

ISSN 2307-5368



ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



№ 2 • 2026

Журнал включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки РФ

№ 2 • 2026

ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ»
им. В. И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)



Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-84195 от 15 ноября 2022 г., выданное Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций – свидетельство ПИ № 77-12803 от 31 мая 2002 г.

«Петербургский экономический журнал»: научно-практический рецензируемый журнал включен в национальную базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ). Полные тексты публикаций в открытом доступе размещены на платформе eLIBRARY.RU.

Открыта подписка на «Петербургский экономический журнал». Индекс по каталогу: АО «Почта России», подписные издания, № 70658.

Петербургский экономический журнал: науч.-практ. рецензируемый журн. / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина). – 2026. – № 2. – 161 с.

Подписано в печать 30.06.2026. Дата выхода в свет 14.07.2026. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Уч.-изд. л. 20,93. Печ. л. 20,25. Тираж 20 экз. Заказ 89.
Цена свободная

Адрес редакции и издателя: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф

Отпечатано в издательстве СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197022, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 5Ф

При использовании материалов ссылка на «Петербургский экономический журнал» обязательна

Редакционный совет

Кузьмина Светлана Николаевна – главный редактор, и. о. зав. кафедрой управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), действительный член Академии проблем качества, действительный член ТК 115 «Устойчивое развитие», ТК 076 «Системы менеджмента», доктор экономических наук, профессор

Азаров Владимир Николаевич – профессор РУТ (МИИТ) (Москва), лауреат Премии Правительства РФ в области образования, почетный работник ВПО, доктор технических наук, профессор

Алматов Мыйманбай Закирович – зав. кафедрой метрологии и стандартизации КГТУ им. И. Раззакова (Кыргызская Республика, Бишкек), доктор технических наук, профессор

Аносова Людмила Александровна – начальник отдела общественных наук РАН, заместитель академика-секретаря Отделения общественных наук РАН по научно-организационной работе (Москва), доктор экономических наук, профессор

Афонин Петр Николаевич – заместитель директора (по науке) Санкт-Петербургского филиала Российской таможенной академии (Санкт-Петербург), доктор технических наук, доцент

Байдукова Наталья Владимировна – начальник управления аспирантуры и докторантуры СПбГУ им. А. А. Новикова (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Бахтизин Альберт Рудольфович – директор Центрального экономико-математического института РАН (Москва), доктор экономических наук, профессор РАН

Брусакова Ирина Александровна – и. о. зав. кафедрой инноватики и технологического предпринимательства СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), действительный член Метрологической академии РФ, действительный член Международной академии высшей школы, доктор технических наук, профессор

Гасюк Дмитрий Петрович – директор Высшей школы машиностроения СПбПУ Петра Великого (Санкт-Петербург), действительный член АВН, академический советник РАН, доктор технических наук, профессор

Карпова Татьяна Петровна – профессор кафедры бухгалтерского учета и анализа СПбГЭУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Леонович Сергей Николаевич – зав. кафедрой строительных материалов и технологии строительства строительного факультета БНТУ (Республика Беларусь, Минск), иностранный академик РААСН, доктор технических наук, профессор

Лисица Максим Иванович – доцент кафедры международного бизнеса СПбГЭУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, доцент

Макаров Валерий Леонидович – научный руководитель Центрального экономико-математического института РАН (Москва), доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН

Михайлов Юрий Иванович – профессор кафедры управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Мосияш (Сулейманкадиева) Алжанат Эльдеркадиевна – профессор специализированной кафедры ПАО «Газпром» и руководитель направления интеграции науки, образования и бизнеса Института магистратуры СПбГЭУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, доцент

Окрепилов Владимир Валентинович – научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН (Санкт-Петербург), академик РАН

Editorial Board

Kuzmina Svetlana Nikolaevna – Chief Editor, Acting Head of the Department Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), full member of the Academy of Quality Problems, full member of TC 115 «Sustainable Development», full member of TC 076 «System of Management», DSc (Economics), Professor

Azarov Vladimir Nikolaevich – Full Professor of RUT (MIIT) (Moscow), Laureate of the Russian Government Prize in the Field of Education, Honorary Worker of Higher Education, DSc (Engineering), Professor

Almatov Myimanbai Zakirovich – Head of the Metrology and Standardization Department, of KSTU named after. I. Razzakova (Kyrgyz Republic, Bishkek), DSc (Engineering), Professor

Anosova Lyudmila Alexandrovna – Head of the Department of Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Deputy Academician-Secretary of the Department of Social Sciences of the Russian Academy of Sciences for scientific and organizational work (Moscow), DSc (Economics), Professor

Afonin Petr Nikolaevich – Professor of the Department of Economic Theory and Economics of Customs Affairs of the Russian Customs Academy (Moscow), DSc (Engineering), Associate Professor

Baidukova Natalya Vladimirovna – Head of the Department of Postgraduate and Doctoral Studies of St Petersburg State University of Civil Aviation named after. A. A. Novikova (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Bakhtizin Albert Rudolfovich – Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow), DSc (Economics), Professor of the Russian Academy of Sciences

Brusakova Irina Aleksandrovna – Head of the Innovation Management Department, Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), DSc (Engineering), Professor, full member of the Russian Metrological Academy, full member of the International Academy of Higher Education

Gasyuk Dmitry Petrovich – DSc (Engineering), Professor, Director of the Higher School of Mechanical Engineering of SPbPU Peter the Great (Saint Petersburg), full member of the Academy of Sciences, Academic Advisor of the Russian Academy of Sciences

Karpova Tatyana Petrovna – Professor of the Department of Accounting and Analysis of St Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Leonovich Sergey Nikolaevich – Head of the Department of «Building Materials and Construction Technology» of the Construction Faculty of BNTU (Republic of Belarus, Minsk), Foreign Academician of the RAASN, DSc (Engineering), Professor

Lisitsa Maxim Ivanovich – Associate Professor of the International Business Department, St Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg), DSc (Economics), Associate Professor

Makarov Valery Leonidovich – Scientific Supervisor of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow), DSc in Physics and Mathematics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

Mikhailov Yuri Ivanovich – Professor of the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Mosiyash (Suleimankadiyeva) Alzhanat Elderkadiyevna – Professor of the Specialized Department of PJSC «Gazprom» and Head of the Direction of Integration of Science, Education and Business of the Institute of Master's Degree at St Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg), DSc (Economics), Associate Professor

Okrepilov Vladimir Valentinovich – Scientific Supervisor of the Institute for Regional Economic Problems of the Russian Academy

Петропавловская Виктория Борисовна – директор Центра менеджмента качества ТвГТУ (Тверь), профессор кафедры ПСК, доктор технических наук, доцент

Покровская Надежда Николаевна – профессор кафедры инноватики и технологического предпринимательства СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор социологических наук, профессор

Силаева Вера Владимировна – доцент кафедры управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), менеджер систем качества ГОСТ Р, кандидат технических наук, доцент

Харламов Андрей Викторович – профессор кафедры общей экономической теории СПбГЭУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Цуканова Ольга Анатольевна – профессор кафедры информационных систем в экономике СПбГУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Шашина Нина Сергеевна – зав. кафедрой управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Шматко Алексей Дмитриевич – директор Института проблем региональной экономики РАН (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Яценко Владимир Владимирович – доцент кафедры управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), аудитор по качеству AFAQ-ASCERT, кандидат технических наук, доцент

Dr. Hareesh N. Ramanathan – Director of International relations office of CUSAT, Associate Professor at Cochin University of Science and Technology (Kochi, India), MBA, PhD (Management)

Cemal Zehir – Professor of Strategic Management at Yıldız Technical University (Istanbul, Turkey), Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration

Редакционная коллегия

Кузьмина Светлана Николаевна – главный редактор, и. о. зав. кафедрой менеджмента и систем качества СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), действительный член Академии проблем качества, действительный член ТК 115 «Устойчивое развитие», ТК 076 «Системы менеджмента», доктор экономических наук, профессор

Косухина Мария Александровна – доцент кафедры управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Сыроватская Ольга Юрьевна – доцент, и. о. зав. кафедрой экономики и организации производства СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Фомин Владимир Ильич – доцент кафедры инноватики и технологического предпринимательства СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Шашина Нина Сергеевна – профессор кафедры управления качеством и стандартизации СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Канунникова Кристина Игоревна – ответственный секретарь, редактор объединенной научной редакции СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург)

of Sciences (Saint Petersburg), Academician of the Russian Academy of Sciences, DSc (Economics)

Petrovskaya Victoria Borisovna – Director of the Quality Management Center of Tver State Technical University (Tver), Professor of the Department of PSK, DSc (Engineering), Associate Professor

Pokrovskaya Nadezhda Nikolaevna – Professor of the Department of Innovative Management of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), DSc (Sociology), Professor

Silaeva Vera Vladimirovna – Associate Professor of the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), Manager of Quality Systems GOST R, PhD (Engineering), Associate Professor

Kharlamov Andrey Viktorovich – Professor of the Department of General Economic Theory of St Petersburg State University of Economics (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Tsukanova Olga Anatolyevna – Professor of the Department of Information Systems in Economics of St Petersburg State University (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Shashina Nina Sergeevna – Head of the Economics of Technological Entrepreneurship Department Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Shmatko Aleksey Dmitrievich – Director of the Institute of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Yashchenko Vladimir Vladimirovich – Associate Professor of the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), quality auditor AFAQ-ASCERT, PhD (Engineering), Associate Professor

Dr. Hareesh N. Ramanathan – Director of International Relations Office of CUSAT, Associate Professor at Cochin University of Science and Technology (Kochi, India), MBA, PhD (Management)

Cemal Zehir – Professor of Strategic Management at Yıldız Technical University (Istanbul, Turkey), Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration

Editorial College

Kuzmina Svetlana Nikolaevna – Chief Editor, Acting Head of the Department Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), full member of the Academy of Quality Problems, full member of TC 115 «Sustainable Development», full member of TC 076 «System of Management», DSc (Economics), Professor

Kosukhina Maria Aleksandrovna – Associate Professor at the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), PhD (Economics), Associate Professor

Syrovatskaya Olga Yuryevna – Associate Professor of the Department of Applied Economics of Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), PhD (Economics), Associate Professor

Fomin Vladimir Ilyich – Associate Professor of the Innovation Management Department, Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), PhD (Economics)

Shashina Nina Sergeevna – Head of the Economics of Technological Entrepreneurship Department Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg), DSc (Economics), Professor

Kanunnikova Kristina Igorevna – Executive Secretary, Editor of the united scientific editorial board, Saint Petersburg Electrotechnical University (Saint Petersburg)

СОДЕРЖАНИЕ

Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Воробьев А. А., Терентьев А. В., Покровская О. Д., Карелина М. Ю. Цифровые двойники в производственно-эксплуатационном процессе автомобилестроительной отрасли7

Масленникова Ю. Л., Нагайцев М. В. Обеспечение согласованности положений стандартов, описывающих порядок разработки сложной техники 21

Романец В. И., Колосова О. В., Леонова О. В. Адаптация инструментов менеджмента качества для применения в условиях малых технологических компаний..... 35

Теория и практика управления организационно-экономическими системами

Ланбин Ю. В. Математические модели кооперации на рынке ценных бумаг 47

Фомин А. Н., Азаров В. Н., Чекмарев А. В. Модель зрелости российской судебной системы: от функциональной устойчивости к качеству правосудия 59

Инновационное развитие экономики и социально-культурной сферы

Абушова Е. Е., Локотников Д. И., Игнатьева Е. М. Управление человеческими ресурсами при выводе ИТ-продуктов на новые рынки: механизмы, модели, подходы 69

Дериглазов А. П., Павлова Е. А. Методика интегрального рейтинга цифровой зрелости организаций креативной индустрии 82

Филонов А. Ю., Цуканова О. А. Особенности применения методов продуктового менеджмента для инновационных проектов в условиях неопределенности 94

Региональная и отраслевая экономика

Колпакиди Д. В. Реализация национальных проектов как инструмент развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: Сибирский федеральный округ 108

CONTENTS

Product Quality Management. Standardization. Organization of Production

Vorobyov A. A., Terentyev A. V., Pokrovskaya O. D., Karelina M. Yu. Digital twins in the manufacturing and maintenance process of the automotive industry7

Maslennikova Yu. L., Nagaycev M. V. Ensuring the coherence of standards describing the development of complex equipment..... 21

Romanets V. I., Kolosova O. V., Leonova O. V. Adaptation of quality management tools for use in small technology companies 35

Theory and Practice of Managing Organizational and Economic Systems

Lanbin Yu. V. Mathematical models of cooperation in the securities market 47

Fomin A. N., Azarov V. N., Chekmarev A. V. Maturity model of the russian judicial system: from functional stability to quality of justice..... 59

Innovative Development of Economy and Social and Cultural Sector

Abushova E. E., Lokotnikov D. I., Ignateva E. M. Human resources management in launching IT products into new markets: mechanisms, models, approaches..... 69

Deriglazov A. P., Pavlova E. A. Methodology for the integral rating of digital maturity in creative industry organizations 82

Filonov A. Yu., Tcukanova O. A. Analysis and classification of product management techniques for innovation projects under uncertainty 94

Regional and Industrial Economics

Kolpakidi D. V. Implementation of national projects as a tool for the development of small and medium-sized businesses in the Russian federation: Siberian federal district..... 108

Проскуряков А. Л. Парадокс двойной оплаты медицинской продукции и неизбежность государственно-частного партнерства..... 123

Ягья Т. С., Смирнов С. В. К вопросу о совершенствовании устойчивого развития в России 134

Щербакова Е. Д. Дефиниция термина «автомобильное программное обеспечение» в контексте программно-определяемых транспортных средств 147

Proskuryakov A. L. The double payment paradox for medical products and the inevitability of public-private partnerships 123

Yagya T. S., Smirnov S. V. On the issue of improving sustainable development in Russia 134

Shcherbakova E. D. Definition of the term «automotive software» in the context of software-defined vehicles..... 147

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Уважаемые читатели!

Второй выпуск нашего журнала традиционно выходит вслед за Петербургским международным экономическим форумом. ПМЭФ-2026 обозначил ключевые векторы развития: трансформация глобальной экономики под влиянием технологий, переход к устойчивому развитию и новые финансовые модели. Деловая программа форума включала пять смысловых блоков.

Примечательно, что тематика статей этого номера практически полностью гармонизирована с повесткой ПМЭФ. Особое внимание уделено искусственному интеллекту в промышленности, что напрямую раскрывает третий блок программы «Технологии: стремление к лидерству». В него входят внедрение ИИ, микроэлектроника, кибербезопасность и новые материалы.

Поскольку форум проходит в Северной столице, важно подчеркнуть: именно здесь ИИ и концепции Индустрии 4.0 кардинально меняют производственный ландшафт Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Цифровые и физические системы интегрируются, процессы автоматизируются, а производство становится наблюдаемым и самооптимизируемым. Основные направления влияния ИИ на реальный сектор региона:

- предиктивное обслуживание: анализ данных в реальном времени минимизирует простои. Пример: «Северсталь» в Колпино сэкономила более 2,5 тыс. тонн металла и повысила производительность цеха;
- контроль качества: системы машинного зрения исключают человеческий фактор, повышая точность проверок;
- ускорение R&D: биотехнологическая компания «Герофарм» применяет ИИ для ускорения разработки лекарств;
- оптимизация процессов: управление запасами, логистика, анализ рынков и документооборот;
- «умные заводы»: интеграция разнородных устройств и датчиков через открытые стандарты.

В Петербурге сформирована развитая экосистема для ИИ-решений: ведущие вузы,



исследовательские организации, ассоциация «ИИ в промышленности». Именно здесь кафедра управления качеством и сертификации (УКС) СПбГЭТУ «ЛЭТИ» готовит специалистов нового поколения. Мы ведем подготовку по направлениям: бакалавриат – 27.03.02 «Управление качеством» (профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах»); магистратура – 27.04.02 «Управление качеством» (программа «Технологии менеджмента качества и проектного управления»); аспирантура по специальностям: «Управление качеством продукции», «Региональная экономика», «Менеджмент».

По заказу Госкорпорации «Ростех» успешно реализуется бакалаврская программа «Управление качеством в высокотехнологичных отраслях» (в ближайшее время – «Цифровое качество») в рамках образовательно-профессионального трека «Ростех. Качество» при участии холдинга «Швабе», КРЭТ и ОПК. Приглашаем всех заинтересованных партнеров к сотрудничеству с ЛЭТИ в области подготовки кадров для промышленности. Вместе мы формируем будущее, где качество становится цифровым.

С уважением,
главный редактор, д. э. н., профессор
Светлана Николаевна Кузьмина

ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ СЕРГЕЯ ОЛЕГОВИЧА ШАПОШНИКОВА (1949–2026)

Кандидат технических наук, доцент, выдающийся организатор, педагог, ученый и человек удивительной харизмы.

25 апреля 2026 года ушел из жизни Сергей Олегович Шапошников – человек, чья судьба более полувека была неразрывно связана с Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ». Его путь в alma mater начался в 1973 г. с должности старшего лаборанта и продолжился зрелым служением кафедре «Корабельные системы управления» (1983–1997), а затем – кафедре «Управление качеством и стандартизации» (2005–2026). Выпускник ЛЭТИ 1972 г. (специальность «радиоинженер»), он стал не просто преподавателем, а настоящим столпом университетского образования.

Сергей Олегович воспитал не одно поколение студентов, читая курсы, где высокая теория встречалась с живой практикой и профессиональным английским языком. «Совершенствование в бизнесе», «Деловой английский язык», «Английский язык в менеджменте качества» – эти дисциплины под его руководством становились школой мастерства. Он требовал, вдохновлял и всегда стремился к современному уровню преподавания.

Университетская и международная деятельность Сергея Олеговича огромна.

Будучи проректором по международным связям ЛЭТИ (1997–2005, 2008–2009), он определял стратегию международного сотрудничества в науке и образовании. Многие годы он руководил Северо-Западной секцией IEEE, основал ее базовую площадку в России и участвовал в программном комитете ежегодной конференции молодых исследователей ElConRus.

Его компетентность признавали далеко за пределами страны: эксперт Ассоциации инженерного образования России (с 1997 г.), председатель Аккредитационного совета АИОР, участник аккредитационных экс-

пертиз в России, Канаде, Литве, Иордании. За плечами – более 80 публикаций, научное руководство и координация более 20 международных проектов и проектов Минобрнауки РФ в области университетского менеджмента.

Государство и ведомство отметили его заслуги знаком «Почетный работник высшего профессионального образования РФ» (2009) и медалью «За безупречный труд и отличие» III степени Министерства науки и высшего образования РФ (2025).

Для всех, кто знал Сергея Олеговича лично, он остался в памяти не только как крупный ученый и организатор. Коллеги, партнеры, студенты запомнили его жизнерадостным, ярким, с невероятной харизмой и тонким чувством юмора. Требовательный преподаватель, надежный организатор, увлеченный исследователь и просто светлый, живой человек.

