количество выполненных очков историй было пропорционально количеству реализованных пользовательских историй и, как следствие, удовлетворённости пользователей. У руководителя (владельца продукта) сложилось мнение, что связь между количеством реализованных очков историй и эффективностью/качеством результата прямо-пропорциональная. Перейдя к решению новой задачи, руководитель взял на вооружение эту метрику и постарался увеличить количество очков историй, реализуемых командой.

Разница с предыдущим местом работы заключалась в том, что команда не являлась продуктовой в чистом виде. Над продуктом работали более десяти команд и увеличение вклада одной из них в общий результат оказалось не очевидным для руководителя. В попытке реализовать наибольшее количество задач команда перестала обращать внимание на операционные и функциональные связи с другими командами. Это проявлялось в том, что брались за задачи менее приоритетные, но с большей оценкой в очках историй, или рассматривали в качестве низкоприоритетной задачи запросы на ревью (проверки) кода от других команд.

### **Хорошие метрики**

Мы привели пример плохого опыта и плохой метрики. Для определения хороших метрик уточним тип системы, в отношении которой вырабатывается метрика. Если речь идёт о конвейерном производстве, то оптимизация каждого элемента, как в примере выше, приведёт к улучшению работы в целом. Такой локальный оптимум будет возможен и экономически оправдан. В случае интеллектуального, творческого труда, локальная оптимизация приведёт к обратному эффекту. В хаотичных системах основной метрикой является скорость реакции на изменения. Другие качественные и количественные параметры начинают измеряться, когда система приходит в более стабильное состояние. Вторая часть проблемы — это сами метрики. Количество рекомендуемых метрик, согласно различным источникам [3, 4, 5, 6, 7, 8] для agile команд, находится в пределах 50, но их может быть и больше. Обычно метрики и их количество определяются опытом руководителя, его квалификацией и здравым смыслом. Выделяются ситуации, когда метрики определяются не необходимостью, а используемыми в компаниях инструментами в соответствии с расхожим выражением: «исторически сложилось», которое нужно запретить во всех компаниях, претендующих на успех. Анализ инструментов, используемых для сбора метрик, является самостоятельным вопросом и не входит в задачи данной статьи. Нас интересует ответ на вопрос, как же выбрать из 50 или 100 метрик 5-10 своих, которые нужны именно для конкретной решаемой задачи. Обратимся к законам взаимодействия со сложными системами, сформулированными Расселом Эйкаффом [9, 10]:

- для оптимизации системы нужно суб-оптимизировать один или несколько её элементов;
- если вы оптимизируете элементы системы, то вы суб-оптимизируете систему;

- элементы системы объединяются в группы, которые подчиняются первым двум законам.

Рассмотрим процесс проведения проверки кода (code review) несколькими (две и более) командами программистов, работающими над одним продуктом. Для оптимизации всей системы (общего продукта) необходимо деоптимизировать элементы системы (команды программистов). Каждый из разработчиков должен быть так недогружен, чтобы при появлении запроса на проверку кода сразу его обработать.

Зависимость от весов оптимизируемых элементов отсутствует, так как итоговую ценность представляет вся система в целом, а не её части. Если одна или несколько команд имеют больший вес в общем продукте, то оптимизация работы только этих команд не приводит к оптимизации общего продукта. Необходим результат работы каждой команды.

Применение законов Эйкафа противоречит принципу утилизации ресурсов, которым часто руководствуются при распределении задач между сотрудниками и сроков. При этом решается вопрос наличия очередей и задержек, а также увеличивается качество кода. Также сокращается область выборки, т.е. количество метрик, среди которых нужно определить целевые. Для команд, работающих в условиях высокой неопределённости в комплексных системах применимы метрики, которые оценивают систему в целом, а не локальные максимумы её компонент.

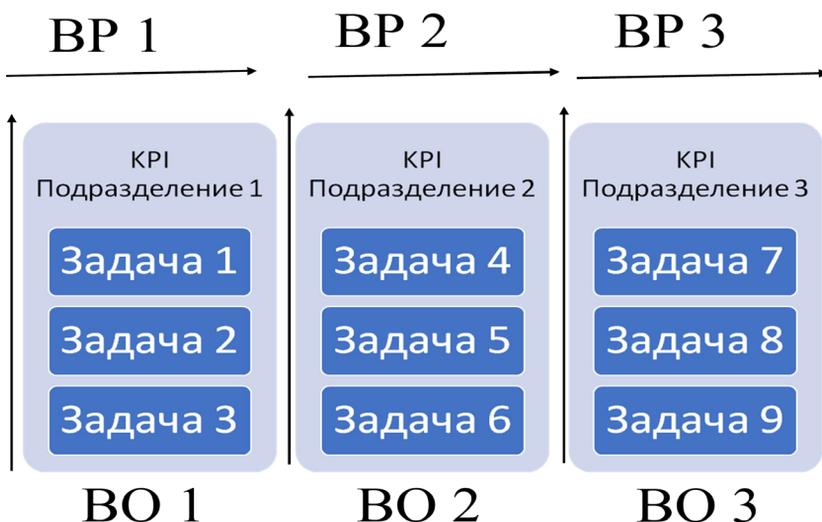


Рис. 1. Схема работы компании (составлено автором)

Для примера рассмотрим работу трёх подразделений одной компании и попробуем оценить их работу с помощью метрик. Примем следующие обозначения: ВО – время ожидания, ВР – время работы, ВПК – время переключения контекста, ЖЦЗ – время жизненного цикла задачи,  $ЖЦЗ = (ВР\ 1 + ВР\ 2 + ВР\ 3) + (ВО\ 1 + ВО\ 2 + ВО\ 3)$ . Оценим работу подразделения по изменению ЖБЗ.

Пока решались атомарные задачи, а ВО было небольшим по сравнению с ВР (меньше 10%) ожиданием пренебрегали –  $ЖБЗ \sim (ВР\ 1 + ВР\ 2 + ВР\ 3)$ . В сложных современных системах воздействие времени выросло. Кроме ВО, связанного непосредственно с блокировками (когда задача не может быть взята в работу до окончания работ по другой задаче), стало необходимо учитывать время на переключение контекста и количество заблокированных команд. Таким образом, вес ВР остался функцией от ВР, а вес ВО стал функцией от ВО, которое включает время на переключение контекста и выявления количества заблокированных команд.  $ЖЦЗ = (ВР\ 1 + ВР\ 2 + ВР\ 3) + (ВПК\ 1 + ВПК\ 2 + ВПК\ 3) + (ВО\ 1 + ВО\ 2 + ВО\ 3)$ .

Могут быть ситуации, когда ЖЦЗ может быть зафиксирован. Если мы не можем повлиять на ВО, а только на ВР, уменьшается качество результата и возникает (и даже увеличивается) риск появления ошибок.

### **Типовые задачи, метрики и решения**

Результатом работы команды программистов является написанное ПО. У ПО могут быть разные функциональные назначения, технические параметры (время работы, количество используемых ресурсов, точность получаемого результата, т.п.), разные способы доставки до пользователя, но общее назначение едино – выполнение требований, зафиксированных в ТЗ (или любом другом способе постановки задачи). Поэтому независимо от того, сколько промежуточных этапов проходит ПО на пути от заказчика к пользователю (соответствуют они ГОСТу или коммерческому ТЗ), имеет смысл измерять только конечный продукт и его соответствие требованиям заказчика и потребностям пользователя. Любые управленческие решения, которые могут быть приняты, должны быть направлены на повышение эффективности общего процесса, без скатывания к локальным оптимизациям.

### **Типы метрик**

Существует большое количество метрик. В соответствии с законом рынка, когда спрос рождает предложение, были придуманы и предложе-

ны метрики, которые позволяют показать локальную эффективность и игнорировать общую. Для того, чтобы сделать правильный выбор, имеет смысл разделить все метрики на группы и соотнести с потенциальными целями компаний-заказчиков:

- метрики - характеристики процесса;
- метрики - характеристики продукта;
- метрики удовлетворённости пользователей;
- метрики качества.

Метрики первой группы должны позволяют понять, насколько хорошо выполняется тот или иной процесс. Метрики этой группы наилучшим образом подходят для простых систем, с устоявшимися процессами, предполагающими стабильность, а не регулярные изменения. Как правило, они используются при высокой степени автономности этапов процесса и низкой операционной связанности.

Метрики второй группы показывают степень готовности продукта в целом. Метрики этой группы подходят для систем, в которых путь достижения результата изменялся и может изменяться и в дальнейшем. Как следствие этого, фиксация и оптимизация локальных участков может привести к деоптимизации системы в целом.

*Таблица.*

**Типы метрик и их характеристики**

Тип метрик	Группа	Владелец	Формула
Прогресс выполнения (Implementation progress)	Продукт/ Процесс	Менеджер релиза/ Менеджер продукта	Прогресс = Выполненные элементы/Запланированные элементы
Время выполнения (Lead Time)	Продукт	Владелец продукта	Время = Количество итераций от момента начала работы до момента окончания работы
Загрузка команды (Team Load)	Процесс	Лидер команды/ линейный менеджер	Загрузка = количество (шт.) планируемой работы за период/ среднее количество (шт.) выполненной работы за эталонный период (квартал, полугодие, год)
Время жизни ошибки (Bug life cycle Duration)	Качество	Менеджер по качеству/менеджер по ошибкам	Время = Дата закрытия ошибки – дата создания ошибки

Источник: составлено автором на основе [5, 11] и собственных разработок.

Метрики третьей группы подходят для систем, в рамках которых продукты и/или услуги предоставляются в виде сервиса (техподдержка, сопровождение, т.п.).

Метрики четвёртой группы используются для оценки соответствия полученных результатов тем стандартам качества, которые приняты в компании.

Основные типы метрик представлены в таблице.

Представленный в таблице список типов метрик не полон. Он может и должен дополняться, исходя из реалий каждой компании. Не имеет принципиального значения, какие и сколько метрик используются; важно, чтобы выбранные метрики соответствовали целям и задачам команды и компании.

### **Сбор метрик**

Кроме важности и актуальности самих метрик, их соответствия выбранной цели компании, значимую роль играет возможность и удобство сбора метрик в автоматическом режиме. Если метрика показывает актуальное значение необходимого параметра, отвечает запросу бизнеса, используется при принятии решения, но при этом для её сбора и поддержания в актуальном состоянии требуется время, сопоставимое с реализацией другой задачи, вероятность того, что она скоро перестанет поддерживаться в актуальном состоянии, стремится к нулю:  $P(x, t_1, t_2) = 0$ , при  $t_1 = t_2$ , где  $x$  – метрика,  $P$  – вероятность поддержания метрики в актуальном состоянии,  $t_1$  – время необходимое на сбор метрики,  $t_2$  – время необходимое на выполнение актуальной задачи, по итогам которого собирается метрика.

Как уже отмечалось ранее, обзор инструментов сбора и анализа метрических показателей не является темой данной работы. Однако, подчеркнем, что возможность автоматизированного сбора и поддержания в актуальном состоянии метрических показателей для систем с высокой степенью неопределённости, является обязательным.

### **Анализ метрик**

Анализ метрических показателей проводится на основании полноты и достоверности.

Полнота метрик означает, что количество собранных метрик и временной интервал, в течение которого метрики были собраны, достаточны для принятия необходимого управленческого решения.

Достоверность означает, что собранные метрики не имеют намеренных искажений, искажений при сборе и обработке данных.

Полные и достоверные метрические данные анализируются, например, с помощью методов статического анализа. Данный вопрос также не входит в состав данной работы.

### **Принятие решений**

Основное предназначение метрик следует из определения метрики, – оценка качества и эффективности процесса. Крайне редко оценка метрик может производиться мгновенно, по факту изменения метрики. Например, если увеличилось количество ошибок в исходном коде, которые не прошли непрерывную интеграцию, или произошла поломка критического оборудования, которое значительно увеличивает CAPEX (*CAPital Expenditure* – капитал, используемый компаниями для приобретения или модернизации физических активов (жилой и промышленной недвижимости, оборудования, технологий)). В большинстве случаев для того, чтобы принять решение, необходимо следить за динамикой изменения значений метрических показателей.