Светлая память о Сергее Олеговиче Шапошникове навсегда сохранится в наших сердцах.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 7–20
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 7–20

Научная статья
УДК 629.01:629.083
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-7-20

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

DIGITAL TWINS IN THE MANUFACTURING AND MAINTENANCE PROCESS OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

А. А. Воробьев

д. т. н., профессор, заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия, 79219751198@yandex.ru

A. A. Vorobyov

DSc (Engineering), Professor, Head of the Department of Land Transport and Technological Complexes Saint Petersburg State Transport University of Emperor Alexander I, Saint Petersburg, Russia, 79219751198@yandex.ru

А. В. Терентьев

д. т. н., профессор, профессор кафедры логистики и транспортно-технологических систем Государственного университета управления, профессор кафедры «Детали машин и теория механизмов» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, Москва, Россия, aleksej.terentev.67@bk.ru

A. V. Terentyev

DSc (Engineering), Professor, Professor of the Department of Logistics and Transport and Technological Systems of the State University of Management, Professor of the Department of Machine Parts and Theory of Mechanisms of the Moscow Automobile and Road State Technical University, Moscow, Russia, aleksej.terentev.67@bk.ru

О. Д. Покровская

д. т. н., доцент, профессор кафедры логистики и транспортно-технологических систем Государственного университета управления, профессор кафедры «Начертательная геометрия и черчение» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, Москва, Россия, insight1986@inbox.ru

O. D. Pokrovskaya

DSc (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Transport Complexes Management at the State University of Management, Professor of the Department of Descriptive Geometry and Drawing of the Moscow Automobile and Road State Technical University, Moscow, Russia, insight1986@inbox.ru

М. Ю. Карелина

д. т. н., д. п. н., профессор, проректор Государственного университета управления, заведующая кафедрой «Детали машин и теория механизмов» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, Москва, Россия, karelinamu@mail.ru

M. Yu. Karelina

DSc (Engineering), DSc (Pedagogy), Professor, Vice-Rector of the State University of Management, Head of the Department of Machine Parts and Theory of Mechanisms at the Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, Russia, karelinamu@mail.ru

Аннотация. В настоящем исследовании дана характеристика концепции цифрового двойника как ключевого инструмента цифровой трансформации автомобильной промышленности. Раскрыты основы концепции цифрового двойника как формирования и сопровождения цифровой реплики физического объекта или технологического процесса на всех этапах его жизненного цикла на примере производства новых товарных автомобилей. Выполнен краткий обзор автомобильной индустрии в части практического опыта использования цифровых двойников при производстве автомобилей. Особое внимание уделяется их применению в российских разработках, таких как проекты Aurus и «Атом», а также зарубежному опыту, включая интеграцию технологий на интеллектуальном заводе Avatr. Раскрываются подходы к реализации стратегий обслуживания по фактическому состоянию, использование телеметрических данных, Интернета вещей и блокчейн-архитектур для обеспечения прозрачности, прогнозирования отказов и повышения надежности. Отмечается эволюция автомобиля как элемента расширенной цифровой экосистемы, а также значительный потенциал роста рынка цифровых двойников в автомобильной отрасли. Показано, что в условиях Индустрии 4.0 автомобильная отрасль вступает в новую фазу развития, где традиционный транспорт трансформируется в часть более широкой системы мобильности.

Ключевые слова: цифровой двойник, автомобиль, производство, эксплуатация, инструмент оптимизации

Abstract. This study describes the concept of a digital twin as a key tool for digital transformation in the automotive industry. It describes the fundamentals of the digital twin concept as the creation and maintenance of a digital replica of a physical object or technological process throughout all stages of its lifecycle, using the production of new commercial vehicles as an example. A brief overview of the automotive industry is provided, focusing on practical experience with using digital twins in vehicle production. Particular attention is given to the application of digital twins in Russian developments, such as the Aurus and Atom projects, as well as international experience, including the integration of technologies at the Avatr smart factory. Approaches to implementing predictive maintenance strategies, the use of telemetry data, the Internet of Things, and blockchain architectures to ensure transparency, predict failures, and improve reliability are discussed. The evolution of the automobile as an element of an extended digital ecosystem is highlighted, as well as the significant growth potential of the digital twin market in the automotive industry. It is shown that in the context of Industry 4.0, the automotive industry is entering a new phase of development, where traditional transport is transformed into part of a wider mobility system.

Keywords: digital twin, car, production, operation, optimization tool

Благодарность. Данная статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы, реализуемой за счет средств федерального бюджета (источник финансирования – Минобрнауки РФ) по теме «Разработка научно-методического аппарата синтеза оптимальных решений по энергоэффективной эксплуатации седельных тягачей с полуприцепами на федеральных дорогах РФ с учетом дистанционного мониторинга и прогнозирования эксплуатационных характеристик в привязке к дорожной сети» (шифр научной темы FSFM-2025-0001).

Acknowledgements. This article was prepared as part of a research project funded by the federal budget (funding source: the Ministry of Education and Science of the Russian Federation) on the topic: «Development of a scientific and methodological apparatus for synthesizing optimal solutions for the energy-efficient operation of truck tractors with semi-trailers on federal roads of the Russian Federation, taking into account remote monitoring and forecasting of operational characteristics in relation to the road network» (research topic code FSFM-2025-0001).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

В 2002 г. профессор Мичиганского университета М. Гривз в рамках доклада, посвященного управлению жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management – PLM), впервые сформулировал концепцию цифрового двойника [1]. В своем выступлении он обосновал потенциал создания виртуальной реплики физического объекта или системы, обеспечивающей двусторонний информационный обмен между реальным и цифровым пространствами. Позднее данная идея была развита в научной публикации, где демонстрировались преимущества применения виртуального прототипа производственного предприятия для повышения эффективности и оптимизации технологических процессов. С момента введения термин «цифровой двойник» (Digital Twin) получил широкое признание в научном и инженерном сообществах и продолжает активно эволюционировать как концептуальная и технологическая парадигма.

Концепция цифрового двойника основана на формировании и сопровождении цифровой реплики физического объекта или технологического процесса на всех этапах его жизненного цикла. Несмотря на то, что применение цифровых моделей в инженерном проектировании и разработке изделий имеет длительную историю, в традиционной практике такие модели, как правило, архивировались после завершения стадии производства. В рамках парадигмы цифрового двойника виртуальная модель сохраняет свою актуальность и функциональность не только на этапе проектирования, но и в процессе испытаний, последующих модификаций, эксплуатации и даже утилизации, обеспечивая непрерывную связь между физическим и цифровым пространствами.

Специалисты Объединенной двигателестроительной корпорации определяют цифровой двойник как адаптивную систему, представляющую собой иерархически организованный комплекс математических моделей, которые охватывают различные уровни детализации физических процессов. Такая система подвергается непрерывной калибровке и уточнению на основе данных, получаемых

в ходе натурных испытаний, что обеспечивает соответствие первого опытного образца установленным техническим требованиям и позволяет осуществлять прогнозирование его эксплуатационных характеристик на всех этапах жизненного цикла.

Ключевая особенность цифрового двойника заключается в обеспечении актуального и синхронизированного отражения состояния физического объекта или процесса. Цифровой двойник представляет собой динамическую виртуальную модель, поддерживаемую в режиме реального времени за счет непрерывной передачи данных от сенсоров, пользовательских отзывов и иных источников информации, генерируемых в ходе эксплуатации физического объекта. На основе получаемых данных цифровая модель формирует прогнозные оценки и рекомендации, которые служат основой для принятия решений, направленных на оптимизацию функционирования, технического обслуживания и повышения эффективности реального объекта [1; 2].

В рамках инициативы Индустрия 4.0, впервые представленной на Ганноверской промышленной выставке в 2011 г., ключевым концептуальным элементом было определено внедрение киберфизических систем (Cyber-Physical Systems – CPS) в производственные среды. Предполагается, что их интеграция станет катализатором технологической конвергенции, способствуя стиранию традиционных границ между физическими, цифровыми и биологическими сферами.

Наиболее рациональное применение цифровых двойников наблюдается в отношении продукции, отвечающей следующему комплексу характеристик [1; 2]:

- наличие квалифицированной сервисной инфраструктуры, обеспечивающей непрерывный мониторинг технического состояния, диагностику и техническую поддержку;
- продолжительный жизненный цикл, составляющий от 5 до 70 лет;
- значительный парк эксплуатируемых единиц оборудования;
- высокая вариативность условий функционирования, обусловленная широким диапазоном внешних и операционных факторов;

– ограниченная физическая доступность объектов при проведении плановых и внеплановых работ по техническому обслуживанию.

Рассматриваемый перечень охватывает широкий спектр отраслей промышленности, включая атомную и нефтегазовую энергетику, турбомашиностроение, авиационные двигательные установки и системы, сложное промышленное оборудование (насосы, приводы и др.), железнодорожный и автомобильный транспорт, а также медицинскую технику.

Среди отраслей серийного производства особое положение занимает автомобильная промышленность, характеризующаяся высокими темпами технологического развития и выступающая ключевым драйвером цифровой трансформации. Внедрение цифровых технологий позволяет данной отрасли значительно сократить циклы проектирования и освоения производства, обеспечивая ускоренную и более эффективную реализацию инженерных решений в готовые транспортные средства [3].

С ростом осведомленности о функциональных преимуществах цифровых двойников наблюдается их активное внедрение в промышленные процессы целого ряда отраслей, включая автомобилестроение. Объем глобального цифрового двойника автомобильного рынка в 2025 г. оценивался в 2,7 млрд долларов США. Ожидается, что рынок вырастет до 28,7 млрд долларов США в 2034 г. при среднегодовом темпе роста 30,1 %, по данным Global Market Insights Inc. Следует отметить, что в работах зарубежных авторов ([4–9] и др.) рассматриваются вопросы проектирования и тестирования цифровых двойников, тогда как в отечественных публикациях ([10–13] и др.) акцент сделан либо исключительно на запуске цифровых двойников в автомобильное производство, либо на их последующей практической эксплуатации. Наблюдается множество разрозненных исследований отдельных аспектов применения цифровых двойников, а также дефицит комплексных исследований, посвященных технологическому циклу в целом.

Научную новизну настоящего исследования составляют особенности внедрения технологии цифровых двойников в отечественной и зарубежной автомобильной промышлен-

ности, ключевые технологические изменения в производстве и эксплуатации автомобилей при реализации концепции цифровых двойников, оценка логистического аспекта ориентации производства на цифровые двойники, а также результаты сравнительного анализа выбранного сегмента автопроизводителей.

Цифровым двойникам как эффективным инструментам управления качеством продукции различного вида посвящены многие исследования, например, для пищевых продуктов [14], для медицинских изделий [15], для машиностроения [16] и др. Так, авторы считают, что цифровой двойник производства сегодня выступает «...и как технология, и как методология, интегрирующая все основные технологии Индустрии 4.0 и обеспечивающая высокий уровень контроля производства и управления продукцией на всех этапах жизненного цикла» [14, с. 11]. Подобной терминологии придерживается и автор исследования [17]. Кроме того, актуальность применения цифровых двойников как одного из инструментов Индустрии 4.0 определяется влиянием уровня зрелости компании на эффективность проектов ее цифрового развития, что показано в работе [18]. За рубежом вопросами управления качеством готовой продукции в условиях развития Индустрии 4.0 занимались авторы работы [19], а также исследования «умного производства» [20].

Методы исследования

В работе применяются методы общей теории систем, системного подхода, логистики, всеобщего управления качеством, а также научного обзора, анализа, сопоставления и синтеза с опорой на описанную научно-методологическую базу [1–20]. Применялись материалы открытых отчетов ведущих консалтинговых компаний, опубликованные в сети Интернет, включая официальные интернет-ресурсы автопроизводителей, а также научно-методологическая база исследований, выполненных отечественными [1–3; 10–18] и зарубежными [4–9; 19–20] учеными. Полученные результаты обладают научной новизной, значимой для экономики России в части повышения эффективности и экономической целесообразности производственных процессов в таких сложных

системах, как предприятия автомобильно-строительной отрасли. Научные результаты полностью соответствуют теме и цели исследования. Валидность и надежность материалов и инструментов подтверждается тем, что полученные результаты опираются на анализ кейсов и методов с применением источников научной информации [1–20]. Выборка: два отечественных и два зарубежных автопроизводителя. Критерии включения: наиболее известные по числу упоминаний в сети Интернет автопроизводители сопоставимых объемов выпуска продукции, реализовавшие в собственном производственном цикле концепцию цифровых двойников.

Результаты и дискуссия

Внедрение технологии цифровых двойников в автомобильной промышленности России началось с проекта «Кортеж». Этот проект предусматривал создание унифицированной платформы для автомобилей премиум-сегмента, включая седаны, лимузины, внедорожники и минивэны. Главной целью было обеспечение максимального комфорта и беспрецедентного уровня безопасности. В дальнейшем эти автомобили стали известны под брендом Aurus (рис. 1, а). Учитывая, что данные автомобили разрабатывались для высших должностных лиц Российской Федерации, ключевым требованием являлась полная независимость разработки в целях обеспечения секретности и безопасности.

В 2013 г. головной исполнитель проекта, ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», приступил к этапу

проектирования. Для оптимизации затрат на физические испытания было принято решение об использовании технологии цифровых двойников, получившей широкое распространение в мире. В 2014 г. Центр компьютерного инжиниринга Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, обладающий значительным опытом взаимодействия с ведущими мировыми автопроизводителями, инициировал разработку цифровой платформы CML-Bench®, ориентированной на проектирование и внедрение цифровых двойников [1–3]. С момента своего создания платформа подвергается непрерывной доработке и масштабированию с учетом специфики проектных требований и организационных структур, характерных для различных высокотехнологичных секторов промышленности. В феврале 2021 г. CML-Bench® была официально включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

В 2018 г. еще одна крупная отечественная компания «КАМАЗ» вошла в десятку госкорпораций, внедривших программу цифровой трансформации. Одним из первых результатов стало создание платформы К5 – нового поколения грузовых автомобилей, флагманом этой линейки стал магистральный тягач КАМАЗ-54901. С момента запуска программы «КАМАЗ» активно сотрудничает с СПбПУ в разработке универсальной пассажирской платформы, которая послужит основой для инновационных автобусов, троллейбусов и электробусов. В процессе разработки ис-



а



б

Рис. 1. Отечественные автомобили, созданные с применением технологии цифровых двойников: а – Aurus [21]; б – Атом [22]

Fig. 1. Domestic cars created using digital twin technology: а – Aurus [21]; б – Atom [22]



Рис. 2. Производственная линия завода Avatr [23]

Fig. 2. Avatr factory production line [23]

пользуются передовые производственные технологии, включая цифровые двойники, для создания элементов платформы, различных ее модификаций, а также для виртуальных испытаний и подтверждения соответствия требованиям сертификации.

Представленный на выставке «Вузпром-экспо-2020» электромобиль «КАМА-1», разработанный Центром НТИ СПбПУ в сотрудничестве с «КАМАЗ», был изготовлен всего за два года благодаря применению технологии цифровых двойников. В 2021 г. было решено, что класс А, к которому принадлежала «КАМА-1», несмотря на соответствие правительственной программе развития электротранспорта, не подходит для российского рынка. В результате стартовал новый проект по созданию электромобиля большего размера, получившего название «Атом» (см. рис. 1, б).

Примером успешного использования цифровых двойников в автомобилестроении за рубежом является интеллектуальный цифровой завод Avatr Technology, созданный в сотрудничестве с Changan Automobile, Huawei и другими крупными компаниями. Завод позиционируется как цифровая и гибкая «суперфабрика», использующая технологии 5G и искусственного интеллекта (рис. 2). В Avatr заявляют о внедрении более 40 передовых технологий, включая цифровые двойники, для оптимизации производственных процессов.

Завод Avatr достиг сквозной цифровизации, где все инструменты и компоненты подклю-

чены к сети 5G и обеспечивают отслеживание данных в реальном времени и прозрачность процесса от заказа до сборки. Полностью автоматизированная производственная линия выпускает один автомобиль в 60 секунд, поддерживая производство различных моделей и 1280 индивидуальных комплектаций. К 2030 г. Avatr планирует представить 17 новых моделей и достичь годового объема продаж в 800 тыс. единиц.

Надо отметить, что одним из ключевых бенефициаров и пользователей цифровых двойников в автомобильной промышленности являются OEM-производители. OEM (англ. «original equipment manufacturer») – это компании, которые серийно выпускают детали и оборудование для продажи другим производителям. Игроки OEM-сегмента активно применяют цифровые двойники как конкурентное преимущество, которое позволяет сопровождать продукцию на всем жизненном цикле – от запуска в эксплуатацию до утилизации. Главным трендом становится предиктивная аналитика: с помощью цифровых двойников OEM-производители гарантируют клиентам бесперебойную работу комплектующих и экономии затрат на их обслуживание.

Цифровые двойники в автомобильной промышленности позволяют OEM-производителям моделировать различные аспекты работы автомобиля в виртуальной среде, например, со следующим расширенным функционалом:

- моделирование производительности транспортного средства с различной полезной нагрузкой, маршрутами движения и профилями вождения, что сократит расход топлива, снизит затраты на техническое обслуживание и спланирует работу;

- тестирование на ранних этапах проектирования в части тресс-тестирования в режиме реального времени, термического анализа и др.;

- персонализированная сборка и конфигурация автомобиля с аналитикой данных о клиентах, чтобы обеспечить максимально персонализированную сборку;

- прогнозирование потребности в техническом обслуживании и предиктивная аналитика потенциальных сбоев, снижение стоимости, гарантии и рост доверия к бренду;

- испытания на безопасность, выбросы загрязняющих веществ и ударопрочность в соответствии с международными нормами, но без тяжелых физических испытаний.

С помощью цифровых двойников разрыв между проектированием продукта и производственными операциями может быть сокращен путем привязки продуктов к производственному оборудованию. Таким образом, применение OEM-производителями цифровых двойников оптимизирует процессы проектирования, производства и тестирования автомобилей, позволяя совершенствовать свойства продукции с точностью до запроса конкретного клиента. Более того, цифровые двойники находят применение не только в производстве, но и в эксплуатации и ремонте автомобилей. В настоящее время в технической эксплуатации оборудования применяются три основные стратегии управления техническим обслуживанием и ремонтом [1]:

- 1) обслуживание по событию (реактивное обслуживание);
- 2) планово-предупредительный ремонт;
- 3) обслуживание по фактическому состоянию.

Цифровой двойник является инструментом обслуживания по фактическому состоянию. Стратегия обслуживания, основанная на фактическом состоянии, представляет собой передовой метод, при котором ремонтные

мероприятия инициируются на базе непрерывной оценки технического состояния оборудования. Эта оценка формируется на основе комплексного анализа данных, получаемых в режиме реального времени с различных датчиков, и позволяет точно устанавливать наиболее благоприятные сроки для проведения ремонтных работ.

В современных «умных» автомобилях находят применение цифровые двойники, реализуемые посредством интеграции датчиков Интернета вещей (IoT). Такие датчики обеспечивают непрерывную передачу телеметрических данных в соответствующую виртуальную модель транспортного средства, что позволяет осуществлять мониторинг его технического состояния в реальном времени и своевременно выявлять потенциальные неисправности на ранних стадиях. Это, в свою очередь, способствует предотвращению крупных отказов и снижению эксплуатационных издержек, связанных с ремонтом.

Компания Tesla внедряет концепцию цифрового двойника в каждом выпускаемом автомобиле, привязывая виртуальную модель к уникальному идентификатору транспортного средства (VIN-номеру). Обеспечивая двусторонний поток данных между автомобилем и производственной инфраструктурой, Tesla реализует возможность дистанционной диагностики и корректировки функциональности посредством беспроводных обновлений программного обеспечения. Такой подход не только повышает надежность и безопасность эксплуатации, но и создает основу для непрерывного совершенствования продукта на основе анализа эксплуатационных данных, поступающих от парка транспортных средств в реальных условиях [3].

Tesla в 2025 г. выпустила обновление, которое оптимизировало работу системы рекуперативного торможения, увеличив запас хода некоторых моделей на 5–7 %. BMW научилась удаленно калибровать датчики парковки, улучшая их точность без визита в сервис. Прорывом стала система дифференцированных обновлений. Производители теперь предлагают многоуровневые пакеты улучшений. Например, можно отдельно приобрести пакет

для повышения точности навигации или набор дополнительных функций для автопилота. Некоторые премиальные бренды экспериментируют с временным доступом к эксклюзивным возможностям: скажем, на выходные можно активировать спортивный режим с расширенными настройками управления.

Специалисты Национальной технологической инициативы «Автонет» рассматривают блокчейн-технологии как перспективный инструмент для цифровой трансформации корпоративных автопарков [24; 25]. Предполагается, что транспортные средства в будущем будут оснащаться цифровыми двойниками, реализующими виртуальное моделирование функционального состояния компонентов — деталей, узлов и используемых материалов — в различных режимах эксплуатации.

Оснащение автомобилей телеметрическими датчиками обеспечит непрерывную передачу диагностических данных в распределенные реестры, реализованные на основе блокчейн-архитектуры. Такой подход позволит осуществлять мониторинг технического состояния транспортных средств в реальном времени, прогнозировать возможные отказы и своевременно инициировать профилактические или восстановительные мероприятия.

Интеграция данных жизненного цикла автомобиля в неизменяемый распределенный реестр обеспечит полную прослеживаемость истории каждого компонента — от момента производства до установки и последующей эксплуатации. Это, в свою очередь, повысит прозрачность цепочек поставок, снизит риски использования контрафактных запасных частей и будет способствовать повышению эксплуатационной безопасности, надежности и ресурса транспортных средств.

В настоящее время широкое применение находят системы дистанционного мониторинга технического состояния подвижного состава, основанные на телематических технологиях. Такие системы используются как для централизованного контроля автопарков, так и для управления отдельными транспортными единицами. В качестве характерных примеров могут быть приведены система JDLINK (Deere & Company, США), ориентированная

на повышение эффективности эксплуатации и оптимизацию логистических процессов машинно-тракторного парка, а также система Scania Flex (Scania AB, Швеция), реализующая индивидуализированный подход к планированию технического обслуживания на основе данных, получаемых в реальном времени. Основными задачами таких систем является контроль технического состояния (предупреждение аварийных ситуаций) и мониторинг условий и режимов работы (прогнозирование остаточного ресурса). Кроме того, в области эксплуатации активно внедряются современные автопилоты, которые применяют многофакторный анализ информации (разработки Tesla и Mercedes) [26]. Данные автопилоты не ограничиваются простой фиксацией пешехода, а прогнозируют его действия, основываясь на направлении взгляда, позе и даже учитывая контекст окружающей среды.

Особенно примечателен интеллектуальный модуль этих комплексов. Автопилот фиксирует сложные отрезки пути, регулярно используемые водителем. Например, если на каком-либо пересечении дорог циклически возникают дорожно-транспортные происшествия, система заблаговременно анализирует варианты благополучных исходов, предупреждает водителя или автоматически принимает меры предосторожности. В электрокарах искусственный интеллект прокладывает маршрут с учетом не только протяженности пути, но и особенностей ландшафта, погодных условий и текущей загруженности станций подзарядки.

Современные аккаунты человека превратились в полноценные цифровые идентификаторы личности, которые дополнительно к стандартным настройкам, позволяют подключать индивидуальные параметры систем безопасности. Так, например, начинающему водителю данная система сможет активно помогать в процессе вождения, а для опытного водителя ограничиться работой в фоновом режиме [26].

Европейские производители автомобилей выбрали путь создания комплексных экосистем. Например, BMW синхронизирует профиль владельца со всеми выпускаемыми

устройствами бренда (электровелосипеды, электросамокаты и др.).

Платные подписки на функции автомобиля позволили расширить стандартные опции, такие как доступ к дополнительной мощности двигателя, подписка на «умное» страхование, услуга «виртуальный механик» и др. Например, в электромобилях NIO предлагается сервис Battery as a Service с временной арендой аккумулятора повышенной емкости для дальних поездок и переход на облегченную версию для городской эксплуатации. Кроме того, технология V2G (Vehicle-to-Grid) позволяет владельцам продавать излишки энергии по динамическим тарифам в режиме реального времени на так называемых «энергетических биржах». В настоящее время проводятся испытания системы самостоятельной отправки автомобиля на зарядку во время продолжительного ожидания водителя.

Заключение

Как показал проведенный научный обзор, ключевым атрибутом современной цифровой трансформации для автомобильных производителей является обеспечение возможности оставаться конкурентоспособными и востребованными на рынке товарных автомобилей, предлагая высококачественную продукцию, соответствующую текущим потребностям заказчиков, с учетом быстрых внешних изменений рыночной конъюнктуры. Активное внедрение цифровых двойников в автомобильную отрасль подтверждается устойчивой динамикой роста рынка: по данным Global Market Insights Inc., объем мирового рынка цифровых двойников показывает устойчивые темпы среднегодового роста (CAGR) 30,1 %. Реализация данной тенденции требует системного расширения компетенций специалистов, занимающихся проектированием и эксплуатацией транспортных средств в области информационных технологий и искусственного интеллекта.

По данным консалтинговой компании LMC Automotive, в 2020 г. продажи автомобилей в мире снизились на 14 % по сравнению с 2019 г., в России сокращение составило 28 %. Следует заключить, что для гарантированного удержания занятых сегментов рынка

автопроизводителям объективно необходим пересмотр бизнес-стратегии и организации производства с использованием инструментов высоких технологий для управления качеством выпускаемой продукции. В частности, сфокусироваться на оптимизации не отдельного производственного, сборочного, а всего технологического цикла в его единстве, чтобы реализовать современную концепцию управления бизнесом «future-ready» и адаптировать выпускаемую продукцию с учетом быстро меняющихся запросов и предпочтений потребителей в условиях цифровой экономики. Применение цифровых двойников в автомобилестроении обеспечивает тотальный контроль всего жизненного цикла продукции. Так, цифровые двойники можно использовать на этапе сборки автомобилей, при поставках готовых товарных автомобилей дилерам и при постпродажном сервисе. На начальном этапе – закупке комплектующих – уже будут известны все технические характеристики деталей и материалов, из которых эти комплектующие изготовлены. Кроме того, при помощи цифровых двойников легко автоматизировать работу с материальными активами. Благодаря имитационным моделям, основанным на виртуальных моделях, автопроизводители смогут реализовать предиктивную аналитику технологии сборки и послепродажной эксплуатации нового товарного автомобиля с детализацией до отдельных элементов, агрегатов и узлов, что позволит, в свою очередь, достоверно прогнозировать и рационально планировать регламентные сервисные работы. Направлением дальнейших исследований может стать изучение специфики пространства OEM-производственных циклов, интегрирующих цифровых двойников в решение задач Интернета вещей, предиктивной аналитики и др. Особого внимания в этом аспекте заслуживают вопросы всеобщего управления качеством на основе тотальной цифровизации, когда покупателям автомобилей и автокомплектующих предлагается не просто автомобиль или его отдельный блок, а целый цифровой сервис.

Таким образом, поддерживать устойчивое развитие сервисной модели в целях всеобщего

управления качеством возможно с широким применением цифровых двойников как инструментария построения эффективных производственных и эксплуатационных процессов. Можно сделать вывод, что автомобильная отрасль вступает в новую фазу развития, где традиционный транспорт трансформируется в часть более широкой системы мобильности. Цифровой двойник становится персональным помощником, финансовым инструментом и неотъемлемой частью цифровой среды, тесно переплетенной с жизнью его владельца. Тре-

бованием времени стало то, что современному автомобильному производителю необходимо выпускать именно тот товар, который требуется потребителю прямо сейчас, без скидок на сложность перенастройки производства. Это обстоятельство позволяет заключить, что цифровой двойник как инструмент оптимизации производственно-эксплуатационных процессов в повестке всеобщего управления качеством в ближайшее время станет драйвером цифровой трансформации отечественного автомобилестроения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Денисов А. С., Куверин И. Ю. Цифровые двойники как основа цифровой трансформации технической эксплуатации автомобилей в рамках четвертой технологической революции // Техническое регулирование в транспортном строительстве. 2020. № 3 (42). С. 165–168.
2. Комаров К. М. Цифровые двойники как основа системного подхода повышения живучести автомобильной техники // Инновационные технологии укрепления грунтовых массивов на транспортных коммуникациях в сложных геологических условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Петергоф, 17 июня 2025 г. СПб.: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2025. С. 204–209.
3. Сосфенов Д. А. Цифровой двойник: история возникновения и перспективы развития // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2023. № 4. С. 35–43. DOI: 10.25198/2077-7175-2023-4-35
4. Biesinger F., Weyrich M. The facets of digital twins in production and the automotive industry // 23rd Int. conf. on mechatronics technology (ICMT). Piscataway, NJ: IEEE, 2019. P. 1–6. DOI: 10.1109/ICMECT.2019.8932101
5. Piromalis D., Kantaros A. Digital twins in the automotive industry: The road toward physical-digital convergence // Applied System Innovation. 2022. Vol. 5, № 4, art. 65. DOI: 10.3390/asi5040065
6. Peters S., Chun J.-H., Lanza G. Digitalization of automotive industry – scenarios for future manufacturing // Manufacturing Review. 2016. Vol. 3, № 1. P. 1–8. DOI: 10.1051/mfreview/2015030
7. The challenge of digital transformation in the automotive industry: Jobs, upgrading and the prospects for development / J. Drahokoupil (ed.) Brussels: ETUI aisbl, 2020.
8. Llopis-Albert C., Rubio F., Valero F. Impact of digital transformation on the automotive industry // Technological Forecasting and Social Change. 2021. Vol. 162. P. 120343. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120343
9. Saracco R. Digital twins: Evolution in manufacturing. URL: <https://digitalreality.ieee.org/images/files/pdf/2022may-ebook-digitaltwins-manufacturing2.pdf> (дата обращения: 10.01.2026).
10. Габитова Г. Ф., Хватова Т. Ю. Цифровой двойник как основа инновационного развития малых и средних предприятий автомобильной промышленности на примере Германии и России // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 132–138. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.387

11. Сосфенов Д. А. Использование цифровых двойников в автомобильной промышленности: российский и зарубежный опыт // Экономика и управление. 2023. Т. 29, № 6. С. 662–669. DOI: 10.35854/1998-1627-2023-6-662-669
12. Жидких Н. С., Поцбенева И. В., Смольянинов А. В. Разработка V-модели управления проектами по созданию новых моделей автомобилей с применением технологий цифровых двойников // Качество и жизнь. 2023. № 2 (38). С. 3–9. DOI: 10.34214/2312-5209-2023-38-2-03-09
13. Фомичева Т. Л. Применение технологии цифровых двойников в автомобильной промышленности: российский опыт // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Т. 11, № 12А. С. 181–186. DOI: 10.34670/AR.2021.24.88.003
14. Метревели И. С., Левенцов В. А. Управление качеством на основе концепции пищевого производства «Пищепром 4.0» // Петерб. экон. журн. 2025. № 3. С. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
15. Пужалов А. И. Обеспечение качества производства медицинских изделий // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 14–25.
16. Шинкевич А. И., Денисова Я. В. Совершенствование подхода к управлению сетевыми взаимодействиями предприятий машиностроения на основе информационного обеспечения системы менеджмента качества // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 36–45.
17. Квас Е. С. Модель управления качеством роботизированных линий розлива на основе локализации неисправностей // Петерб. экон. журн. 2025. № 1. С. 28–41. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-28-41
18. Трофимова Е. В. Методы оценки влияния уровня зрелости компании на эффективность проектов ее цифрового развития // Петерб. экон. журн. 2025. № 3. С. 30–37. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-30-37
19. Dias A. M., Carvalho A. M., Sampaio P. Quality 4.0: literature review analysis, definition and impacts of the digital transformation process on quality // Int. J. of Quality & Reliability Management. 2022. Vol. 39. P. 1312–1335. DOI: 10.1108/IJQRM07-2021-0247
20. Soori M., Arezoo B., Dastres R. Digital twin for smart manufacturing: a review // Sustainable Manufacturing and Service Economics. 2023. Vol. 2. P. 100017. DOI: 10.1016/j.smse.2023.100017
21. Российский аналог Rolls-Royce и Bentley стал еще дороже: раскрыты цены на Aurus Senat 2025 и Aurus Komendant 2025. URL: <https://www.ixbt.com/news/2025/04/06/rolls-royce-bentley-aurus-senat-2025-aurus-komendant-2025.html> (дата обращения: 10.01.2026).
22. «Кама» запустит серийное производство российского электромобиля «Атом» в июле 2025 года. URL: <https://habr.com/ru/news/888924/> (дата обращения: 10.01.2026).
23. 1280 комплектаций с разными агрегатами и 60 секунд на сборку одной машины: запущен самый современный автозавод, который строили Avatr, Huawei, Changan и другие компании. URL: <https://www.ixbt.com/news/2025/07/28/1280-60-avatr-huawei-changan.html> (дата обращения: 10.01.2026).
24. John Deere announces Connected Support for Construction and Forestry Equipment. URL: <https://highways.today/2019/04/24/john-deere-connected-support/> (дата обращения: 10.01.2026).
25. Цифровая революция: 5 технологий, которые в корне изменят автомобили. URL: https://auto.rambler.ru/trends/55112846-tsifrovaya-revolyutsiya-5-tehnologiy-kotorye-v-korne-izmenyat-avtomobili/?utm_source=copysharing&utm_medium=social (дата обращения: 10.01.2026).

26. Цифровой двойник на автомобильном рынке. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/digital-twin-in-automotive-market> (дата обращения: 10.01.2026).

Информация об авторах

Воробьев Александр Алфеевич, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (адрес: 190031, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9), SPIN-код: 2244-1699.

Терентьев Алексей Вячеславович, д. т. н., доцент, профессор кафедры логистики и транспортно-технологических систем Государственного университета управления, профессор кафедры «Детали машин и теория механизмов» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (адрес: 109542, Россия, Москва, Рязанский проспект, д. 99), SPIN-код: 6676-4524.

Покровская Оксана Дмитриевна, д. т. н., доцент, профессор кафедры логистики и транспортно-технологических систем Государственного университета управления, профессор кафедры «Начертательная геометрия и черчение» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (адрес: 109542, Россия, Москва, Рязанский проспект, д. 99), ORCID: 0000-0001-9793-0666, SPIN-код: 8252-2587.

Карелина Мария Юрьевна, д. т. н., д. п. н., профессор, проректор Государственного университета управления (адрес: 109542, Россия, Москва, Рязанский пр., д. 99), заведующая кафедрой «Детали машин и теория механизмов» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, ORCID: 0000-0003-0335-7550, SPIN-код: 1852-1782.

Статья поступила в редакцию 28.01.2026, принята к публикации после рецензирования 17.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Denisov A. S. Digital twins as the basis of digital transformation of technical operation of cars in the framework of the fourth technological revolution. Technical regulation in transport construction. 2020, no. 3 (42), pp. 165–168.
2. Komarov K. M. Digital twins as the basis of a systematic approach to increase the survivability of automotive equipment. Innovative technologies for strengthening soil massifs on transport communications in difficult geological conditions: Proc. of the All-Russian Scientific and practical conference, Peterhof. June 17, 2025. St Petersburg, VI (ZHDV and VOSO), 2025, pp. 204–209.
3. Sosfenov D. A. The digital twin: the history of its origin and development prospects. Intelligence. Innovation. Investment. 2023, no. 4, pp. 35–43. DOI: 10.25198/2077-7175-2023-4-35
4. Biesinger F., Weyrich M. The facets of digital twins in production and the automotive industry. 23rd Int. conf. mechatronics technology (ICMT), Salerno, Oct. 23–26, 2019, Piscataway, NJ: IEEE, 2019, pp. 1–6. DOI: 10.1109/ICMECT.2019.8932101
5. Piromalis D., Kantaros A. Digital twins in the automotive industry: The road toward physical-digital convergence. Applied System Innovation. 2022, vol. 5, no. 4, p. 65. DOI: 10.3390/asi5040065

6. Peters S., Chun J.-H., Lanza G. Digitalization of automotive industry – scenarios for future manufacturing. *Manufacturing Review*. 2016, vol. 3, no. 1, pp. 1–8. DOI: 10.1051/mfreview/2015030
7. Drahokoupil J. The challenge of digital transformation in the automotive industry: Jobs, upgrading and the prospects for development. Brussels, ETUI aisbl, 2020.
8. Llopis-Albert C., Rubio F., Valero F. Impact of digital transformation on the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021, vol. 162, p. 120343. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120343
9. Saracco R. Digital twins: Evolution in manufacturing. *IEEE Digital Reality*, 2022, May 23. URL: <https://digitalreality.ieee.org/images/files/pdf/2022may-ebook-digitaltwins-manufacturing2.pdf> (accessed: 10.01.2026).
10. Gabitova G. F., Khvatova T. Y. Digital twin as the basis for the innovative development of small and medium-sized enterprises in the automotive industry on the example of Germany and Russia. *Business. Education. The right*. 2020, no. 3 (52), pp. 132–138. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.387
11. Sosfenov D. A. The use of digital twins in the automotive industry: Russian and foreign experience. *Economics and management*. 2023, vol. 29, no. 6, pp. 662–669. DOI: 10.35854/1998-1627-2023-6-662-669
12. Zhidkikh N. S., Potsebnova I. V., Smolyaninov A. V. Development of a V-model of project management for the creation of new car models using digital twin technologies. *Quality and life*. 2023, no. 2 (38), pp. 3–9. DOI: 10.34214/2312-5209-2023-38-2-03-09
13. Fomicheva T. L. Application of digital twin technology in the automotive industry: Russian experience. *Economics: yesterday, today, tomorrow*. 2021, vol. 11, no. 12A, pp. 181–186. DOI: 10.34670/AR.2021.24.88.003
14. Metreveli I. S., Leventsov V. A. Quality management based on the concept of food production “Pishcheprom 4.0”. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 3, pp. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
15. Puzhalov A. I. Quality assurance of medical device production. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 2, pp. 14–25.
16. Shinkevich A. I., Denisova Ya. V. Improving the approach to managing network interactions of machine-building enterprises based on information support of the quality management system. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 2, pp. 36–45.
17. Kvas E. S. A quality management model for robotic filling lines based on fault localization. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 1, pp. 28–41. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-28-41
18. Trofimova E. V. Methods for assessing the impact of a company’s maturity level on the effectiveness of its digital development projects. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 3, pp. 30–37. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-30-37
19. Dias A. M., Carvalho A. M., Sampaio P. Quality 4.0: literature review analysis, definition and impacts of the digital transformation process on quality. *Int. J. of Quality & Reliability Management*. 2022, vol. 39, no. 6, pp. 1312–1335. DOI: 10.1108/IJQRM-07-2021-0247
20. Soori M., Arezoo B., Dastres R. Digital twin for smart manufacturing: a review. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*. 2023, vol. 2, p. 100017. DOI: 10.1016/j.smse.2023.100017
21. The Russian equivalent of Rolls-Royce and Bentley has become even more expensive: prices for Aurus Senate 2025 and Aurus Komendant 2025 have been revealed. URL: <https://www.ixbt.com/news/2025/04/06/rolls-royce-bentley-aurus-senat-2025-aurus-komendant-2025.html> (accessed: 10.01.2026).
22. Kama will launch mass production of the Russian Atom electric car in July 2025 – URL: <https://habr.com/ru/news/888924/> (accessed: 10.01.2026).