Сбор и анализ метрических показателей нацелены на принятие управленческих решений. Но бывают ситуации, когда по разным причинам управленческое решение принять нельзя. Сложность организационной модели (моделей) и текущая зрелость организации могут не совпадать. Предполагаемая организационная модель может быть адекватной с функциональной точки зрения, однако сложившиеся реалии могут помешать компании завершить реализацию такой модели. В такой ситуации сбор метрик становится бесполезным и даже вредным с экономической точки зрения.

Без достаточных для понимания знаний и навыков, а также без поддержки руководством, тех метрик, которые аналитики определили, как необходимые, усилия на их сбор и анализ будут нести убытки и пойдут во вред компании. Нередко приходится делать выбор между двумя и более вариантами, отдавая предпочтение тем метрикам, которые имеют наибольшую вероятность реализации в текущих условиях или в условиях возможных изменений.

### **Заключение**

Вопрос выбора и применения метрических показателей в большинстве публикаций описывается фрагментарно и узконаправленно. Общие принципы и подходы к выбору метрических показателей освещены в литературе недостаточно. Как было показано в статье, выбор метрик и оценка их эффективности включают:

1. Определение типа среды, в рамках которой действует компания.
2. Согласованность оптимизации подсистемы с оптимизацией системы в целом.
3. Возможности автоматизированного сбора метрик.
4. Профессиональный анализ полученных данных.
5. Принятие решений, на основе проведённого анализа.

Автоматизированный сбор метрик и анализ полученных данных являются отдельными большими вопросами. Их анализ не входит в состав данной работы.

Оптимизацией выбора метрических показателей предлагается считать набор действий, направленных на создание необходимого и достаточного набора метрических показателей, связанных с общим результатом продукта и компании и способных стать основой принятия эффективного управленческого решения, возникнет необходимость корректировки.

При выборе метрик для оценки сотрудника, подразделения или компании в целом часто используется только предыдущий опыт руководителя команды программистов и, реже, руководителей организации или компании. Такой подход несёт риск несоответствия предыдущего опыта новым условиям.

Типовые задачи разработчика ПО подразделяются на технические этапы (проектирование, разработка, тестирование, т.д.). При выделении метрики для оценки эффективности каждого этапа может повыситься риск локальных оптимизаций. Кроме того, если зона ответственности руководителя смещается от целого к частному, от эффективности компании к эффективности подразделения, то риск выбора неверных метриккратно повышается. Метрики, которые оценивают частичный результат, рассматриваются как неверные – они относятся к части функционала, подразделению в рамках компании и т.п. В результате повышается вероятность принятия управленческого решения в соответствии с интересами подразделения, а не компании или продукта в целом. По этой причине использования частных метрик следует избегать.

### *Список литературы*

1. Давыдов С. Что значат метрики для Agile команд? <https://habr.com/ru/post/419683/> (дата обращения 23.02.2023)
2. Лоскутникова Н. Модель «Кеневин» – теория запутанности или новый инструмент решения задач? <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/instrumenty-menedzhmenta/model-kenevin-teoriya-zaputannosti-ili-novyyu-instrument-resheniya-zadach/> (дата обращения 23.02.2023)

3. Трешилов А. Основные метрики ART на старте. <https://scrumtrek.ru/blog/enterprise-agility/4885/osnovnyye-metriki-art-safe-na-starte/>\_(дата обращения 23.02.2023)
4. Хохрин К. Метрики в SAFe. <https://scrumtrek.ru/blog/enterprise-agility/2013/safe-metrics/>\_(дата обращения 23.02.2023)
5. Брукс П. Метрики для управления ИТ-услугами. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2008. 283 с.
6. Jerry Z. Muller, *The Tyranny of Metrics*, 2018, Princeton University Press, 240 p.
7. Kalkura A. What Does Metrics Mean For Agile Teams. [https://www.knowledgehut.com/blog/agile/what-does-metrics-mean-for-agile-teams\\_](https://www.knowledgehut.com/blog/agile/what-does-metrics-mean-for-agile-teams_)\_(дата обращения 23.02.2023)
8. Maurya A. *Scaling Lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth*, 2016, Portfolio, 304 p.
9. Ramos C., Pavlicenko I. *Creating Agile Organizations*, 2022, Addison-Wesley Professional, 480 p.
10. Russell L. Ackoff, Herbert J. Addison, Sally Bibb, *Management F-laws: How Organizations Really Work*, 2007, Triarchy Press, 180 p.
11. Scrum.org, Evidence-based management guide. [https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2018-09/EVM\\_Guide%20September%202018.pdf](https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2018-09/EVM_Guide%20September%202018.pdf)\_(дата обращения 23.02.2023)
12. Долженко Р.А. Сущность и оценка эффективности использования оптимизационных технологий «Лин» и «Шесть сигм» // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2014. № 1. С. 25-33.
13. Богатырева С.В. Экономическая эффективность как основа формирования управленческих решений / С. В. Богатырева, А. Б. Титов, М. Ю. Куприянова // Экономика и менеджмент систем управления. 2016. № 2-1(20). С. 116-122.
14. Вертакова Ю.В. Оценка и управление стоимостью предприятия : учебное пособие / Ю. В. Вертакова, О. Е. Пирогова, В. А. Плотников. Курск : Юго-Западный государственный университет, 2017. 160 с.
15. Пирогова О.Е. Возможности применения методов оценки конкурентоспособности в системе управления стоимостью торгового предприятия // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2015. № 4(26). С. 60-64.
16. Пирогова О.Е. Фундаментальная стоимость - основа формирования системы управления развитием торгового предприятия // Экономика и управление. 2015. № 5(115). С. 49-55.