23. 1280 complete sets with different units and 60 seconds to assemble one car: the most modern car factory has been launched, which was built by Avatr, Huawei, Changan and other companies. URL: <https://www.ixbt.com/news/2025/07/28/1280-60-avatr-huawei-changan.html> (accessed: 10.01.2026).
24. John Deere announces Connected Support for Construction and Forestry Equipment. URL: <https://highways.today/2019/04/24/john-deere-connected-support/> (accessed: 10.01.2026).
25. The digital Revolution: 5 technologies that will fundamentally change cars, Rambler reports. URL: https://auto.rambler.ru/trends/55112846-tsifrovaya-revolyutsiya-5-tehnologiy-kotorye-v-korneizmenyat-avtomobili/?utm_source=copyshearing&utm_medium=social (accessed: 10.01.2026).
26. Digital twin in the automotive market. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/digital-twin-in-automotive-market> (accessed: 10.01.2026).

Information about the authors

Alexander A. Vorobyov, DSc (Engineering), Professor, Head of the Department “Ground Transport and Technological Complexes” of the Saint Petersburg State Transport University of Communications of Emperor Alexander I (address: 190031, Russia, Saint Petersburg, 9, Moskovsky Ave.), SPIN code: 2244-1699.

Alexey V. Terentyev, DSc (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Logistics and Transport and Technological Systems of the State University of Management, Professor of the Department of Machine Parts and Theory of Mechanisms of the Moscow Automobile and Road State Technical University (address: 109542, Russia, Moscow, 99, Ryazansky Ave.), SPIN code: 6676-4524.

Oksana D. Pokrovskaya, DSc (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Transport Management at the State University of Management, Professor of the Department of Descriptive Geometry and Drawing of the Moscow Automobile and Road State Technical University (address: 109542, Russia, Moscow, 99, Ryazansky Ave.), ORCID: 0000-0001-9793-0666, SPIN code: 8252-2587.

Maria Yu. Karelina, DSc (Engineering), DCs (Pedagogy), Professor, Vice-rector of the State University of Management, Head of the Department “Machine Parts and Theory of Mechanisms” of the Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (address: 109542, Russia, Moscow, 99, Ryazansky Ave.), ORCID: 0000-0003-0335-7550, SPIN code: 1852-1782.

The article was submitted on 28.01.2026, accepted for publication after reviewing on 17.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 21–34
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 21–34

Научная статья

УДК 65.01

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-21-34

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОГЛАСОВАННОСТИ ПОЛОЖЕНИЙ СТАНДАРТОВ, ОПИСЫВАЮЩИХ ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОЙ ТЕХНИКИ

ENSURING THE COHERENCE OF STANDARDS DESCRIBING THE DEVELOPMENT OF COMPLEX EQUIPMENT

Ю. Л. Масленникова

к. т. н., доцент кафедры «Промышленная логистика» МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия, maslennikova.yuliya@yandex.ru

Yu. L. Maslennikova

PhD (Engineering), Associate Professor of the Department Industrial logistics, Bauman University, Moscow, Russia, maslennikova.yuliya@yandex.ru

М. В. Нагайцев

д. т. н., профессор кафедры «Колесные машины и прикладная механика» МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия, M.V.Nagaytsev@rostec.ru

M. V. Nagaytsev

DSc (Engineering), Professor of the Department of Wheeled vehicles and applied mechanics, Bauman University, Moscow, Russia, M.V.Nagaytsev@rostec.ru

Аннотация. В статье проанализированы основные стандарты, описывающие стадии исследований, проектирования, разработки и реализации сложной продукции с целью унификации подходов к ведению сложных технических проектов при разработке локальных нормативных актов. В настоящее время при реализации/оценке проектов по созданию наукоемкой техники чаще используются стандарт ГОСТ Р 15.000–2016 «Система разработки и постановки продукции на производство» (СПП) и ряд стандартов по оценке уровней готовности технологий (УГТ). В представленной работе авторы ставят перед собой задачу формализовать подход к разработке наукоемкой продукции, обеспечив приведение в соответствие стандартов данной области с целью повышения наглядности, четкости и прозрачности последовательности стадий, этапов, видов работ, результатов и подтверждающих документов. Для этого были использованы методы анализа, дедукции, классификации и формализации. В первой части работы проведен анализ существующих стандартов и методологий и предложена обоснованная последовательность выполнения этапов инвестиционной фазы проекта по созданию сложной техники. Во второй части разработана структура соответствия формализованных результатов по этапам жизненного цикла изделий со статусом УГТ.

Ключевые слова: стандарт, разработка, проектирование, НИР, ОКР, УГТ, СПП

Abstract. The article analyzes the key standards that describe the stages of research, design, development, and implementation of complex products. The aim of this analysis is to unify approaches for managing complex engineering projects when developing local regulatory documents. Currently, the most frequently used standards for implementing and evaluating projects involving the creation of

technology-intensive equipment are the GOST R 15.000–2016 standard «Product Development and Launch System» (rus: SRPP) and a number of standards on assessing Technology Readiness Levels (TRL). In this paper, the authors set out to formalize an approach to the development of complex, technology-intensive products. The goal is to harmonize the standards in this field to enhance the clarity, precision, and transparency of the sequence of stages, phases, types of work, results, and supporting documentation. To achieve this, methods of analysis, deduction, classification, and formalization were used. The first part of the work conducts an analysis of existing standards and methodologies and proposes a justified sequence for executing the stages of the investment phase of a complex engineering project. The second part of the article develops a compliance framework that aligns the formalized results of the stages within the «SRPP» system with Technology Readiness Levels.

Keywords: standard, development, engineering, R&D, TRL, product development and launch system

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

Организации, деятельность которых направлена на создание сложной продукции высокотехнологичных отраслей, разрабатывают локальные нормативные акты (ЛНА) или стандарты организации (СтО), описывающие порядок, этапы, подходы или методики разработки и производства техники такого рода [1; 2].

Основные национальные стандарты РФ, описывающие стадии исследований, проектирования, разработки и реализации продукции, следующие.

1. ГОСТ Р 56135–2014. Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения [3]. Стандарт описывает стадии жизненного цикла продукции (ЖЦ), применимые не только для техники военного назначения, но и гражданского и двойного назначения (ПГН/ПДН). Типовыми стадиями являются формирование научно-технического задания (НТЗ), разработка аванпроекта, разработка, включающая эскизное, техническое, рабочее проектирование, а также производство и испытание опытных образцов, производство, эксплуатацию, капитальный ремонт и утилизацию техники.

2. ГОСТ Р 15.000–2016. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Общие положения [4]. Стандарт описывает следующие стадии ЖЦ: исследование и проектирование, разработка, изготовление (производство), поставка, эксплуатация (по-

требление, хранение), ликвидация. При этом шестая группа стандарта СРПП описывает стадию ремонта, следующую за эксплуатацией.

3. ГОСТ 2.103–2013. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Стадии разработки [5]. Стандарт описывает стадии разработки КД в виде проектной и рабочей КД.

4. ГОСТ 3.1102–2011. Единая система технологической документации (ЕСТД). Стадии разработки и виды документов. Общие положения [6]. Стандарт описывает следующие стадии разработки технологической документации: предварительный проект, разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии), серийного производства. Стадии разработки технологической документации, применяемой для технологических процессов изготовления изделий (составных частей изделий), определяются в зависимости от стадий разработки используемой КД по ГОСТ 2.103–2013 [5].

5. Стандарты ЕСПД (единая система программной документации) 19-й серии. Стандарты описывают требования, начиная от технического задания до правил разработки схем алгоритмов, программ, данных и систем.

6. Стандарт РМВОК (Project Management Body of Knowledge), разработанный Институтом управления проектами (Project Management Institute – PMI), имеющий семь переизданий, включает в себя свод правил и инструментов для управления проектами

высокотехнологичных отраслей, которые характеризуются большим количеством процессов и требуемых ресурсов [7].

7. ГОСТ 58048–2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий; ГОСТ Р 71726–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня готовности технологий (TRL/УГТ); ГОСТ Р 71728–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня производственной готовности (MRL/УГП); ГОСТ Р 71727–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня рыночной готовности (CRL) [8–11].

Инструмент оценки TRL/УГТ представляет собой систему классификации, используемую для определения степени готовности той или иной технологии, которая выражается в конкретном этапе ее развития. Первоначально концепция УГТ была разработана НАСА в 1970–1980-х гг. и учитывала особенности авиационно-космической промышленности, но сегодня она применяется многими специалистами в машиностроении, приборостроении, станкостроении и других отраслях в связи со своей простотой и наглядностью [12]. Наравне с УГТ разработаны стандарты по оценке уровня готовности производства (УГП), уровня готовности разработки (УГР), уровня готовности интеграции (УГИ), уровня готовности системы (УГС).

В современной научной литературе авторы приводят примеры использования инструментов оценки комплексных показателей технологической готовности крупных технических систем для государственного заказчика [13], внедрения гибкой методологии управления сложными проектами [14] и оценки проектов [15], а также проблемы использования инструмента и негативные последствия при применении шкалы в рамочной программе Европейского союза [16].

Примеры отнесения уровней готовности в приложениях к национальным стандартам все еще сопоставляются со стадиями/результатами разработки авиационной продукции. Кроме того, в стандартах, описывающих подходы к оценке УГТ, УГП и УГР, используется терминология, отличная от той, которая

применяется в классической отечественной инженерной школе. Если при презентации дорожной карты реализации проекта перед инвесторами более наглядно использование шкалы УГТ, то для разработчиков – исследователей, конструкторов, технологов, а также методологов управления проектами, наиболее доступны к использованию стандарты СРПП, ЕСКД и ЕСТД в связи со своей глубокой детализацией. Так как данные стандарты дают исчерпывающее описание модулей работ, их применение требует специальных знаний. В стандартах по УГТ один уровень может быть приравнен к нескольким последовательным стадиям, что влечет за собой отсутствие ясности как для технических специалистов, так и для инвесторов.

В связи с этим цель данной статьи – повысить наглядность при применении отечественных стандартов, формализовать подход к разработке сложной наукоемкой продукции на основании национальных стандартов, обеспечив четкость и прозрачность последовательности стадий, этапов, видов работ, результатов, подтверждающих документов и соотнести с УГТ.

Методы исследования

Для достижения заявленной цели авторами были использованы методы анализа, дедукции, классификации и формализации. Качественное исследование корреляционного характера, начатое в 2024 г., представляло собой сбор, анализ и сопоставление российских и зарубежных стандартов, касающихся описания ЖЦ сложных изделий, а также инструментов оценки уровней готовности. Были изучены современные стандарты (в открытом доступе), правительственные документы, в том числе Постановление Правительства РФ «О планировании технологической политики в Российской Федерации» от 06.10.2025 № 1552, тезисы и статьи, а также архивные стандарты СРПП, находящиеся на хранении в Российской государственной библиотеке и МГТУ им. Н. Э. Баумана. На основании проанализированной информации был выстроен обоснованный последовательный перечень стадий, этапов и работ по ЖЦ, сфор-

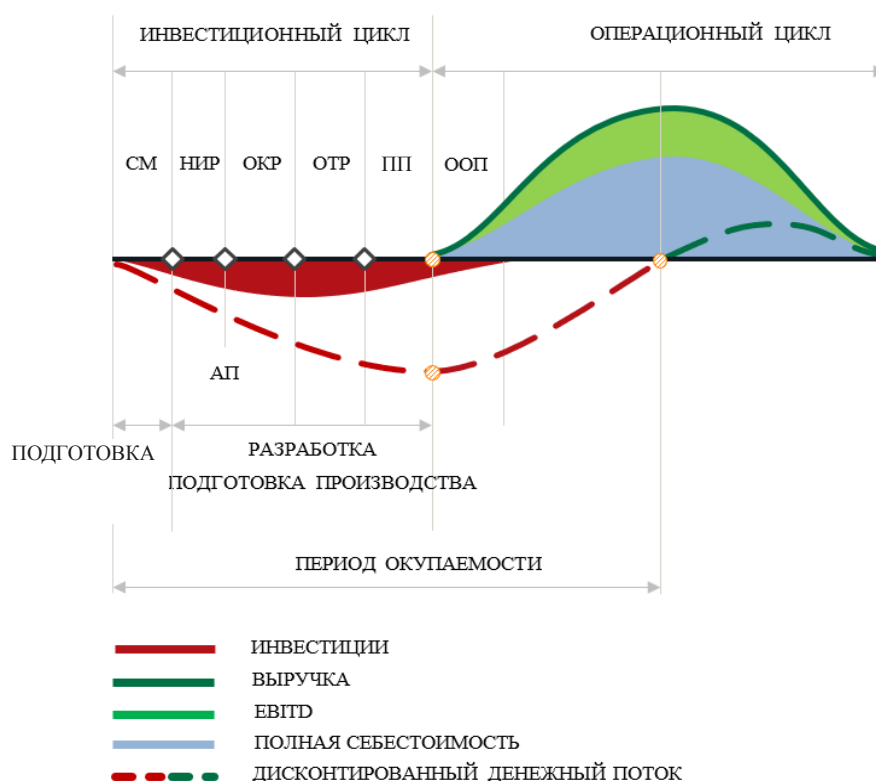


Рис. 1. Соотнесение ЖЦ сложной продукции с изменением денежного потока

Fig. 1. Correlating the life cycle of global products with changes in cash flow

мулированы результаты этапов и соотнесены с УГТ. Следует отметить, что результаты, полученные авторами, могут быть использованы для машиностроения в целом, но требуют адаптации к конкретной дисциплине/области перед их применением.

Результаты и дискуссия

В общем виде ЖЦ сложного продукта выглядит в соответствии с рис. 1 (СМ – стратегический маркетинг, НИР – научно-исследовательские работы, АП – аванпроект, ОКР – опытно-конструкторские работы, ОТР – опытно-технологические работы, ПП – подготовка производства, ООП – освоение объемов производства).

В соответствии со стандартом СРПП первой стадией ЖЦ является исследование и проектирование, она включает в себя этапы фундаментальных НИР, поисковых и прикладных НИР, технического предложения/аванпроекта. Следует отметить, что в стандарте СРПП от 1994 г. на стадии исследований формируется аванпроект, а в стандарте СРПП

от 2016 г. вместо аванпроекта разрабатывается техническое предложение. При этом в ЕСКД техническое предложение реализовывается на этапе разработки, как и в ГОСТ Р 15.011–2024. «Интеллектуальная собственность. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения», аванпроект является этапом разработки.

Для того чтобы в СтО закрепить обоснованную последовательность выполнения этапов, предлагается проанализировать виды работ на каждом из них.

Фундаментальная НИР – теоретическая/экспериментальная деятельность, направленная на получение научных основ, гипотез и методов исследований, новых научных знаний о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области.

Основными работами фундаментальной НИР являются:

- анализ директивных документов страны и локальных документов, касающихся комплексных проблем развития науки, а также запросов общества и производства;

- определение проблемы, предмета и объекта исследования: неизученные или слабоизученные особенности, взаимосвязи каких-либо явлений, представляющих интерес для науки и практики;

- выявление тенденций изучаемых процессов, обоснование выбранных методов исследования, отбор наиболее эффективных методов анализа;

- обработка полученных материалов исследования, проверка гипотезы;

- расчет показателя научной результативности;

- постановка проблем поисковых исследований.

Поисковые исследования обеспечивают открытие новых принципов разработки, создания и/или модернизации изделий; подразумевают сопоставление рабочих гипотез и уточнение параметров исследуемых объектов и рабочих процессов, обоснование достижимости заявленных требований.

Основными работами поисковой НИР являются:

- определение концепции: анализ рыночных тенденций и результатов фундаментальных НИР для формирования обоснованных перспективных направлений;

- выдвижение и проверка гипотез: разработка и сравнительный анализ идей по использованию научных эффектов для совершенствования технологий и создания новых решений;

- организация экспериментальной фазы: планирование и проведение экспериментов или компьютерного моделирования для проверки выдвинутых предположений;

- обработка и верификация данных: анализ полученных результатов, подтверждение или опровержение гипотез, а также обоснованный выбор оптимальных путей развития;

- завершающая часть: фиксация выбранных направлений и разработка технического задания на прикладные исследования.

Прикладные исследования нацелены на решение конкретных научно-технических задач для создания или модернизации продуктов и технологий. Их результатом является комплект проектной документации (рекомендации, методики, чертежи, макеты, опытные

образцы), служащей основанием для формирования технического задания на ОКР.

Основными работами прикладной НИР являются:

- формирование направлений исследований на основе данных, полученных в ходе поисковых НИР;

- создание и сравнительный анализ моделей возможных решений;

- проведение натурных/численных экспериментов для подтверждения теоретических выкладок;

- оценка эффективности (научно-технической и экономической) предлагаемых решений;

- разработка ТЗ на создание новых образцов продукции, а также необходимого технологического и испытательного оборудования;

- выбор и обоснование направлений для последующих ОКР и ОТР.

Техническое предложение – это стадия предварительного проектирования, в ходе которой разрабатываются и сравниваются различные варианты изделия для выбора оптимального решения.

Основными работами технического предложения являются:

- детализация и дополнение требований к продукции, не указанных в ТЗ;

- проведение функционального анализа изделия и его составных частей;

- разработка и предварительный конструкторский анализ нескольких вариантов архитектуры и компоновки;

- создание материальных или электронных макетов для проверки принципов работы ключевых решений;

- сравнительная оценка вариантов по комплексу показателей: качество, надежность, экономичность, технологичность, стандартизация и эргономика;

- выбор оптимальной концепции для дальнейшей разработки;

- формирование уточненных требований к изделию и определение целей для следующей стадии проектирования.