17. Степанова Т.В. Оценка социально-экономической эффективности обслуживания в сфере общественного питания // Образование, экономика, общество. 2013. № 5-6(39-40). С. 55-57.
18. Бойко И.А. Проблема положительного социального эффекта цифровизации бизнес-процессов / И. А. Бойко, А. В. Захаренко, С. Е. Барыкин // Неделя науки СПбПУ : Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. В 3-х частях, Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 года. Том Часть 2. Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. С. 431-434.
19. Тушавин В.А. Развертывания функции качества для процессов технической поддержки информационных систем // Актуальные проблемы экономики и управления. 2014. № 4(4). С. 94-97.
20. Тушавин В.А. Методы оценки комплексного показателя качества в сфере услуг // Экономика и менеджмент систем управления. 2014. № 4-1(14). С. 202-208.
21. Тушавин В.А. Робастный подход к оценке комплексного показателя качества ИТ-услуг // Системы управления и информационные технологии. 2014. № 4(58). С. 92-95.
22. Митяшин Г.Ю. Применение концепции совокупной стоимости владения к анализу жизненного цикла спортивного сооружения / Г. Ю. Митяшин, Е. В. Стельмашонок // Экономика и предпринимательство. 2020. № 4(117). С. 747-751. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.117.4.162>
23. Котляров И.Д. Проблемы оценки эффективности аутсорсинга // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2017. № 6. С. 87-99.
24. Богатырева С.В. Генезис классической формулы экономической эффективности в принятии управленческих решений / С. В. Богатырева, А. Б. Титов, М. Ю. Куприянова // Международный технико-экономический журнал. 2017. № 2. С. 55-62.
25. Долженко Р.А. Стратегия развития производственных систем в области управления процессами и управления деятельностью организации в современных условиях развития маркетингового подхода / Р. А. Долженко, А. А. Гусакин // Актуальные проблемы современности: наука и общество. 2020. № 4(29). С. 26-33.
26. The Cynefin Framework. <https://thecynefin.co>

### References

1. Davydov S. What do metrics mean for Agile teams? <https://habr.com/ru/post/419683/>
2. Loskutnikova N. The Kenevin model – a theory of entanglement or a new tool for solving problems? <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/instrumenty-menedzhmenta/model-kenevin-teoriya-zaputannosti-ili-novyy-instrument-resheniya-zadach/>
3. Treshchilov A. Basic ART metrics at the start. <https://scrumtrek.ru/blog/enterprise-agility/4885/osnovnye-metriki-art-safe-na-starte/>
4. Khokhrin K. Metrics in SAFe. <https://scrumtrek.ru/blog/enterprise-agility/2013/safe-metrics/>
5. Bruks P. *Metriki dlya upravleniya IT-uslugami* [Metrics for IT service management]. Moscow, Alpina Business Books, 2008, 283 p.
6. Jerry Z. Muller, *The Tyranny of Metrics*, 2018, Princeton University Press, 240 p.
7. Kalkura A. What Does Metrics Mean For Agile Teams. <https://www.knowledgehut.com/blog/agile/what-does-metrics-mean-for-agile-teams>
8. Maurya A. *Scaling Lean: Mastering the Key Metrics for Startup Growth*, 2016, Portfolio, 304 p.
9. Ramos C., Pavlicenko I. *Creating Agile Organizations*, 2022, Addison-Wesley Professional, 480 p.
10. Russell L. Ackoff, Herbert J. Addison, Sally Bibb, *Management F-laws: How Organizations Really Work*, 2007, Triarchy Press, 180 p.
11. Scrum.org, Evidence-based management guide. [https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2018-09/EBM\\_Guide%20September%202018.pdf](https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/2018-09/EBM_Guide%20September%202018.pdf)
12. Dolzhenko R.A. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2014, no. 1, pp. 25-33.
13. Bogatyreva S.V., Titov A.B., Kupriyanova M.Yu. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya*, 2016, no. 2-1(20), pp. 116-122.
14. Vertakova Yu.V. *Otsenka i upravlenie stoimost'yu predpriyatiya : uchebnoe posobie* [Estimation and management of enterprise value: textbook] / Yu. V. Vertakova, O. E. Pirogova, V. A. Plotnikov. Kursk: Southwestern State University, 2017, 160 p.
15. Pirogova O.E. *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsial'naya sfera, tekhnologii*, 2015, no. 4(26), pp. 60-64.
16. Pirogova O.E. *Ekonomika i upravlenie*, 2015, no. 5(115), pp. 49-55.
17. Stepanova T.V. *Obrazovanie, ekonomika, obshchestvo*, 2013, no. 5-6(39-40), pp. 55-57.

18. Boyko I.A., Zakharenko A.V., Barykin S.E. *Nedelya nauki SPbPU : Materialy nauchnoy konferentsii s mezhduнародnym uchastiem. Institut promyshlennogo menedzhmenta, ekonomiki i trgovli. V 3-kh chastyakh, Sankt-Peterburg, 18–23 noyabrya 2019 goda. Tom Chast' 2* [SPbPU Science Week: Materials of a scientific conference with international participation. Institute of Industrial Management, Economics and Trade. In 3 parts, St. Petersburg, November 18–23, 2019. Volume Part 2]. St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2019, pp. 431-434.
19. Tushavin V.A. *Aktual'nye problemy ekonomiki i upravleniya*, 2014, no. 4(4), pp. 94-97.
20. Tushavin V.A. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya*, 2014, no. 4-1(14), pp. 202-208.
21. Tushavin V.A. *Sistemy upravleniya i informatsionnye tekhnologii*, 2014, no. 4(58), pp. 92-95.
22. Mityashin G.Yu., Stel'mashonok E.V. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2020, no. 4(117), pp. 747-751. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.117.4.162>
23. Kotlyarov I.D. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk*, 2017, no. 6, pp. 87-99.
24. Bogatyreva S.V., Titov A.B., Kupriyanova M.Yu. *Mezhduнародnyy tekhniko-ekonomicheskiy zhurnal*, 2017, no. 2, pp. 55-62.
25. Dolzhenko R.A., Gusakin A.A. *Aktual'nye problemy sovremennosti: nauka i obshchestvo*, 2020, no. 4(29), pp. 26-33.
26. The Cynefin Framework. <https://thecynefin.co>

#### ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

**Клишков Евгений Владимирович**, аспирант

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
наб. канала Грибоедова, 30-32А, г. Санкт-Петербург, 191023, Рос-  
сийская Федерация  
Evgeny\_klinkov@mail.ru*

#### DATA ABOUT THE AUTHOR

**Evgeny V. Klinkov**, graduate student

*UNECON - Saint Petersburg State University of Economics  
30-32A, Griboedov canal emb., St. Petersburg, 191023, Russian Federation  
Evgeny\_klinkov@mail.ru*

Поступила 18.06.2023

После рецензирования 10.08.2023

Принята 21.08.2023

Received 18.06.2023

Revised 10.08.2023

Accepted 21.08.2023

DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-92-100

УДК 339.138



Научная статья | Финансы

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЕНЧУРНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*О.Ю. Трунина*

**Резюме.** В настоящее время рынок венчурных инвестиций, несмотря на изменения в экономике, находится в стадии трансформации. Развитие стартапов и их внедрение в различные отрасли экономики диктует свои правила в развитии венчурных инвестиций. В исследуемый период рынок достиг исторического максимума по объёму инвестиций.

**Цель исследования:** рассмотреть основные показатели, характеризующие состояние рынка венчурных инвестиций в России, динамика в период с 2019 по 2023 гг. Проведен их анализ, выявлены основные тенденции эволюции. Также рассматриваются особенности именно российского рынка и предлагаются мероприятия для дальнейшего развития данного сектора.

**Материалы и методы.** Методологической основой данного исследования является анализ нормативно-правовой документации, классификация, обобщение.

**Результаты:** показано, что развитие российского рынка венчурного инвестирования требует его адаптации к текущей геополитической и экономической ситуации. Большую роль в этой адаптации может сыграть государственная поддержка.

**Область применения результатов:** полученные результаты могут быть использованы в качестве основы для разработки стратегий развития венчурных инвестиций на российском рынке.

**Рекомендации:** государство в свою очередь должно снизить налоги для участников рынка венчурных инвестиций, а также обеспечить законодательную нормативную базу. Необходимо реализовывать государственные программы, направленные на прививание культуры покупки инноваций, а в некоторых случаях – заниматься прямыми инвестициями.

**Для цитирования.** Трунина О.Ю. Современные тенденции развития венчурного инвестирования в Российской Федерации // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, №3. С. 92-100. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-92-100

Original article | Finance

## MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF VENTURE INVESTMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

*O.Yu. Trunina*

*Currently, the venture investment market, despite changes in the economy, is in a stage of transformation. The development of startups and their implementation in various sectors of the economy dictates its own rules in the development of venture investments. During the period under study, the market reached a historical maximum in terms of investment volume.*

***The purpose of the study:*** *consider the main indicators characterizing the state of the venture investment market in Russia, dynamics in the period from 2019 to 2023. Their analysis was carried out, the main trends of evolution were identified. The specific features of the Russian market are also discussed and measures are proposed for the further development of this sector.*

***Materials and methods.*** *The methodological basis of this study is the analysis of regulatory documentation, classification, and generalization.*

***Results:*** *It is shown that the development of the Russian venture investment market requires its adaptation to the current geopolitical and economic situation. Government support can play a big role in this adaptation.*

***Practical implications:*** *The results obtained can be used as a basis for developing strategies for the development of venture investments in the Russian market.*

***Keywords:*** *venture investments; venture capital market; business angels*

***For citation.*** *Trunina O.Yu. Modern Trends in the Development of Venture Investment in the Russian Federation. Krasnoyarsk Science, 2023, vol. 12, no. 3, pp. 92-100. DOI: 10.12731/2070-7568-2023-12-3-92-100*

### Введение

В настоящее время для перехода на более высокий уровень развития экономики и обеспечения экономического роста необходимо уделять должное внимание венчурному капиталу. В США и других развитых странах мира венчурное инвестирование – это уже сложившаяся индустрия, в то время как в России сложно говорить об успешном развитии данного рынка.

**Цель исследования:** выявление основных тенденций развития венчурных инвестиций в России.

### Материалы и методы

Информационной базой исследования является статистическая информация по использованию венчурных инвестиций, доступная из открытых источников, нормативно-правовые акты и государственные программы. При проведении исследования использовались методы анализа, синтеза, обобщения и классификации. Для представления информации мы применили графические и табличные методы.

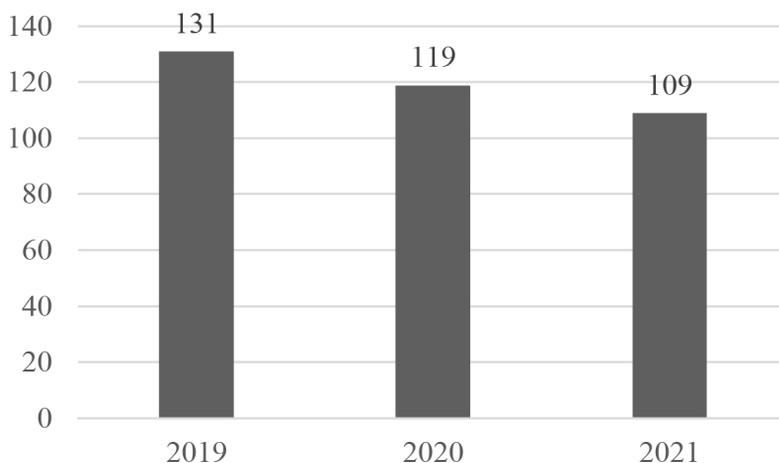
### Результаты

Венчурные инвестиции – вложения в бизнес на ранних стадиях развития компании, когда еще невозможно узнать, удастся ли организаторам запустить проект и вывести его на чистую прибыль [1, с. 78].

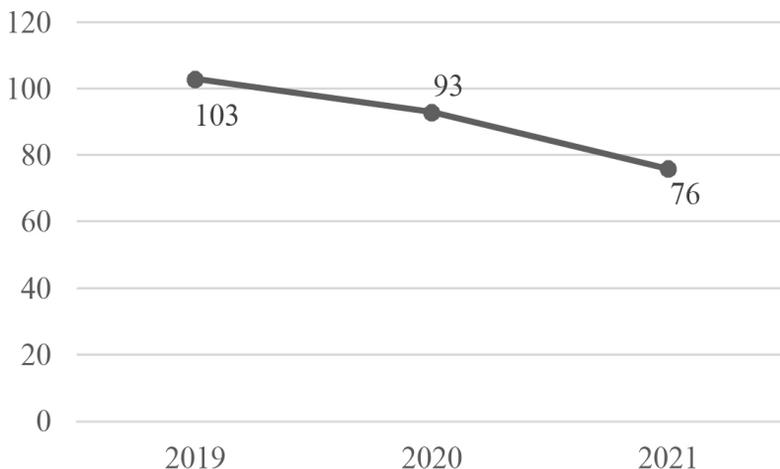
Объектами финансирования выступают малые компании, а также стартапы, которые улучшают уже существующий продукт или занимаются разработкой инновационного продукта, не имеющего аналога [8].