Основными работами аванпроекта являются:

Процессы и результаты НИР, входящие в разделы аванпроекта:

- маркетинговые исследования;
- создание основополагающих (концептуальных) документов, связанных с вопросами развития того или иного научно-технического направления;
- обоснование перспективных направлений развития техники, технологий, экономики, производства на основе требований результатов маркетингового анализа и с учетом результатов фундаментальных НИР;
- определение технических, экономических, экологических и других требований к объектам (изделиям), являющихся предметом исследований;
- моделирование: в том числе формулирование гипотезы, выбор и обоснование физической модели, математизацию модели, получение аналитических выражений, теоретический анализ полученных закономерностей

Процессы и результаты технического предложения, входящие в разделы аванпроекта:

- разработка предварительного состава изделия;
- определение вариантов конструктивного облика изделия;
- разработка карты технического уровня качества продукции;
- установление требований к изделию (технические характеристики, показатели качества и др.) и к последующей стадии разработки изделия (необходимые работы, варианты возможных решений, которые следует рассмотреть на последующей стадии, и др.)



ЭТАПЫ АВАНПРОЕКТА:

- обоснование потребности в новой продукции;
- исследование состояния вопроса в области создания, производства и эксплуатации данного вида изделий;
- обоснование технико-экономических показателей изделия и определение вариантов конструктивного облика изделия;
- разработка предложений по математическому, информационному и другим видам обеспечения в зависимости от особенностей продукции;
- разработка предварительного состава изделия;
- определение вариантов конструктивного облика изделия;
- разработка карты технического уровня и качества продукции;
- предложения по организации разработки, производства и эксплуатации изделий;
- технико-экономическое обоснование разработки изделия

Рис. 2. НИР и технические предложения, формирующие разделы аванпроекта
Fig. 2. R&D work and technical proposals that form sections of the preliminary design

- обоснование потребности в новой продукции;
- исследование состояния вопроса в области создания, производства и эксплуатации данного вида изделий;
- разработка предварительного состава изделия;
- определение вариантов конструктивного облика изделия;
- разработка предложений по математическому, информационному и другим видам обеспечения в зависимости от особенностей продукции;
- разработка математических/цифровых моделей изделия;
- разработка карты технического уровня и качества продукции;
- создание предложений по разработке, производству и эксплуатации изделий;
- технико-экономическое обоснование разработки изделия.

Таким образом, все перечисленные работы аванпроекта, кроме технико-экономического обоснования разработки изделия, содержатся

в документации предыдущих этапов – НИР и технического предложения. Из этого следует, что аванпроект есть консолидирующий документ, в котором отражены результаты научных исследований, а также приведено их технико-экономическое обоснование (рис. 2). Аванпроект – ключевой документ стадии исследований и проектирования, в котором отражены обоснования достижимости целей разработки и затрачиваемых расходов, что обосновывает принятие решений о дальнейших инвестициях. Можно сделать вывод о том, что аванпроект – завершающий этап стадии исследований и проектирования, заключительной работой которого является разработка технического задания на ОКР. На дальнейших стадиях разночтений в стандартах СРПП и сопутствующих не выявлено.

В Приложении А ГОСТ Р 58048–2017 представлено соответствие стадий жизненного цикла, используемых при разработке летательных аппаратов, уровням готовности технологии и производства. Однако, по мнению авторов, помимо устранения некоторых

неточностей, стандарт нуждается в большей унификации по отраслям.

УГТ1 определен таким образом: «Выявлены и опубликованы фундаментальные принципы. Сформулирована идея решения той или иной физической или технической проблемы, произведено ее теоретическое и/или экспериментальное обоснование» и соответствует техническому предложению по ГОСТ 2.103–2013. Но из определения результата можно сделать вывод, что УГТ1 в большей мере соответствует результатам фундаментальных исследований.

Кроме того, ссылаясь на стандарт выше, этапу «эскизный проект» соответствуют три УГТ (УГТ4–УГТ6), а это ведет к тому, что при рассмотрении проекта, которому присвоен УГТ4–6, не будет четкого понимания, на каком этапе разработки он находится, а стадия ЖЦ «Испытание макетов и образцов» в соответствии с Приложением А соответствует УГТ5 и УГТ6, но макеты и экспериментальные образцы могут разрабатываться уже на этапах поисковой и прикладной НИР.

Также оказывается нелогичным соотношение УГТ5: «Достигнут уровень промежуточных/полных масштабов разрабатываемых систем, которые могут быть исследованы на стендовом оборудовании и в условиях, приближенных к условиям эксплуатации. Испытывают не прототипы, а только детализированные макеты разрабатываемых устройств», со стадией ЖЦ «подготовка и освоение производства».

Далее этапу в соответствии с приведенным стандартом УГТ8 и УГТ9 соответствуют стадии «мелкосерийное и серийное производство», несмотря на то, что даже УГТ9 формулируется как «продемонстрирована работа реальной системы в условиях реальной эксплуатации. Технология подготовлена к серийному производству», а это означает лишь выпуск установочной серии, прошедшей квалификационные испытания.

Следует отметить, что в ГОСТ Р 71726–2024 дано Приложение Г, в котором приведена взаимосвязь УГТ и разделов ГОСТ Р 15.301, что не отражает полную взаимосвязь УГТ

и стадий/этапов ЖЦ. Например, УГТ3–7 соответствует раздел 6 по ГОСТ Р 15.301.

Так как стандарты ГОСТ 58048–2017 и ГОСТ Р 71726–2024 являются переводными, сам термин «технология» не совсем корректно отражает результат (статус продукта) работ. В свою очередь в СРПП представлен набор работ каждого этапа. Кроме того, самостоятельное использование УГТ также не всегда наглядно. Например, изделие прошло заводские испытания (формально стадия завершена), но его двигатель – TRL9 (полностью готов), система управления – TRL7 (требует доработки после эксплуатационных тестов). Таким образом, итоговый TRL изделия равняется минимальному TRL из критических технологий (в данном случае 7), т. е. для точности оценки УГТ необходима декомпозиция изделия [17]. В некоторых отраслях, например в ИТ, УГТ может расти скачкообразно в связи с использованием гибких подходов к управлению (разрабатывается пилотный продукт и сразу тестируется у клиента, минуя промежуточные стадии) [18].

Таким образом, предлагается сформулировать результат каждого этапа ЖЦ и соотнести с УГТ.

В таблице представлена схема распределения стадий и этапов ЖЦ, ключевые результаты и соотнесение с УГТ. Авторами в соответствии со стандартами приведен последовательный и обоснованный список стадий и этапов ЖЦ, сформулированы результаты каждого этапа, которые возможно соотнести со шкалой УГТ. Под освоением производства понимается подготовка производства, а также выпуск и испытания установочной серии. Подготовка производства подразумевает разработку проектно-сметной документации, строительно-монтажные работы (в случае необходимости строительных/капитальных работ), организационно-плановую подготовку производства и оснащение производственной площадки оборудованием, инструментом, логистической инфраструктурой [19]. На этапе ликвидации и завершения проекта возможно принятие решения о модернизации продукции и перезапуске проекта.

Соотнесение результатов этапов разработки продукции с УГТ
Correlation of the results of product development stages with TRL

Стадия	Этап	Результат	Соответствие УГТ
Исследования и проектирование	Фундаментальная НИР	Новые знания об основных закономерностях строения, функционирования и развития окружающей среды	УГТ1. Выявлены и опубликованы фундаментальные принципы. Сформулирована идея решения той или иной физической или технической проблемы, произведено ее теоретическое и/или экспериментальное обоснование
	Поисковая НИР	Проверенные гипотезы и числовые модели, обосновывающие возможность глубокой проработки принципов создания техники, технологии или материалов и открытия путей применения новых явлений и закономерностей	УГТ2. Сформулированы технологическая концепция и/или применение возможных концепций для перспективных объектов. Обоснованы необходимость и возможность создания новой технологии или технического решения, в которых используются физические эффекты и явления, подтвердившие уровень УГТ1. Подтверждена обоснованность концепции, технического решения, доказана эффективность использования идеи (технологии) в решении прикладных задач на базе предварительной проработки на уровне расчетных исследований и моделирования
	Прикладная НИР	Модели, макеты, экспериментальные образцы, обосновывающие возможность разработки (модернизации) методов, отдельных технических (конструкторских, программных, технологических) решений, ориентированных на создание новых видов продукции и технологий	УГТ3. Даны аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и/или характеристикам выбранной концепции. Проведено расчетное и/или экспериментальное (лабораторное) обоснование эффективности технологий, продемонстрирована работоспособность концепции новой технологии в экспериментальной работе на мелкомасштабных моделях устройств. На этом этапе в проектах также предусматривается отбор работ для дальнейшей разработки технологий/ Разработан макет продукции. Подтверждены ключевые характеристики концепции. Проведены исследования и произведен отбор макетов
	Техническое предложение	Материальные и (или) электронные макеты, испытанные с целью выбора оптимального варианта решений по показателям качества изделия, например, надежности, экономическим, эстетическим, эргономическим; по показателям технологичности, стандартизации и унификации	УГТ4. Компоненты и/или макеты проверены в лабораторных условиях. Протестированы работоспособность и совместимость технологий на достаточно подробных макетах разрабатываемых устройств (объектов) в лабораторных условиях. Изготовлен лабораторный образец. Проведены лабораторные исследования. Подтверждена работоспособность технологий
	Аванпроект (документ, обосновывающий достижимость требований и количество затрат на реализацию проекта)	Модели, макеты, экспериментальные образцы, демонстрирующие возможные варианты конструктивного облика изделия, состав его основных элементов, а также ключевые конструктивно-схемные решения, в совокупности соответствующие основным требованиям тактико-технического задания заказчика	—

Разработка	Эскизное проектирование	Эскизный проект, утвержденный в установленном порядке	–
	Техническое проектирование	Испытанные материальные макеты/электронные макеты, цифровые макеты типовой модели на функциональность, технологичность, оптимальность выбора СЧ, эксплуатационные характеристики	УГТ5. Компоненты и/или макеты подсистем испытаны в условиях, близких к реальным. Основные технологические компоненты интегрированы с подходящими другими («поддерживающими») элементами, и технология испытана в моделируемых условиях. Достигнут уровень промежуточных/полных масштабов разрабатываемых систем, которые могут быть исследованы на стендовом оборудовании и в условиях, приближенных к условиям эксплуатации. Испытывают не прототипы, а только детализированные макеты разрабатываемых устройств. Изготовлен экспериментальный образец. Проведена внутренняя валидация. Интегрированы основные элементы образца с элементами технологий
	Разработка РКД опытного образца без литеры	РКД, утвержденная в установленном порядке	–
	Изготовление и предварительные испытания опытных образцов	Опытные образцы, прошедшие предварительные (заводские) испытания. Изделие соответствует разработанной документации и предъявляемым показателям	УГТ6. Модель или прототип системы/подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным. Прототип системы/подсистемы содержит все детали разрабатываемых устройств. Доказаны реализуемость и эффективность технологий в условиях эксплуатации или близких к ним условиях и возможность интеграции технологии в компоновку разрабатываемой конструкции, для которой данная технология должна продемонстрировать работоспособность. Возможна полномасштабная разработка системы с реализацией требуемых свойств и уровня характеристик. Изготовлен репрезентативный образец. Проведена внешняя валидация
	Доработка РКД опытного образца с присвоением литеры «О»	РКД с присвоением литеры «О»	–
	Доработка и приемочные испытания опытных образцов, необходимая сертификация	Опытные образцы, прошедшие приемочные испытания	УГТ7. Прототип системы прошел демонстрацию в эксплуатационных условиях. Прототип отражает планируемую штатную систему или близок к ней. На этой стадии решают вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство. Изготовлен опытный образец. Проведена валидация в эксплуатационных условиях. Обоснована возможность запуска серийного производства
		Опытные образцы, прошедшие необходимые сертификации	УГТ8. Создана штатная система и освидетельствована (квалифицирована) посредством испытаний и демонстраций. Технология проверена на работоспособность в своей конечной форме и в ожидаемых условиях эксплуатации в составе технической системы (комплекса). В большинстве случаев данный УГТ соответствует окончанию разработки подлинной системы. Получен контрольный образец продукции и проведены его испытания. Получены соответствующие разрешительные документы

Окончание таблицы

Стадия	Этап	Результат	Соответствие УГТ
Разработка	Доработка РКД опытного образца с присвоением литеры «О ₁ »	РКД с присвоением литеры «О ₁ »	–
	Постановка на производство: подготовка производства	Объекты и оборудование, внутрипроизводственная логистика вошли в эксплуатацию	–
Изготовление	Постановка на производство – освоение: выпуск и испытания установочной серии	Установочная серия (первая промышленная партия), прошедшая квалификационные испытания	УГТ9. Продемонстрирована работа реальной системы в условиях реальной эксплуатации. Технология подготовлена к серийному производству/ продемонстрирована работа технологий. Продукция выпускается серийно. Проведена оценка соответствия продукции. Разработана стратегия по улучшению производства
	Разработка РКД на изделие единичного/серийного (массового) производства	Утвержденная РКД литеры «А» (литеры «И» для изделий единичного производства)	–
	Разработка режимов последующего обслуживания	Эксплуатация инфраструктуры и оборудования ТООР	–
	Единичное повторяющееся, серийное, массовое производство	Производство вышло на проектную мощность	–
	Снятие с производства, ремонта, эксплуатации	Остановка производства	–
Завершение и ликвидация	Ликвидация и завершение проекта	Реестр проектного опыта	–

Источник: составлено авторами по материалам [3–11].

Source: made by the authors based on [3–11].

Заключение

Если стадии ЖЦ строго регламентированы (например, подписание акта заводских испытаний), УГТ может «плавать» внутри одной стадии. Важно понимать, что УГТ оценивает «технологию» в виде промежуточного результата (демонстратора), а стадия ЖЦ представляет собой процесс для достижения аналогичного результата. В связи с этим авторы выявили ключевой результат по прохождению каждой из стадий, который возможно приравнять к УГТ. Таким образом, стадия ЖЦ (например, «заводские испытания») – это формальный этап с четкими критериями завершения (акты, подписи, литеры документации). УГТ – это

оценка зрелости конкретной «технологии», которая может отставать, если в изделии есть «сырые» компоненты, опережать, если часть технологий уже отработана.

Можно сделать вывод о том, что УГТ – это «инструмент диагностики», а стадии ЖЦ – «инструмент управления», которые можно использовать совместно. Цель работы, выражающаяся в определении соответствия стадий ЖЦ (этапов по СРПП) и статусов УГТ, можно считать достигнутой, полученные результаты обеспечивают наглядность, сохраняют упрощения, обеспечивая наличие основ для управления разработкой сложной продукции.

Список источников

1. Ляшенко Н. В. Нормативно-правовое обеспечение качества. Новочеркасск: Южно-Российский гос. политех. ун-т им. М. И. Платова, 2024.
2. Виноградова П. В., Сокова И. А. Комплексное исследование работы предприятия в области качества // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: сб. ст. по материалам XX Междунар. науч.-практ. конф. преподавателей вузов, ученых, специалистов, аспирантов, студентов, посвящ. памяти д-ра экон. наук, проф. Р. А. Белоусова, Н. Новгород, 10 нояб. 2022 г. Н. Новгород: Изд-во НГПУ, 2022. С. 6–10.
3. ГОСТ Р 56135–2014. Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2016.
4. ГОСТ Р 15.000–2016. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Общие положения. М.: Стандартинформ, 2019.
5. ГОСТ 2.103–2013. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Стадии разработки. М.: Стандартинформ, 2019.
6. ГОСТ 3.1102–2011. Единая система технологической документации (ЕСТД). Стадии разработки и виды документа. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2011.
7. Integration between PMBOK. 7th concepts: A network analysis / L. Zambrano, E. Atencio, C. B. Mariani, M. Mancini // Proc. of the Int. Conf. on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM Society International, Southfield, MI, USA. 2024. Vol. 12. P. 1098–1108.
8. ГОСТ 58048–2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий. М.: Стандартинформ, 2018.
9. ГОСТ Р 71726–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня готовности технологий (TRL/УГТ). М.: Рос. ин-т стандартизации, 2024.
10. ГОСТ Р 71728–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня производственной готовности (MRL/УГТ). М.: Рос. ин-т стандартизации, 2025.
11. ГОСТ Р 71727–2024. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня рыночной готовности (CRL). М.: Рос. ин-т стандартизации, 2025.
12. Adaptation of the technology readiness levels for impact assessment in implementation sciences: The TRL–IS checklist / L. Salvador-Carulla, C. Woods, C. de Miquel, S. Lukersmith // Heliyon. 2024. Vol. 10, № 9. e29930. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29930

13. Ковков Д. В. Инструменты и технологии управления разработкой наукоемких проектов при создании новых космических средств в аэрокосмических компаниях // Новые подходы и исследования в операционном менеджменте / под ред. П. В. Трифонова, Ю. С. Лисичкиной. М.: Русайнс, 2016. С. 120–139.
14. Сомонов В. В. Разработка рекомендаций по гибкому управлению отечественными инновационными проектами в сфере передовых производственных технологий // Журн. прикладных исследований. 2025. № 1. С. 35–44.
15. Сравнительный анализ методов оценки инновационных предпринимательских проектов / А. Д. Поцулин, И. Г. Сергеева, О. Ю. Красева, Л. В. Силакова // Петерб. экон. журн. 2024. № 1. С. 81–90.
16. Об уровнях готовности технологий и применении калькулятора УГТ для их оценивания / В. Ю. Гранич, А. В. Дутов, В. Л. Мирошкин, К. И. Сыпало // Экономика науки. 2020. Т. 6, № 1–2. С. 6–10. DOI: 10.22394/2410-132X-2020-6-1-2-6-10
17. Сухарев А. А., Власенко А. О. Применение показателей уровня готовности технологий при планировании комплексных научно-технологических проектов в авиационной промышленности // Экономика науки. 2020. Т. 6, № 1–2. С. 52–61.
18. Maslennikova Yu., Brom A. Methodology of Quantitative and Qualitative Evaluation of an Industrial Enterprise Digital Potential on the Example of Evaluation of the «personnel Resources» Component // OP Conf. Series: Earth and Environmental Science: 2020 Int. Science and Technology Conf. on Earth Science, ISTCEarthScience 2020, Vladivostok, 06–09 Oct. 2020. IOP Publishing Ltd., 2021. P. 062100. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062100
19. Масленникова Ю. Л., Бром А. Е. К вопросу об оценке эффективности опытного производства в промышленности // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30, № 3. С. 14–20.

Информация об авторах

Масленникова Юлия Леонидовна, к. т. н., доцент кафедры «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана (адрес: 105005, Россия, Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1), SPIN-код: 5503-9030.

Нагайцев Максим Валерьевич, д. т. н., профессор кафедры «Колесные машины и прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана (адрес: 105005, Россия, Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1), SPIN-код: 5735-7264.

Статья поступила в редакцию 16.10.2025, принята к публикации после рецензирования 26.02.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Lyashenko, N. V. Regulatory support of quality. Novocherkassk, South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M. I. Platov, 2024, p. 112. (In Russ.)
2. Vinogradova P. V., Sokova I. A. Comprehensive study of the enterprise's work in the field of quality. Industrial development of Russia: problems, prospects: Collection of articles based on the materials of the XX Anniversary Int. Scientific and Practical Conf. of University Teachers, Scientists, Specialists, Postgraduate Students, Students, Dedicated to the Memory of DSc (Economics) Prof. R. A. Belousov, N. Novgorod, Nov. 10, 2022, pp. 6–10. (In Russ.)
3. GOST R 56135–2014. Life Cycle Management of Military Products. General Provisions. M., Standartinform, 2016. (In Russ.)

4. GOST R 15.000–2016. System for Product Development and Putting into Production (SPPP). General Provisions. Moscow, Standartinform, 2019. (In Russ.)
5. GOST 2.103–2013. Unified System for Design Documentation (ESKD). Development Stages. Moscow, Standartinform, 2019. (In Russ.)
6. GOST 3.1102–2011. Unified System for Technological Documentation (ESTD). Moscow, Standartinform, 2011. (In Russ.)
7. Zambrano L., Atencio E., Mariani C. B., Mancini M. Integration between PMBOK 7th concepts: A network analysis. Proc. of the Int. Conf. on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM Society Int., Southfield, MI, USA. 2024, vol. 12, pp. 1098–1108.
8. GOST 58048–2017. Technology Transfer. Guidelines for Assessing the Technology Maturity Level. Moscow, Standartinform, 2018. (In Russ.)
9. GOST R 71726–2024. Technology Transfer. Guidelines for Assessing the Technology Readiness Level (TRL). Moscow, Russian Institute of Standardization, 2024. (In Russ.)
10. GOST R 71728–2024. Technology Transfer. Guidelines for Assessing the Manufacturing Readiness Level (MRL). Moscow, Russian Institute of Standardization, 2025. (In Russ.)
11. GOST R 71727–2024. Technology Transfer. Guidelines for Assessing the Market Readiness Level (CRL). Moscow, Russian Institute of Standardization, 2025. (In Russ.)
12. Salvador-Carulla L., Woods C., de Miquel C., Lukersmith S. Adaptation of the technology readiness levels for impact assessment in implementation sciences: The TRL–IS checklist. Heliyon. 2024, vol. 10, no. 9. e29930. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29930
13. Kovkov D. V. Tools and technologies for managing the development of science-intensive projects in the creation of new space vehicles in aerospace companies. New approaches and research in operations management. P. V. Trifonov, Yu. S. Lisichkina (eds.). Moscow, Rusains Publishing House, 2016, pp. 120–139. (In Russ.)
14. Somonov V. V. Development of recommendations for flexible management of domestic innovative projects in the field of advanced manufacturing technologies. J. of Applied Research. 2025, no. 1, pp. 35–44. (In Russ.)
15. Potsulin A. D., Sergeeva I. G., Kraseva O. Yu., Silakova L. V. A Comparative Analysis of Methods for Evaluating Innovative Entrepreneurial Projects. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 1, pp. 81–90. (In Russ.)
16. Granich V. Yu., Dutov A. V., Miroshekin V. L., Sypalo K. I. On Technology Readiness Levels and the Application of the Technology Readiness Calculator for Their Assessment. Economics of Science. 2020, vol. 6, no. 1–2, pp. 6–10. DOI: 10.22394/2410-132X-2020-6-1-2-6-10 (In Russ.)
17. Sukharev A. A., Vlasenko A. O. Application of Technology Readiness Level Indicators in Planning Complex Scientific and Technological Projects in Aircraft Manufacturing. Economics of Science. 2020, vol. 6, no. 1–2, pp. 52–61. (In Russ.)
18. Maslennikova Yu., Brom A. Methodology of Quantitative and Qualitative Evaluation of an Industrial Enterprise Digital Potential on the Example of Evaluation of the "Personnel Resources" Component. OP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 Int. Science and Technology Conf. on Earth Science, ISTC Earth Science 2020, Vladivostok, Oct. 6–9, 2020. IOP Publishing Ltd, 2021, p. 062100. DOI: 10.1088/1755-1315/666/6/062100
19. Maslennikova Yu. L., Brom A. E.. On the issue of assessing the effectiveness of pilot production in industry. Economic development of Russia. 2023, vol. 30, no. 3, pp. 14–20. (In Russ.)

Information about the authors

Yuliya L. Maslennikova, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Industrial Logistics, Bauman University (address: 105005, Russia, Moscow, 5, p. 1, 2-ya Baumanskaya St.). SPIN: 5503-9030.

Maksim V. Nagaycev, DSc (Engineering), Professor of the Department of Wheeled vehicles and applied mechanics, Bauman University (address: 105005, Russia, Moscow, 5, p. 1, 2-ya Baumanskaya St.). SPIN: 5735-7264.

The article was submitted on 16.10.2025, accepted for publication after reviewing on 26.02.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 35–46
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 35–46

Научная статья
658.5:65.012.122
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-35-46

АДАПТАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

ADAPTATION OF QUALITY MANAGEMENT TOOLS FOR USE IN SMALL TECHNOLOGY COMPANIES

В. И. Романец

аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, romanec-2000@yandex.ru

V. I. Romanets

Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, romanec-2000@yandex.ru

О. В. Колосова

д.т.н., профессор, Высшая школа технологического предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, kolosova@yandex.ru

O. V. Kolosova

DSc (Engineering), Professor, Professor of the Graduate School of Technological Entrepreneurship, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, kolosova@yandex.ru

О. В. Леонова

к.т.н., доцент, Высшая школа передовых цифровых технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, leonova_ov@spbstu.ru

O. V. Leonova

PhD (Engineering), Associate Professor of the Higher School of Advanced Digital Technologies, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, leonova_ov@spbstu.ru

***Аннотация.** В условиях продолжающегося технологического импортозамещения возрастает критичность развития инновационных предприятий для устойчивого роста экономики. В то же время сохраняется воздействие глобальных тенденций как в технологической сфере, так и в области управленческих методик и принципов. Одним из новых трендов выступает фокусировка внимания общества и государства на развитии новых типов организаций технологического сектора – малых технологических компаний (МТК). Представляя собой более гибкую альтернативу классическим предприятиям наукоемких производств, МТК обладают рядом особенностей, определяющих потребности и недостатки таких организаций. В условиях распространенности управленческих практик, сформированных для удовлетворения нужд крупной промышленности, а также ряда более гибких и общих принципов управления организациями сферы информационных технологий, возникает очевидная потребность в разработке управленческих подходов, которые учитывали бы специфику деятельности МТК и подобных предприятий. Сложившаяся ситуация требует в том числе адаптации классических инструментов менеджмента качества к условиям нестандартных для них типов предприятий. Целями настоящей статьи являются анализ применимости соответствующих*

инструментов и практик менеджмента качества организаций, составление рекомендаций по их внедрению и поддержанию. Проводится обзор особенностей развития целевых предприятий и перспектив использования тех или иных инструментов. Делается вывод о необходимости целенаправленных преобразований классических подходов управления качеством к системам менеджмента качества МТК.

Ключевые слова: малые технологические компании, СМК (системы менеджмента качества), инструменты менеджмента качества, управление качеством, организационная структура

Abstract. In the context of ongoing technological import substitution, the criticality of developing innovative enterprises for sustainable economic growth is increasing. At the same time, the impact of global trends both in the technological sphere and in the field of management methods and principles remains. One of the new trends is the focus of attention of society and the state on the development of new types of organizations in the technology sector – small technology companies (STC). STC, representing a more flexible alternative to classic enterprises of knowledge-intensive industries, at the same time have a number of features that determine the special needs and shortcomings of such organizations. Given the prevalence of management practices designed to meet the needs of large-scale industry, as well as a number of more flexible and general principles of managing information technology organizations, there is an obvious need to develop management approaches that would take into account the specifics of the activities of the STC and similar enterprises. The current situation requires, among other things, the adaptation of classical quality management tools to the conditions of non-standard types of enterprises. The purpose of this article is to analyze the applicability of the relevant tools and practices of quality management of organizations, and to draw up recommendations for their implementation and maintenance. A review of the development features of target enterprises and the prospects for using certain tools is provided. A conclusion is made about the need for targeted transformations of classical quality management approaches to STS quality management systems.

Keywords: small technology companies, QMS, quality management tools, quality management, organizational structure

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

Построение технологического суверенитета в условиях глобальной промышленной революции требует учета специфики не только национальной экономики в целом, но и конкретных ее субъектов, выступающих в роли драйверов технологического развития страны. Определение таких ключевых субъектов – важная самостоятельная задача, требующая всестороннего анализа мирового опыта, текущего состояния национального рынка и планов его развития. Важным актором в настоящих условиях становятся гибкие, способные к формированию прорывных идей, продуктов и услуг, быстрому развертыванию и дальнейшей адаптации субъекты инновационной экономики, в их роли выступают ряд малых и средних предприятий, деятельность которых связана с наукоемкими отраслями.

Статус последних был формализован в качестве малых технологических компаний в федеральном законе «О развитии технологических компаний в Российской Федерации» [1], а критерии признания статуса впоследствии уточнены в Постановлении Правительства РФ № 1847 (включая перечень видов экономической деятельности, ограничение в 4 млрд руб. годовой выручки, требования к научно-техническому потенциалу и оснащенности) [2]. Это позволило запустить формирование программ адресной поддержки и в целом прояснить государственную стратегию в настоящей области.

При этом МТК и близкие к данному статусу предприятия отходят от роли периферийных акторов в инновационной экономике постепенно. Несмотря на подтвержденный исследованием устойчивый положительный

тренд в изменениях объема рынка инноваций, занятого малыми предприятиями, они в целом демонстрируют значительно меньший уровень инновационной активности, чем занятые в экономике организации в среднем [3]. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме для малых предприятий также демонстрирует значительную скорость роста при относительно низком текущем уровне: за 2017–2023 гг. показатель вырос практически в два раза (с 2,59 до 3,14 %) [4]. В то же время попытки точно оценить текущий вклад МТК в инновационную экономику могут быть преждевременны ввиду незначительного времени существования самого статуса МТК при чрезвычайно динамичной и сложной природе экономики инноваций. При этом очевидна нацеленность государства на поддержку соответствующих субъектов экономики, выражающаяся в разветвленной системе грантов, субсидий и льгот, учитывающей потребности предприятий различных отраслей и на разных этапах развития. Необходимость участия малых предприятий в процессе развития инновационной экономики подтверждается рядом исследований [5–7].

Следует отметить сохранение ряда проблем, затормаживающих развитие рассматриваемых экономических акторов. Так, несмотря на постепенно модернизируемый набор инструментов государственной поддержки, сохраняется проблема привлечения капитала на ранних этапах развития, вызванная высоким уровнем рисков и сложностью прогнозирования будущего уровня спроса [8]. Выделяется также трудность формирования доверительных партнерских отношений с клиентами и заказчиками, ведения активной маркетинговой политики ввиду короткой истории операционной деятельности, слабой представленности на рынке, отсутствия широкой базы формальных и неформальных контактов. Другая проблема – кадровый дефицит, вызванный как физической нехваткой специалистов инновационной экономики и недостаточным уровнем квалификации имеющихся (особенно инженерной направленности) [9], так и сложностью их привлечения в малые технологические

компании, не обладающие, как правило, ни узнаваемым брендом, ни возможностью конкурировать с крупными корпорациями по уровню заработной платы, ни широким перечнем дополнительных преимуществ (корпоративные клиники, школы, центры отдыха, партнерские программы с иными крупными акторами и т. д.). Главный недостаток малых предприятий экономики инноваций – слаборазвитая система менеджмента в целом и менеджмента качества в частности и, как следствие, сложность достижения высокой эффективности ключевых процессов. Это является в том числе причиной длительного сохранения и усугубления всех ранее приведенных проблем. Классическим путем повышения эффективности процессов в системе менеджмента организации служит внедрение системы менеджмента качества (СМК) и стандартных инструментов управления качеством, а также проработка общих принципов функционирования организации в соответствии с одним или несколькими широко распространенными и многократно апробированными подходами. В то же время основные инструменты управления качеством разрабатывались для применения в условиях стандартных корпораций, как и стандарты СМК. Так, МТК могут сталкиваться со сложностями в выполнении требований основополагающего стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 в отношении управления рисками и знаниями (ввиду короткой истории функционирования и малого объема информационной базы), лидерства высшего руководства (ввиду неразвитости корпоративной культуры в целом), внутренних аудитов и анализа со стороны руководства (ввиду нехватки кадровых ресурсов) и т. д. [10]. Кроме того, очевидной представляется необходимость применения комплексных подходов к оценке эффективности не только экономического, но также технологического, социального, экологического и других эффектов функционирования СМК [11]. Таким образом, требуется рассмотрение возможностей адаптации описанных инструментов для результативного применения в условиях целевых субъектов экономики.

Цель данной статьи – составить рекомендации по внедрению и поддержанию инструментов и практик менеджмента качества в условиях малых технологических компаний.

Методы исследования

В качестве научно-методологической базы исследования выступал процесс комплексного анализа стратегии развития экономики Российской Федерации, особенностей малых технологических компаний, основных инструментов и парадигм менеджмента, включая инструменты управления качеством. В качестве главных источников были взяты данные о действующих государственных программах, международных и национальных стандартах и результатах более ранних исследований как специфики малых технологических компаний и подобных им организаций, так и особенностей инструментов и принципов менеджмента (преимущественно с позиции менеджмента качества). Полученная информация подвергалась дальнейшей обработке в целях синтеза комплексного представления о перспективности применения конкретных подходов в МТК, что, в свою очередь, позволило осуществить формирование общих рекомендаций по развитию систем менеджмента качества на целевых предприятиях. Ввиду обширности проблемного поля в рамках настоящей работы рассматривались наиболее популярные инструменты и парадигмы менеджмента качества.

Результаты и дискуссия

Среди основных инструментов, применяемых в развитии систем менеджмента качества, была рассмотрена эффективность следующих широко распространенных вариантов, известных универсальностью и применимостью в различных отраслях и на разных типах предприятий:

1) семь классических инструментов управления качеством (диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольные карты, контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация) [12];

2) 5S (система организации рабочего места) [13];

3) система подачи предложений (Kaizen Teian);

4) внутренние аудиты процессов;

5) FMEA;

6) PEST-анализ (с учетом особенностей применения в среде малых предприятий, рассмотренных в [14]);

7) SWOT-анализ (применимый в форме, аналогичной приведенной в [15]).

Для каждого инструмента рассматривались ключевые достоинства и недостатки, а также степень влияния на эффективность процессов, стоимость внедрения, применения и гибкость, оцениваемые по 10-балльной шкале (1 – наименьшая выраженность показателя, 10 – наибольшая). Оценка численных показателей осуществлялась экспертным методом, исходя из выявленных достоинств и недостатков для стандартных конфигураций распространенных инструментов менеджмента с учетом результатов исследований [12–15]. Экспертная группа была сформирована из 16 специалистов – практиков в области организации производства, имеющих опыт реализации проектов цифровой трансформации и реинжиниринга бизнес-процессов с применением инструментов менеджмента качества от семи лет. Отбор экспертов проводился по критериям профессионального стажа, управленческого опыта и наличия научных публикаций или докладов на конференциях по соответствующей теме. Результаты оценки численных показателей приводятся в табл. 1.

На основании табл. 1 для каждого инструмента (или их группы) можно выделить краткие универсальные рекомендации:

1) семь классических инструментов управления качеством – достаточная гибкость и уровень влияния при средней стоимости применения определяют выборочность использования: контрольные листки преимущественно для критических операций, диаграммы Исикавы/Парето – для ключевых проблем/инцидентов, контрольные карты следует вести автоматизированно для одной-двух главных метрик, остальное – по необходимости;

2) 5S – средний уровень рассматриваемых численных показателей определяет целесообразность сохранения ключевых принципов

Табл. 1. Оценка инструментов менеджмента в контексте МТК

Tab. 1. Evaluation of management tools in the context of STC

Инструмент	Достоинства для МТК	Недостатки для МТК	Влияние (1–10)	Стоимость (1–10)	Гибкость (1–10)
Семь классических инструментов управления качеством	Наглядность, фокус на точных данных, структурированность, наличие множества обучающих материалов	Риск избыточного документирования, нехватка у МТК исходных данных, необходимость обучения	7	6	6
5S	Улучшение безопасности и культуры, снижение временных затрат. Может применяться к «цифровому рабочему месту»	Влияние на продукт неочевидно, сложность управления в динамичной среде/при удаленной работе, восприятие как «уборки»	5	4	5
Система подачи предложений	Вовлечение команды, низкий порог входа, развитие культуры постоянных улучшений (Kaizen)	Затраты времени на анализ предложений, риск формализации, медленное накопление эффекта	7	3	8
Внутренние аудиты процессов	Выявление системных несоответствий и областей улучшения, подготовка к внешним аудитам	Трудозатратность, формальность, косность, высокие требования к квалификации аудитора	6	7	4
FMEA	Точность и прозрачность результата, фокусировка усилий	Требования к квалификации модератора, возможность упущения важных, но вторичных причин	9	3	8
PEST-анализ	Понимание внешнего контекста, особенно полезен для МТК регулируемых отраслей	Требуется сбора внешней информации, что может быть сложно для МТК; невысокая точность	6	3	7
SWOT-анализ	Фокусировка ограниченных ресурсов, простота, помощь в оценке рисков и возможностей	Поверхностность, субъективность, часто отсутствие оперативного эффекта	7	2	8

Источник: составлено авторами по материалам [12–15].

Source: made by the authors based on [12–15].

применения при адаптации к цифровой среде: сортировка/систематизация структуры репозитория кода, задач в трекере, стандартизация именования файлов, регулярное удаление временных файлов [16], система шаблонов документации;

3) система подачи предложений – низкая исходная стоимость применения при высоких показателях гибкости и влияния позволяют сосредоточиться на формировании ускоренного цикла рассмотрения (например, одна неделя) при максимальном упрощении формы канала связи (доска, чат, стандартная документированная форма); публичное признание, в том числе мелких улучшений, особенно

важно для развития корпоративной культуры и вовлечения персонала в малых коллективах целевых организаций;

4) внутренние аудиты – значительная стоимость требует снизить частоту проверок, введя краткие квартальные самопроверки команд/подразделений по чек-листу; в процессах разработки в сфере информационных технологий аудиты могут быть частично заменены/дополнены системой парных проверок (Peer Review);

5) FMEA – высокие показатели гибкости и влияния при низкой стоимости определяют возможность сохранения ранее рассмотренной в [17] общей логики проведения анализа

(включая классическое разделение на SFMEA, DFMEA, PFMEA) при упрощении, трансформации в оперативный риск-аудит; возможно упразднение учета показателя обнаруживаемости в расчете приоритетного числа риска;

6) PEST-анализ – специфика выявленных достоинств и недостатков при довольно высоком уровне гибкости и низкой стоимости требует определять необходимость проведения анализа с учетом степени зависимости от технологических трендов и госзаказов/государственной политики в целом; целесообразна интеграция результатов в SWOT-анализ и FMEA;

7) SWOT-анализ – высокая гибкость при низкой стоимости применения делает целесообразным проведение исследования ежегодно, а также при открытии новых направлений/продукции; требуется фокусировка на связи качества продукта с рыночными возможностями и угрозами.

В качестве основных применимых в МТК управленческих парадигм были рассмотрены популярные философские, идеологические и методологические концепции разной степени абстракции. Для целей настоящего исследования все они рассматривались как подходы к построению системы менеджмента качества на верхнем, концептуальном уровне. Были проанализированы следующие ключевые подходы, преимущественно относящиеся к гибким разновидностям менеджмента [18]:

- 1) Agile;
- 2) Scrum (фреймворк Agile);
- 3) Lean (бережливое производство);
- 4) Kanban;
- 5) DevOps;
- 6) Lean Startup.