Основными инвесторами по данным на 2023 год являются бизнес-ангелы (43%), представители частных фондов (41%), 8% – участники от корпоративных фондов, а также представители государственных фондов (4%).

В соответствии с информацией Российской ассоциации венчурного инвестирования [2, с. 154] , и объем инвестиций, и их число имеет тенденцию к снижению (рисунок 1, рисунок 2).



**Рис. 1.** Динамика объемов венчурных инвестиций в России в период с 2019 по 2021 гг., млн долл



**Рис. 2.** Динамика числа венчурных инвестиций за период 2019-2021 гг.

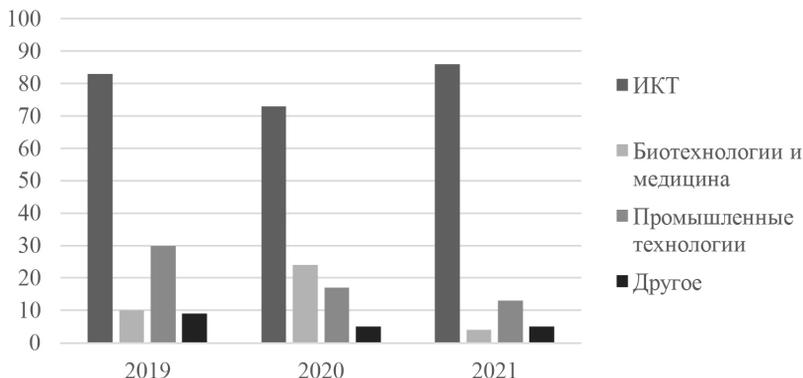
Проанализировав данные, можно сделать вывод, что количество стартапов, привлечших финансирование, сокращается быстрее, чем совокупный объем венчурных инвестиций, благодаря чему средний размер финансирования для одного проекта имеет тенденцию к повышению. В 2019 году объем финансирования одного проекта составлял в среднем 1,272 млн долл., в 2020 году – 1,28 млн долл., а в 2021 году эта значение достигло 1,43 млн долл. Это означает, что в нынешних условиях стартапы стали более наукоемкими и сложными, из-за чего для успешной их реализации необходимо увеличивать финансирование.

Распределение объема инвестиций по отраслям в 2019-2021 гг. выглядело следующим образом (рисунок 3):

Самым финансируемым является сектор информационных технологий (ИТ). Это объясняется переходом к цифровому технологическому укладу, в рамках которого потребность в информационных технологиях во всех сферах общества непрерывно возрастает [9, 10]. В целом, это направление требует значительных инвестиций, но если стартап будет успешен, то инвесторы получат прибыль, многократно превосходящую их вложения [4, с. 63].

За информационными технологиями следуют биотехнологии и медицина и промышленные технологии. Например, в 2020 году заметно резкое увеличение вложений в биотехнологии и медицину, что объясняется распространением COVID-19. Отсюда следует, что рынок венчурных инве-

стиций в настоящее время достаточно адаптивен и подвижен, так как есть необходимость подстраиваться под возникающие потребности населения и экономическую и геополитическую ситуацию в мире.



**Рис. 3.** Объем инвестиций по отраслевым секторам в 2019-2021 гг., млн долл.

Если рассматривать субъектов венчурного рынка, которые могут выступать прямыми покупателями долей венчурных инвесторов в стартапах, то к ним относятся-это государственные корпорации, специальные фонды, частные компании, иностранные фирмы, IT-корпорации [5, с. 147]. В 2023 году статистика по покупателям стартапов распределилась следующим образом (таблица 1):

*Таблица 1.*

**Структура покупателей стартапов в 2023 году, %**

<b>Покупатели стартапов</b>	<b>% от общего числа</b>
Крупные российские экосистемы	22
Западный стратегический инвестор	22
Фонды более поздних стадий	16
IPO	12
Другие российские частные компании	8
MBO	6
Крупные российские IT-компании	3
Российские государственные компании	2
Другое	9

В 2023 году практически пятую часть всех стартапов в России выкупили российские экосистемы, а именно Сбер, Яндекс, МТС, VK. Также

российский рынок венчурных инвестиций интересен западным стратегическим инвесторам. Государственные компании стали источником выхода для инвестора только в 2%, это означает, что госкомпании не спешат покупать инновации. Практически любой стартап в XXI веке требует закупки ПО и выполнения комплексных проектов, где большую роль играют специалисты из IT-сферы, однако спроса со стороны крупных российских IT-компаний на стартапы не наблюдается (3%).

По предварительным данным, в 2024 году развитие рынка венчурных инвестиций в России замедлится из-за геополитической ситуации в мире и санкций, наложенных на РФ [7].

Для того, чтобы этого не произошло, необходимо изменить вектор развития на Ближний Восток и Азию, а также продолжать выстраивать необходимую инфраструктуру (образование). Государство в свою очередь должно снизить налоги для участников рынка венчурных инвестиций, а также обеспечить законодательную базу, которая защищала бы интересы всех участников венчурного рынка и способствовала бы его развитию. Необходимо реализовывать государственные программы, направленные на формирование культуры покупки инноваций участниками хозяйственной деятельности, а в некоторых случаях – заниматься прямыми инвестициями. Реализация таких программ особенно важна в условиях санкционных ограничений, когда российские предприятия не имеют доступа к передовым иностранным технологиям и должны развивать их самостоятельно [6].

### **Выводы**

Таким образом, можно сделать вывод, что российский рынок венчурных инвестиций развивается намного медленнее, чем рынки других стран, подстраиваясь под обстоятельства и экономическую и политическую ситуацию в мире, однако при правильном поведении его участников возможны положительные сценарии его развития в будущем. Особую роль в реализации таких сценариев может сыграть государство, как обеспечивая нормативно-правовую базу для поддержки венчурного инвестирования, так и самостоятельно финансируя перспективные проекты (а также выкупая успешные стартапы у венчурных инвесторов).

### ***Список литературы***

1. Коршева М.А. Современное состояние рынка венчурных инвестиций в России и в мире // Финансы и кредит. 2020. Т. 26, № 2. С. 430-441.

2. Российская ассоциация венчурного инвестирования [Электронный ресурс]. <http://www.rvca.ru/rus/>
3. Синютин Л. П., Марголин А. М. Основные проблемы развития венчурной индустрии в России и методы их решения // *Управленческое консультирование*. 2022. №1 (157).
4. Реброва Т.А., Трунина О.Ю. Социально-экономические проблемы развития сервиса в Оренбургской области // *Образовательная среда сегодня и завтра*. Материалы X Международной научно-практической конференции. Москва, 26-27 ноября 2015 года.
5. Trunina O.Y., Rebrova T.A. Influence of information technologies on educational process // *Modern European researches*. 2016. №5. С. 186-190.
6. Лукьянова К. А. Отечественные инновации как путь к импортозамещению в нефтегазовом комплексе / К. А. Лукьянова, В. Э. Полякова, С. Е. Барыкин // *Неделя науки СПбПУ : Материалы научной конференции с международным участием*. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. В 3-х частях, Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 года. Том Часть 1. Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. С. 278-281.
7. Новосельский С. О. Оценка макроэкономических показателей развития экономики России в условиях международных санкций / С. О. Новосельский, А. А. Дубинина, О. В. Пшеничникова // *Политика, экономика и инновации*. 2017. № 1(11). С. 8.
8. Фирова С. В. Концептуальный подход к структурированию инновационно-инвестиционных проектов / С. В. Фирова, О. В. Калинина, С. Е. Барыкин // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2019. Т. 10, № 1. С. 80-87. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-1-80-87>
9. Печерица А. Е. Перспективы внедрения сервисных роботов в сфере услуг: международный и национальный опыт / А. Е. Печерица, В. А. Плотников // *Глобальные проблемы модернизации национальной экономики : Материалы XII Международной научно-практической конференции*, Тамбов, 26 апреля 2023 года / Отв. редакторы А.А. Бурмистрова, А.В. Саяпин, Н.К. Родионова. Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2023. С. 300-307.
10. Плотников В. А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // *Экономическое возрождение России*. 2020. № 2(64). С. 104-115. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>

### References

1. Korsheva M.A. *Finansy i kredit*, 2020, vol. 26, no. 2, pp. 430-441.
2. Russian Venture Investment Association. <http://www.rvca.ru/rus/>
3. Sinyutin L. P., Margolin A. M. Osnovnye problemy razvitiya venchurnoy industrii v Rossii i metody ikh resheniya // *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*. 2022. №1 (157).
4. Rebrova T.A., Trunina O.Yu. Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiya servisa v Orenburgskoy oblasti // *Obrazovatel'naya sreda segodnya i zavtra. Materialy Kh Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Moskva, 26-27 noyabrya 2015 goda.
5. Trunina O.Y., Rebrova T.A. Influence of information technologies on educational process. *Modern European researches*, 2016, no. 5, pp. 186-190.
6. Luk'yanova K. A., Polyakova V. E., Barykin S. E. *Nedelya nauki SPbPU : Materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Institut promyshlennogo menedzhmenta, ekonomiki i trgovli. V 3-kh chastyakh, Sankt-Peterburg, 18–23 noyabrya 2019 goda. Tom Chast' 1* [Science Week SPbPU: Materials of a scientific conference with international participation. Institute of Industrial Management, Economics and Trade. In 3 parts, St. Petersburg, November 18–23, 2019. Volume Part 1]. St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2019, pp. 278-281.
7. Novosel'skiy S. O., Dubinina A. A., Pshenichnikova O. V. *Politika, ekonomika i innovatsii*, 2017, no. 1(11), p. 8.
8. Firova S. V., Kalinina O. V., Barykin S. E. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment*, 2019, vol. 10, no. 1, pp. 80-87. <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-1-80-87>
9. Pecheritsa A. E., Plotnikov V. A. *Global'nye problemy modernizatsii natsional'noy ekonomiki : Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tambov, 26 aprelya 2023 goda* [Global problems of modernization of the national economy: Materials of the XII International Scientific and Practical Conference, Tambov, 26 April 2023] / Ed. A.A. Burmistrova, A.V. Sayapin, N.K. Rodionova. Tambov: Izdatel'skiy dom "Derzhavinskiy", 2023, pp. 300-307.
10. Plotnikov V. A. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, 2020, no. 2(64), pp. 104-115. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>

### ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

**Трунина Оксана Юрьевна**, доцент кафедры «Финансы и менеджмент»,  
кандидат экономических наук

*Оренбургский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова  
ул. Пушкинская, 53, г. Оренбург, 460000, Российская Федерация  
okstrun@mail.ru*

#### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Oksana Yu. Trunina**, Associate Professor of the Department of Finance and Management, Candidate of Economic Sciences  
*Orenburg branch of REU named after G.V. Plekhanov  
53, Pushkinskaya Str., Orenburg, 460000, Russian Federation  
okstrun@mail.ru*

Поступила 04.09.2023

После рецензирования 26.09.2023

Принята 30.09.2023

Received 04.09.2023

Revised 26.09.2023

Accepted 30.09.2023

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

(<http://kras-science.ru/>)

Научно-практический рецензируемый журнал "**Наука Красноярья**" издается с целью пропаганды на территории Российской Федерации и за рубежом фундаментальных и фундаментально-прикладных региональных достижений в области экономики, менеджмента, внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества, а также управления инновациями, финансов, денежного обращения и кредита, учета (бухгалтерского, налогового, управленческого), экономического анализа, контроля и аудита и др.

Редакция журнала отбирает для публикации рукописи обзорно-аналитических работ и оригинальных исследований, а также краткие сообщения и профессиональные рецензии о наиболее значимых достижениях экономики.

### **Требования к оформлению статей**

**Объем статей:** 7–12 страницы формата А4, включая таблицы, иллюстрации, список литературы; для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук – 7–9. Рукописи большего объема принимаются по специальному решению Редколлегии.