Для каждого варианта были рассмотрены ключевые достоинства и недостатки в контексте МТК, а также вытекающие из них эффективность на ранних (исследования и разработка – R&D) и поздних (реализация продукта и обслуживание – p/o) этапах жизненного цикла продукта, требуемая зрелость процессов и гибкость, оцененные по 10-балльной шкале. Оценка проводилась аналогично процессу оценки инструментов менеджмента качества с привлечением вышеупомянутой группы экспертов с учетом результатов [18] (табл. 2).

В соответствии с табл. 2 очевидна необходимость применения гибридного подхода для эффективной интеграции в деятельность МТК. Конфигурации могут быть различны; предлагается три основных варианта для решения частых типов задач:

1) связь Scrum + DevOps + Lean – достаточно высокая эффективность на разных этапах и гибкость парадигм при одновременно высоком уровне требований к зрелости позволяют применять такое сочетание в опытных командах для разработки сложных продуктов с частыми релизами. Спринты выступают организационной основой, в рамках DevOps автоматизируется сборка и тестирование, Lean применяется для оптимизации путем ежеквартального картирования потока ценности и удаления узких мест;

2) связь Kanban + DevOps + Lean – сбалансированные численные показатели, достоинства в сфере решения рутинных задач и постоянного управления потоком создания ценности обеспечивают эффективность сочетания парадигм для поддержки и доработки существующих продуктов. Общее управление потоком осуществляется в соответствии с принципами Kanban, в рамках DevOps автоматизируется тестирование, Lean применяется для снижения потерь;

3) связь Agile + Lean Startup + DevOps – сочетание крайне высокой гибкости и эффективности на этапах исследований и разработки Agile и Lean Startup одновременно с эффективностью DevOps на более поздних этапах для стабилизации систем определяют целесообразность данного подхода для R&D-проектов с высокой неопределенностью. Фокус на прототипах и короткие итерации в рамках Agile обеспечивают быструю валидацию идей, принципы Lean Startup применяются для снижения потерь через стремительное проведение частых экспериментов, упрощенная модель DevOps поддерживает автоматизацию процессов тестирования.

Помимо гибридизации, необходима адаптация каждой из парадигм к специфике МТК. Конкретные изменения должны опираться на результаты анализа деятельности отдельной компании и функционирования ее внешней среды, однако общими рекомендациями для

Табл. 2 Оценка управленческих парадигм в контексте МТК
Tab. 2. Evaluation of management paradigms in the context of STC

Парадигма	Достоинства для МТК	Недостатки для МТК	Эффективность (1–10)		Требуемая зрелость (1–10)	Гибкость (1–10)
			R&D	p/o		
Agile	Скорость реакции, мотивация команды, быстрая обратная связь, фокус на ценность	Требует высокой дисциплины, долгосрочное планирование может быть сложным	9	6	5	10
Scrum	Структурирование Agile, прозрачность процесса, регулярная корректировка курса, управляемый поток работы	Риск формализации, зависимость от компетентности владельца продукта, избыточность для ранних этапов	7	8	6	8
Lean	Снижение издержек и исправлений, ускорение потока создания ценности	Сложность внедрения в хаотичной среде, необходимость глубокого понимания процессов	7	9	8	7
Kanban	Простота, эффективность для операционных задач, прозрачность, плавный поток создания ценности	Менее явное стимулирование улучшения, чем lean/Scrum, сложность глобального долгосрочного планирования	7	9	4	9
DevOps	Автоматизация рутины, повышение стабильности, раннее обнаружение проблем	Трудоемкость внедрения инструментов и изменения культуры, необходимость кросс-функциональных навыков	8	10	8	7
Lean Startup	Быстрая адаптация к рынку, минимизация потерь на ненужные функции	Риск недооценки технических требований, поверхностное понимание рынка	10	4	4	10

Источник: составлено авторами по [18].
Source: made by the authors based on [18].

МТК станут сокращение длительности циклов приложения парадигм, использование упрощенных, бюджетных форм программного обеспечения поддержки применения рассмотренных принципов, повышение гибкости применяемых метрик и снижение формализации, в том числе устранение необязательной документации процессов.

Заключение

Полученные результаты затрагивают вопросы адаптации классических инструментов менеджмента качества и распространенных управленческих парадигм в условиях МТК, подтверждая одновременно как их общую применимость, так и необходимость модернизации под нужды конкретных организаций.

Для достижения наибольшей результативности от их внедрения требуется учет

специфики конкретных инновационных отраслей, а также региональных особенностей доступной инфраструктуры и экономико-технологической среды в целом.

Дальнейшие исследования также могут быть направлены на изучение вопроса внедрения семи новых инструментов качества [19] и более специфических инструментов, не рассмотренных в настоящей работе. Предлагаемый алгоритм достаточно гибок и подлежит модернизации, однако для формирования полноценных и эффективных подходов к построению систем менеджмента качества может потребоваться проведение узкопрофессиональных исследований затрагиваемых областей: управление персоналом, планирование ресурсов, управление оборудованием, управление знаниями, управление рисками и т. д.

Другое возможное направление дальнейших исследований – подбор оптимальных типов организационных структур управления для малых технологических компаний и организаций, стремящихся получить данный статус. Более ранние исследования [20; 21] уже демонстрировали зависимость эффективности инструментов менеджмента качества от применяемых типов оргструктур, следовательно, необходимо учитывать данный фактор при формировании точечных программ внедрения инструментов в деятельность целевых субъектов экономики.

Несмотря на то, что традиционные подходы и инструменты управления качеством остаются актуальными, в эпоху Индустрии 4.0 их необходимо дополнять и усиливать в первую очередь за счет цифровых технологий, обеспечивающих переход к концепции «Качество 4.0» [22; 23]. Для МТК, как и для крупного производства, следует учитывать основные тенденции изменений в области управления качеством при внедрении новых производственных технологий, а также в условиях цифровой трансформации предприятий [24; 25].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 04.08.2023 № 478-ФЗ «О развитии технологических компаний в Российской Федерации» // СЗ РФ. № 32. Ч. I. Ст. 6210.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2023 № 1847 «Об отнесении технологических компаний к малым технологическим компаниям и о прекращении статуса малых технологических компаний, формировании и ведении реестра малых технологических компаний и об информационном взаимодействии» // СЗ РФ. № 4. Ч. I. Ст. 8248.
3. Индикаторы инновационной деятельности: 2024: стат. сб. / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др. М.: Высш. шк. экономики, 2024. С. 20.
4. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг малых предприятий (с 2009 г.) Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov-mp3.xls> (дата обращения: 08.07.2025).
5. Петров М. Н., Филиппов Я. С., Петрова В. М. Научно-технологическая самодостаточность России: принципы формирования концепции национальной безопасности в условиях глобальной трансформации // Прогрессивная экономика. 2025. № 4. С. 108–122. DOI: 10.54861/27131211_2025_4_108
6. Продченко И. А., Шкодинский С. В. Место и роль малых инновационных предприятий в национальной инновационной системе // Вестн. Акад. права и управления. 2016. № 1 (42). С. 101–109.
7. Сысоева О. В. Малые инновационные предприятия как элемент развития экономики знаний // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2019. № 1 (21). С. 118–127.
8. Грачева Н. А., Полищук О. А., Пылайкина А. В. Вопросы развития стартапов: оценка проблем роста и финансирования // Изв. Юго-Западного гос. ун-та. Сер.: Экономика. Социология. Менеджмент. 2023. Т. 13, № 6. С. 111–124. DOI: 10.21869/2223-1552-2023-13-6-111-124
9. Александрова О. А. Проблема дефицита кадров в промышленном секторе экономики: причины и направления решения // Уровень жизни населения регионов России. 2024. Т. 20, № 2. С. 150–162. DOI: 10.52180/1999-9836_2024_20_2_1_150_162
10. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 08.07.2025).

11. Четыркина Н. Ю., Медведева М. В. Методологические аспекты процедуры оценки эффективности систем менеджмента качества: требования, принципы и ограничения // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 26–35.
12. Горпинченко Е. А., Горпинченко К. Н., Панская А. А. Статистические методы контроля качества продукции // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 92–5. С. 11–14. DOI: 10.18411/trnio-12-2022-204
13. Кузьмина С. Н., Артамонова О. С., Ерочкина О. А. Поддержание работоспособности системы 5S в организации // Развивая энергетическую повестку будущего: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. для представителей сообщества молодых инженеров ТЭК, Санкт-Петербург, 10–11 дек. 2021 г. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. С. 250–254.
14. Лабозин А. О. Методология проведения PEST-анализа для малых промышленных предприятий // Экономика. Информатика. 2025. № 1. С. 66–77. DOI: 10.52575/2687-0932-2025-52-1-66-77
15. Павлов К. В., Андреева И. Г. SWOT-анализ малого предпринимательства как условие разработки сценариев развития экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. 2009. № 17. С. 2–7.
16. Горшенев А. С., Савостикова О. Г. Применение инструмента 5S в виртуальном рабочем пространстве // Журн. технич. исследований. 2019. Т. 5, № 3. С. 31–36.
17. FMEA-анализ как один из комплексных методов эффективного управления качеством / А. В. Мартынюк, А. В. Зарецкий, Т. И. Зими́на, М. А. Макаров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 6. С. 122–126.
18. Гибкий менеджмент в технологических стартапах / А. Л. Полтарыхин, В. В. Великороссов, И. А. Кокорев, Дун Чжао, П. И. Кокорев // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2023. № 4. С. 168–175. DOI: [org/10.47576/2411-9520_2023_4_168](https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_4_168)
19. Щурин Е. А., Храмцова С. А. От простых к новым – эффективный контроль качества с использованием как простых, так и новых инструментов качества // Экономика будущего: тренды, вызовы и возможности: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. уч., Казань, 23–24 мая 2023 г. / под ред. А. В. Гумерова, М. Ф. Сафаргалиева; АРТТЕХ. Казань, 2023. С. 539–543.
20. Коршунов Г. И., Романец В. И., Зотов Н. А. Обеспечение качества радиоэлектронной продукции на предприятиях с различными типами организационных структур // Радиоэлектронная отрасль: проблемы и их решения. 2021. № 4. С. 26–31.
21. Коршунов Г. И., Поляков С. Л., Романец В. И. Обеспечение качества радиоэлектронной продукции на предприятиях с различными типами организационных структур // Надежность и качество сложных систем. 2021. № 4. С. 74–80.
22. Метревели И. С., Левенцов В. А. Управление качеством на основе концепции пищевого производства «ПИЩЕПРОМ 4.0» // Петерб. экон. журн. 2025. № 3. С. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
23. Метревели И. С. Обзор современного уровня применения российских цифровых систем управления качеством с использованием возможностей искусственного интеллекта // Петерб. экон. журн. 2025. № 2. С. 18–31. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-2-18-31
24. Левенцов А. Н., Ходырев В. В. Качество и цифровая трансформация // Современные наукоемкие технологии. 2024. № 5–2. С. 302–305. DOI: 10.17513/snt.40043
25. Боровков А. И., Болдырев Ю. Я., Левенцов В. А. Качество промышленной продукции и передовые производственные технологии // Управление качеством продукции на основе передовых производственных технологий: сб. тез. докл. V Междунар. форума, Санкт-Петербург, 12–13 окт. 2023 г. / СПбПУ. СПб., 2023. С. 5–8.

Информация об авторах

Романец Владислав Иванович, аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29Б).

Колосова Ольга Владимировна, д. т. н., профессор, Высшая школа технологического предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29Б), ORCID: 0009-0009-3002-2167.

Леонова Олеся Витальевна, к. т. н., доцент, Высшая школа передовых цифровых технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29Б), ORCID: 0000-0002-0616-3885.

Статья поступила в редакцию 02.02.2026, принята к публикации после рецензирования 29.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Federal Law No. 478-FZ dated August 4, 2023 «On Development of Technology Companies in the Russian Federation». Official Gazette of the Russian Federation. 2023, no. 32, part I, art. 6210.
2. Resolution of the Government of the Russian Federation no. 1847 dated November 2, 2023 «On Classification of Technology Companies as Small Technology Companies and Termination of Status of Small Technology Companies, Formation and Maintenance of Register of Small Technology Companies and Information Interaction». Official Gazette of the Russian Federation. 2023, no. 46, part I, art. 8248.
3. Vlasova V., Gokhberg L., Gracheva G. et al. Indicators of Innovation in the Russian Federation: 2024: Data Book. National Research University Higher School of Economics. Moscow, ISSEK HSE, 2024, p. 20.
4. Federal State Statistics Service (Rosstat). (n.d.). Share of innovative goods, works, services in the total volume of shipped goods, performed works, services of small enterprises (since 2009). URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov-mp3.xls> (accessed: 08.07.2025).
5. Petrov M. N., Filippov Ya. S., Petrova V. M. Scientific and technological self-sufficiency of Russia: Principles of forming a national security concept under global transformation. Progressive Economy. 2025, no. 4, pp. 108–122. DOI: 10.54861/27131211_2025_4_108
6. Prodchenko I. A., Shkodinsky S. V. The Place and Role of Small Innovative Enterprises in the National Innovation System. Herald of the Academy of Law and Management. 2016, no. 1 (42), pp. 101–109.
7. Sysoeva O. V. Small Innovative Enterprises as an Element of the Knowledge Economy Development. Actual Problems of Economics and Management. 2019, no. 1 (21), pp. 118–127.
8. Gracheva N. A., Polischuk O. A., Pylaykina A. V. Issues of startup development: Assessing growth and financing problems. Proc. of the South-West State University. Ser. Economics. Sociology. Management. 2023, vol. 13, no. 6, pp. 111–124. DOI: 10.21869/2223-1552-2023-13-6-111-124
9. Aleksandrova O. A. The problem of personnel shortage in the industrial sector of the economy: Causes and solutions. Living Standards of the Population in the Regions of Russia. 2024, vol. 20, no. 2, pp. 150–162. DOI: 10.52180/1999-9836_2024_20_2_1_150_162

10. GOST R ISO 9001–2015. Quality management systems – Requirements. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (accessed: 07.08.2025).
11. Chetyrkina N. Yu., Medvedeva M. V. Methodological aspects of the procedure for assessing the efficiency of quality management systems: requirements, principles and limitations. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 2, pp. 26–35.
12. Gorpichenko E. A., Gorpichenko K. N., Panskaya A. A. Statistical methods for product quality control. *Trends in the Development of Science and Education*. 2022, no. 92–5, pp. 11–14. DOI: 10.18411/trnio-12-2022-204
13. Kuzmina S. N., Artamonova O. S., Erochkina O. A. Maintaining the Workability of a 5S System in an Organization. In *Proc. of the Int. Scientific-Practical Conf. for Representatives of Young Engineers Community in Energy Sector «Developing the Future Energy Agenda»*, St Petersburg, 10–11 december 2021. ETU Publishing house, 2021, pp. 250–254.
14. Labozin A. O. Methodology for conducting PEST analysis for small industrial enterprises. *Economics. Computer Science*. 2025, no. 1, pp. 66–77. DOI: 10.52575/2687-0932-2025-52-1-66-77
15. Pavlov K. V., Andreeva I. G. SWOT analysis of small business as a condition for developing regional economic development scenarios. *Regional Economics: Theory and Practice*. 2009, no. 17, pp. 2–7.
16. Gorshenev A. S., Savostikova O. G. Application of the 5S tool in virtual workspace. *J. of Technical Research*. 2019, no. 3, pp. 31–36.
17. Martynyuk A. V., Zaretsky A. V., Zimina T. I., Makarov M. A. FMEA analysis as one of the comprehensive methods for effective quality management. *Current Issues of Humanities and Natural Sciences*. 2012, no. 6, pp. 122–126.
18. Poltarykhin A. L., Velikorossov V. V., Kokorev I. A., Dong Zh., Kokorev P. I. Flexible management in technology startups. *Innovative economy: information, analysis, prognoses*. 2023, no. 4, pp. 168–175. DOI: [org/10.47576/2411-9520_2023_4_168](https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_4_168)
19. Shchurin E. A., Khramtsova S. A. From simple to new – effective quality control using both simple and new quality tools. *Future Economy: Trends, Challenges, and Opportunities: Proc. of the All-Russian Scientific Conf. with Int. Participation*. Kazan, 23–24 may 2023. In A. V. Gumerov, M. F. Safargaliev (Eds.). ARTITEKH LLC, Kazan, 2023, pp. 539–543.
20. Korshunov G. I., Romanets V. I., Zotov N. A. Quality assurance of radio-electronic products at enterprises with different types of organizational structures. *Radio-Electronic Industry: Problems and Solutions*. 2021, no. 4, pp. 26–31.
21. Korshunov G. I., Polyakov S. L., Romanets V. I. Quality assurance of radio-electronic products at enterprises with different types of organizational structures. *Reliability and Quality of Complex Systems*. 2021, no. 4, pp. 74–80.
22. Metreveli I. S., Leventsov V. A. Quality management bases on a conceptual framework for food production organization FOOD PROCESSING 4.0. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 3, pp. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
23. Metreveli I. S. Review of the actual level of application of Russian digital quality management systems with the use of artificial intelligence capabilities. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 2, pp. 18–31. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-2-18-31
24. Leventsov A. N., Khodyrev V. V. Quality and digital transformation. *Modern scienceintensive technologies*. 2024, no. 5–2, pp. 302–305. DOI: 10.17513/snt.40043
25. Borovkov A. I., Boldyrev Yu. Ya., Leventsov V. A. Industrial Product Quality and Advanced Manufacturing Technologies. *Product Quality Management Based on Advanced Manufacturing Technologies: Collection of Abstracts of the V Int. Forum*, St Petersburg, 12–13 oct., 2023. Peter the Great St Petersburg Polytechnic University, St Petersburg, 2023, pp. 5–8.

Information about the authors

Vladislav I. Romanets, Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, 29B, Politechnicheskaya St.).

Olga V. Kolosova, DSc (Engineering), Professor, Graduate School of Technological Entrepreneurship, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, 29B, Politechnicheskaya St.), ORCID: 0009-0009-3002-2167.

Olesia V. Leonova, PhD (Engineering), Associate Professor, Higher School of Advanced Digital Technologies, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, 29B, Politechnicheskaya St.), ORCID: 0000-0002-0616-3885.