**Поля** все поля – по 20 мм.

**Шрифт основного текста** Times New Roman

**Размер шрифта основного текста** 14 пт

**Межстрочный интервал** полуторный

**Отступ первой строки абзаца** 1,25 см

**Выравнивание текста** по ширине

**Автоматическая расстановка переносов** включена

**Нумерация страниц** не ведется

**Формулы** в редакторе формул MS Equation 3.0

**Рисунки** по тексту

**Ссылки на формулу** (1)

**Обязательная структура статьи****УДК****ЗАГЛАВИЕ** (на русском языке)

Автор(ы): фамилия и инициалы (на русском языке)

**Аннотация** (на русском языке)**Ключевые слова:** отделяются друг от друга точкой с запятой (на русском языке)**ЗАГЛАВИЕ** (на английском языке)

Автор(ы): фамилия и инициалы (на английском языке)

**Аннотация** (на английском языке)**Ключевые слова:** отделяются друг от друга точкой с запятой (на английском языке)

Текст статьи (на русском языке)

**1. Введение.****2. Цель работы.****3. Материалы и методы исследования.****4. Результаты исследования и их обсуждение.****5. Заключение.****6. Информация о конфликте интересов.****7. Информация о спонсорстве.****8. Благодарности.****Список литературы**

Библиографический список по ГОСТ Р 7.05-2008

**References**

Библиографическое описание согласно требованиям журнала

### **ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Фамилия, имя, отчество полностью**, должность, ученая степень, ученое звание

Полное название организации – место работы (учебы) в именительном падеже без составных частей названий организаций, полный юридический адрес организации в следующей последовательности: улица, дом, город, индекс, страна (на русском языке)

*Электронный адрес*

*SPIN-код в SCIENCE INDEX:*

### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Фамилия, имя, отчество полностью**, должность, ученая степень, ученое звание

Полное название организации – место работы (учебы) в именительном падеже без составных частей названий организаций, полный юридический адрес организации в следующей последовательности: дом, улица, город, индекс, страна (на английском языке)

*Электронный адрес*

## **RULES FOR AUTHORS**

(<http://kras-science.ru/>)

**Krasnoyarsk Science** is a social and scientific-and-practical peer reviewed journal designed to promote both fundamental and applied regional achievements in the field of economics, management, foreign economic activity and international cooperation on the territory of the Russian Federation and abroad, and also reforming of inter-budgetary relations and improvement of public and municipal finance, modernization of the national banking system, development of the financial market, tax legislation, accounting and audit, financial management, as well as modern aspects of Economics and others.

For the purposes of publication, the editorial board of the journal selects reviews, analytical articles and original research papers as well as brief reports and professional reviews on most significant achievements in the field of economics.

### **Requirements for the articles to be published**

**Volume of the manuscript:** 7–24 pages A4 format, including tables, figures, references; for post-graduates pursuing degrees of candidate and doctor of sciences – 7–10.

**Margins all margins** – 20 mm each

**Main text font** Times New Roman

**Main text size** 14 pt

**Line spacing** 1.5 interval

**First line indent** 1,25 cm

**Text align** justify

**Automatic hyphenation** turned on

**Page numbering** turned off

**Formulas** in formula processor MS Equation 3.0

**Figures** in the text

**References to a formula** (1)

### **Article structure requirements**

**TITLE** (in English)

Author(s): surname and initials (in English)

**Abstract** (in English)

**Keywords:** separated with semicolon (in English)

Text of the article (in English)

**1. Introduction.**

**2. Objective.**

**3. Materials and methods.**

**4. Results of the research and Discussion.**

**5. Conclusion.**

**6. Conflict of interest information.**

**7. Sponsorship information.**

**8. Acknowledgments.**

### **References**

References text type should be Chicago Manual of Style

### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Surname, first name (and patronymic) in full**, job title, academic degree, academic title

Full name of the organization – place of employment (or study) without compound parts of the organizations' names, full registered address of the organization in the following sequence: street, building, city, postcode, country

*E-mail address*

*SPIN-code in SCIENCE INDEX:*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА МОДИФИЦИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ РАДИАЛЬНОГО ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ И ЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ <b>А.В. Морозова, М.А. Мукутадзе</b> .....	7
РЫНОК ТУРИЗМА В МИРЕ И В РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ <b>Т.Н. Сафронова, О.А. Яброва, Д.Д. Шитова, М.А. Ханеева</b> .....	26
ПРОБЛЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ <b>Л.С. Федоткина</b> .....	44
КЛАССИФИКАЦИЯ ИМУЩЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>С.С. Игитханян</b> .....	54
ВЫБОР МЕТРИК ДЛЯ КОМАНД ПРОГРАММИСТОВ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ <b>Е.В. Клинков</b> .....	74
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЕНЧУРНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <b>О.Ю. Трунина</b> .....	92
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	101

## CONTENTS

### ECONOMIC STUDIES

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR ANALYZING THE ECONOMIC EFFECT OF THE MODIFIED DESIGN OF A RADIAL SLIDING BEARING AND ITS PREDICTION <b>A.V. Morozova, M.A. Mukutadze</b> .....	7
TOURISM MARKET IN THE WORLD AND IN RUSSIA: MODERN STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS <b>T.N. Safronova, O.A. Yabrova, D.D. Shitova, M.A. Khaneeva</b> .....	26
PROBLEMS OF REALIZATION OF THE STATE FINANCIAL CONTROL OVER THE USE BUDGETARY FUNDS <b>L.S. Fedotkina</b> .....	44
CLASSIFICATION OF UNIVERSITY PROPERTY <b>S.S. Igitkhanyan</b> .....	54
CHOOSING METRICS FOR SOFTWARE DEVELOPER'S SCRUM TEAMS <b>E.V. Klinkov</b> .....	74
MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF VENTURE INVESTMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION <b>O.Yu. Trunina</b> .....	92
<b>RULES FOR AUTHORS</b> .....	101

Подписано в печать 29.09.2023. Дата выхода в свет 29.09.2023.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 7,69. Тираж 3000 экз. Свободная цена.  
Заказ 123/23. Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии  
«Издательство «Авторская Мастерская». Адрес типографии:  
ул. Пресненский Вал, д. 27 стр. 24, г. Москва, 123557 Россия.