The article was submitted on 02.02.2026, accepted for publication after reviewing on 29.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 47–58
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 47–58

Научная статья
УДК 330.45:519.83:336.76
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-47-58

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КООПЕРАЦИИ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

MATHEMATICAL MODELS OF COOPERATION IN THE SECURITIES MARKET

Ю. В. Ланбин

аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), преподаватель, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, yury.lanbin00@gmail.com

Yu. V. Lanbin

Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, lecturer, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, yury.lanbin00@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и методологические основы математического моделирования кооперативного взаимодействия участников рынка ценных бумаг в условиях стратегических ограничений. Актуальность исследования обусловлена трансформацией современной экономики, сопровождающейся усложнением структуры финансовых рынков, ростом неопределенности и усилением роли коллективных форм экономического поведения. В этих условиях традиционные конкурентные модели оказываются недостаточными для описания реальных механизмов принятия решений участниками рынка. Целями исследования является разработка и обоснование кооперативной математической модели, позволяющей формализовать процесс образования коалиций на рынке ценных бумаг и определить условия их экономической целесообразности и устойчивости. В качестве методологической основы используется аппарат теории кооперативных игр, включающий характеристическую функцию, условия индивидуальной рациональности и принципы распределения коалиционного выигрыша. На основе предложенной модели и ее апробации на синтетических данных продемонстрировано, что при положительном значении синергетического эффекта и соблюдении условия индивидуальной рациональности кооперация может являться экономически целесообразной стратегией. Полученные результаты формируют теоретическую основу для дальнейших эмпирических исследований коалиционного поведения на рынке ценных бумаг, а также могут быть использованы при анализе инвестиционных стратегий и разработке инструментов регулирования коллективных форм взаимодействия участников финансового рынка.

Ключевые слова: рынок ценных бумаг, кооперативные игры, коалиции, стратегическое взаимодействие, математическое моделирование

Abstract. The article examines the theoretical and methodological foundations of mathematical modeling of cooperative interaction among participants in the securities market under strategic constraints. The relevance of the study is determined by the transformation of the modern economy, which is characterized by increasing complexity of financial market structures, growing institutional uncertainty, and the strengthening role of collective forms of economic behavior. Under these conditions, traditional competitive models prove insufficient for describing real decision-making mechanisms of market participants. The aim of the study is to develop and substantiate a cooperative mathematical model that allows formalizing the formation of coalitions in the securities market and

identifying the conditions of their economic feasibility and stability. The methodological framework of the research is based on cooperative game theory, including the characteristic function approach, individual rationality constraints, and principles of coalition payoff allocation. It is shown that cooperation among market participants can be interpreted as a rational strategy provided that the condition of non-deterioration of individual outcomes relative to non-cooperative behavior is satisfied. At the same time, excessive expansion of coalitions and preliminary coordinated actions may lead to distortions of market signals and create risks of price manipulation, which necessitates the introduction of strategic and institutional constraints into the model. The results obtained form a theoretical basis for further empirical studies of coalition behavior in the securities market and may be applied in the analysis of investment strategies as well as in the development of regulatory mechanisms for collective forms of interaction in financial markets.

Keywords: securities market, cooperative games, coalitions, strategic interaction, mathematical modeling

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Введение, цель

Современный этап развития экономики характеризуется усложнением структуры финансовых рынков, ростом роли институциональных инвесторов и усилением процессов координации экономических решений между участниками рынка. Трансформация экономических систем, сопровождающаяся цифровизацией, развитием сетевых форм организации приводит к тому, что поведение отдельных агентов все в большей степени определяется не только их индивидуальными характеристиками, но и характером взаимодействия с другими участниками рынка [1; 2].

Рынок ценных бумаг представляет собой сложную динамическую систему, в которой решения инвесторов, эмитентов и финансовых посредников формируются в условиях стратегической взаимозависимости. Совместные действия участников рынка – синдицирование размещений, инвестиционные альянсы, координация стратегий крупных инвесторов – становятся устойчивой практикой, особенно при реализации крупных проектов и первичных публичных размещений [3; 4]. Подобные формы взаимодействия позволяют снизить индивидуальные риски, перераспределить издержки и повысить эффективность принятия решений, однако одновременно усиливают угрозы рыночной концентрации и манипулирования ценами.

В то же время значительная часть традиционных экономических моделей фондового

рынка опирается на предположение об индивидуальной оптимизации и независимости решений агентов. Подходы, основанные на равновесии по Нэшу, адекватны для анализа неконтролируемых конкурентных взаимодействий, но оказываются ограниченными при рассмотрении ситуаций, в которых участники сознательно формируют коалиции и координируют свои действия [5]. Это создает научную проблему, заключающуюся в необходимости разработки моделей, способных учитывать коллективные стратегии.

Теория кооперативных игр предоставляет формальный аппарат для анализа подобных ситуаций, позволяя описывать процессы образования коалиций, распределения выигрыша и устойчивости соглашений [6]. Однако применение кооперативных моделей к анализу рынка ценных бумаг сталкивается с рядом методологических трудностей. Во-первых, кооперация между участниками рынка возможна лишь при условии индивидуальной рациональности, т. е. если участие в коалиции обеспечивает каждому агенту выигрыш не меньший, чем при самостоятельном поведении. Во-вторых, кооперативные соглашения на финансовом рынке существуют в условиях институциональных и правовых ограничений, связанных с антимонопольным регулированием и запретом рыночных манипуляций [7; 8]. Игнорирование этих факторов приводит к построению моделей, не обладающих экономи-

ческой интерпретируемостью и практической применимостью.

Несмотря на наличие работ, посвященных кооперативным играм и их экономическим приложениям, в современной литературе недостаточно внимания уделяется формализации кооперативного взаимодействия участников рынка ценных бумаг с явным учетом стратегических ограничений. В частности, остается слабо разработанным вопрос о том, при каких условиях кооперация является экономически целесообразной и устойчивой, а при каких – приводит к искажению рыночных механизмов и может рассматриваться как недопустимая форма взаимодействия [9]. Это обстоятельство приобретает особую значимость в контексте развития рынков капитала и усиления роли институциональных инвесторов.

Целью настоящей статьи является разработка математической модели кооперативного взаимодействия участников рынка ценных бумаг, учитывающей индивидуальную рациональность агентов и наличие стратегических ограничений на формирование коалиций. В рамках достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: выявляются экономические предпосылки кооперации на финансовом рынке; формализуется кооперативная модель взаимодействия с использованием аппарата теории игр; обосновываются условия устойчивости коалиций и допустимости совместных стратегий с точки зрения экономических и институциональных ограничений.

Научная новизна исследования заключается в формализации кооперативного взаимодействия участников рынка ценных бумаг с одновременным учетом индивидуальной выгоды агентов и ограничений, связанных с возможностью чрезмерной концентрации рыночной власти. Предлагаемый подход позволяет рассматривать кооперацию не только как источник повышения эффективности, но и как потенциальный фактор риска, что создает основу для дальнейшего анализа устойчивости финансовых рынков и разработки инструментов экономического регулирования.

Методы исследования

Научная работа относится к количественным исследованиям с использованием формализованного экономико-математического аппарата. По своему дизайну работа носит теоретико-модельный и аналитический характер и опирается на инструментарий кооперативной теории игр и микроэкономического анализа.

В качестве объекта исследования рассматривается рынок ценных бумаг, представленный в виде системы взаимодействующих экономических агентов, обладающих индивидуальными характеристиками выгод и издержек участия в кооперации. Эмпирическая выборка в традиционном смысле не формируется, вместо этого используется модельная выборка параметров, отражающая типичные условия функционирования фондового рынка. Размер множества агентов определяется, исходя из задачи анализа устойчивости коалиций, и не фиксируется жестко, что позволяет исследовать эффекты масштаба.

В качестве инструментов исследования применяются характеристические функции кооперативных игр, условия индивидуальной и групповой рациональности, а также механизм распределения выигрыша на основе значения Шепли. Валидность используемых инструментов подтверждается их широким применением в экономической теории и теории игр для анализа кооперативных взаимодействий.

Сбор данных осуществляется в форме задания параметров модели, интерпретируемых как агрегированные показатели экономической выгоды, транзакционных издержек и синергетических эффектов кооперации. Пространственно-временные характеристики исследования носят абстрактный характер, поскольку модель не привязана к конкретному рынку или периоду, что расширяет область ее применимости.

К ограничениям исследования следует отнести абстрактность модели и отсутствие прямой эмпирической калибровки параметров, что может ограничивать точность количественных прогнозов. Вместе с тем указанные

ограничения компенсируются универсальностью полученных выводов и возможностью дальнейшего расширения модели с использованием реальных рыночных данных.

Теоретические предпосылки кооперации на рынке ценных бумаг

Экономическая природа кооперативного взаимодействия на финансовом рынке

Фондовый рынок представляет собой институционально организованную среду, в которой решения отдельных экономических агентов формируются в условиях высокой степени взаимозависимости. Доходность инвестиционных стратегий, уровень риска и ликвидность активов зависят не только от индивидуального выбора участников, но и от совокупных действий других агентов рынка [10].

Экономическая теория рассматривает кооперацию как форму рационального поведения, направленную на достижение более высокого уровня совокупной эффективности по сравнению с индивидуальными стратегиями. Совместные инвестиционные решения позволяют агентам перераспределять риски, которые в одиночку могли бы быть экономически неприемлемыми, а также использовать эффект масштаба при реализации крупных сделок.

Стратегическая взаимозависимость и ограниченность индивидуальных моделей

Классические модели фондового рынка, основанные на гипотезе рационального индивидуального выбора, предполагают, что каждый агент максимизирует собственную функцию полезности, принимая рыночные цены как экзогенные параметры. Такой подход оказывается адекватным в условиях высокой конкуренции и отсутствия возможности координации действий. Однако на практике участники рынка часто обладают возможностью влиять на рыночные параметры через согласованные действия, что нарушает предпосылку независимости стратегий [11].

В условиях стратегической взаимозависимости поведение агентов приобретает игровой характер: оптимальность выбранной стратегии зависит от ожиданий относительно действий других участников рынка. В этом контексте некооперативные модели теории

игр позволяют описывать конкурентные взаимодействия, но оказываются недостаточными для анализа ситуаций, в которых агенты способны заключать соглашения и перераспределять выигрыши.

Формирование коалиций приводит к возникновению коллективных стратегий, направленных на максимизацию совокупного результата, а не индивидуальной полезности каждого участника в отдельности. При этом возникает задача распределения коллективного выигрыша таким образом, чтобы участие в коалиции оставалось рациональным для каждого агента. Данный аспект принципиально не учитывается в рамках стандартных некооперативных моделей и требует привлечения аппарата кооперативной теории игр [12].

Коалиции как форма рационального поведения агентов

С точки зрения кооперативной теории игр коалиция представляет собой объединение агентов, согласующих свои стратегии и распределяющих полученный выигрыш на основе заранее определенных правил. Рациональность формирования коалиции предполагает, что каждый участник получает не меньший выигрыш, чем при индивидуальном поведении [13]. Это условие является ключевым для анализа устойчивости кооперативных соглашений.

На финансовом рынке коалиции могут принимать различные формы – от формализованных инвестиционных союзов до неявных соглашений между крупными участниками. Независимо от формы, кооперативное взаимодействие основывается на ожидании положительного синергетического эффекта, возникающего за счет объединения ресурсов, информации и стратегических возможностей.

В то же время чрезмерная кооперация может приводить к негативным эффектам, связанным с искажением рыночных сигналов и ограничением конкуренции. Именно поэтому анализ коалиций на рынке ценных бумаг не может быть ограничен лишь вопросом эффективности, но должен учитывать институциональные и правовые ограничения, определяющие допустимые границы совместного поведения [14].

Институциональные ограничения кооперации на рынке ценных бумаг

В отличие от абстрактных моделей кооперативных игр, реальные финансовые рынки функционируют в условиях жесткого институционального регулирования. Антимонопольное законодательство, нормы раскрытия информации и запреты на манипулирование рынком накладывают ограничения на допустимые формы кооперативного взаимодействия [15].

Особое значение эти ограничения приобретают в ситуациях, связанных с формированием цен на первичном и вторичном рынках. Согласованные действия инвесторов, направленные на искусственное завышение или занижение цен, могут быть интерпретированы как нарушение принципов справедливого ценообразования. Следовательно, кооперативные модели, применяемые к анализу фондового рынка, должны учитывать не только экономическую целесообразность, но и нормативные ограничения.

Включение стратегических ограничений в математическую модель позволяет разграничить допустимую кооперацию, направленную на повышение эффективности рынка, и формы взаимодействия, ведущие к его дестабилизации. Такой подход создает основу для построения устойчивых коалиционных моделей, применимых к анализу реальных финансовых процессов.

Формальная постановка кооперативной модели стратегического взаимодействия участников рынка ценных бумаг

Экономические агенты и пространство стратегий

Рассмотрим рынок ценных бумаг как систему конечного числа экономических агентов

$$N = \{1, 2, \dots, n\},$$

где каждый агент представляет собой инвестора, финансового посредника или иной экономический субъект, принимающий решения в условиях стратегической взаимозависимости. Предполагается, что агенты обладают ограниченной рациональностью и принимают решения, исходя из максимизации ожидаемого экономического результата с учетом действий других участников рынка.

Отметим, что число всех возможных коалиций будет равно $|2^N| = 2^n$. Из этого следует, что на уровне перечисления коалиций задача имеет экспоненциальную сложность по числу участников.

Каждый агент $i \in N$ располагает множеством допустимых стратегий S_i , которые в обобщенном виде могут быть сведены к выбору между индивидуальным поведением и участием в кооперативном соглашении. Таким образом, стратегия агента отражает его готовность либо действовать автономно, либо координировать свои действия с другими участниками рынка.

Ключевым предположением модели является допущение о возможности заключения обязывающих соглашений между агентами, что соответствует институциональной реальности финансовых рынков, где кооперация часто оформляется через формальные или неформальные договоренности.

Характеристическая функция кооперативной игры

Для формализации кооперативного взаимодействия используется стандартная постановка кооперативной игры с характеристической функцией. Каждой коалиции $S \subseteq N$ ставится в соответствие величина $v(S)$, определяющая совокупный экономический результат, который может быть получен участниками коалиции при совместном действии.

Характеристическая функция интерпретируется как максимальный достижимый выигрыш коалиции при оптимальной координации стратегий ее участников и фиксированном поведении агентов, не входящих в данную коалицию. Для рынка ценных бумаг это означает, что коалиция способна перераспределять ресурсы и принимать согласованные решения, направленные на повышение совокупной эффективности.

В рамках настоящего исследования характеристическая функция задается в виде

$$v(s) = \sum_{i \in S} \alpha_i + \sigma(|S|) - \sum_{i \in S} c_i, \quad (1)$$

где α_i – индивидуальный экономический вклад агента i , отражающий ожидаемую доходность его самостоятельной стратегии; c_i – издержки участия агента в кооперативном

соглашении; $\sigma(|S|)$ – функция кооперативного эффекта (синергии), зависящая от размера коалиции.

Формула (1) задает характеристическую функцию коалиции S , отражающую совокупный экономический эффект кооперативного взаимодействия участников рынка. Такая форма функции позволяет явно отделить индивидуальные характеристики агентов от коллективного эффекта взаимодействия, что существенно повышает интерпретируемость модели [16].

Функция кооперативного эффекта и ее экономическое обоснование

Функция $\sigma(|S|)$ отражает дополнительный выигрыш, возникающий в результате координации действий участников коалиции. Экономически этот эффект может быть связан с уменьшением транзакционных издержек, перераспределением рисков, улучшением информационного обеспечения и усилением рыночного влияния коалиции.

В качестве базовой спецификации используется линейная форма функции синергии:

$$\sigma(|S|) = \Delta(|S| - 1), \Delta > 0. \quad (2)$$

В формуле (2) синергетический эффект кооперации задан в линейной форме и зависит от размера коалиции $|S|$. Данный выбор обусловлен несколькими причинами. Во-первых, выполняется естественное условие $\sigma(1) = 0$, отражающее отсутствие кооперативного эффекта при одиночном поведении агента. Во-вторых, линейная форма представляет собой первую аппроксимацию более сложных зависимостей и позволяет аналитически исследовать свойства модели без чрезмерного усложнения.

Параметр Δ интерпретируется как средний предельный эффект от присоединения нового участника к коалиции. Его величина отражает институциональные и рыночные условия, в которых осуществляется кооперация, и может быть оценена на основе эмпирических данных о результатах совместных инвестиционных проектов.

Условие индивидуальной рациональности и допустимость коалиции

Принципиальным требованием к кооперативной модели является условие индивидуаль-

ной рациональности. Участие агента в коалиции должно быть экономически оправданным, т. е. его выигрыш в рамках кооперации не должен быть меньше выигрыша при автономном поведении:

$$\forall i \in S: x_i(S) \geq v(\{i\}), \quad (3)$$

где $x_i(S)$ – распределенный агенту i выигрыш в рамках коалиции S .

Условие (3) формализует принцип индивидуальной рациональности кооперативного взаимодействия. Оно означает, что каждый участник коалиции получает не меньший выигрыш, чем при автономном поведении. Если хотя бы один агент получает в коалиции меньший выигрыш, чем вне ее, соответствующая коалиция не может быть реализована на практике [17].

Распределение выигрыша и стратегическая устойчивость

Для распределения совокупного выигрыша коалиции используется решение Шепли, обладающее рядом аксиоматически обоснованных свойств, включая эффективность, симметричность и аддитивность. Вектор Шепли для агента i определяется выражением

$$\varphi_i = \sum_{S \subseteq N \setminus \{i\}} \frac{|S|!(n - |S| - 1)!}{n!} \times \\ \times (v(S \cup \{i\}) - v(S)). \quad (4)$$

Формула (4) определяет значение Шепли для игрока i , отражающее его ожидаемый предельный вклад в коалицию при всех возможных порядках присоединения. Использование значения Шепли позволяет получить справедливое распределение совокупного выигрыша с учетом вклада каждого участника.

Экономический смысл данного распределения заключается в том, что каждый агент получает долю совокупного выигрыша, пропорциональную его среднему предельному вкладу в различные коалиции. Это обеспечивает соблюдение условия индивидуальной рациональности при корректном выборе параметров модели и способствует устойчивости полной коалиции [9].

Стоит отметить, что число слагаемых в данной сумме равно 2^{n-1} , поэтому точное

вычисление значения Шепли имеет экспоненциальную сложность $O(2^n)$. В рамках данной работы для обеспечения вычислимости модели используются следующие допущения:

- 1) аддитивная структура характеристической функции с синергетическим слагаемым;
- 2) ограничение размера рассматриваемых коалиций;
- 3) аппроксимация распределения выигрыша пропорционально индивидуальному вкладу игроков.

Эти допущения позволяют снизить вычислительную сложность модели до полиномиального уровня $O(n^2)$, что делает возможным практическое применение модели для анализа реальных финансовых рынков.

Таким образом, предложенная формальная постановка кооперативной модели создает математическую основу для анализа стратегического взаимодействия участников рынка ценных бумаг в условиях институциональных и экономических ограничений.

Выгодность кооперации и стратегические ограничения коалиционного взаимодействия

Экономическая целесообразность кооперации: сравнение индивидуальных и коалиционных стратегий

Рассмотрим поведение агента $i \in N$, принимающего решение о вступлении в коалицию S . Вне кооперации его экономический результат определяется величиной

$$v(\{i\}) = \alpha_i - c_i, \quad (5)$$

где α_i отражает ожидаемую доходность индивидуальной стратегии; c_i – издержки участия в рыночных операциях.

В формуле (5) задан выигрыш игрока при индивидуальном участии на рынке без кооперации. Данное выражение служит базовым уровнем сравнения при анализе целесообразности вступления в коалицию.

При вступлении в коалицию агент получает долю совокупного выигрыша $v(S)$, распределяемого в соответствии с выбранным правилом. Кооперация является экономически целесообразной лишь в том случае, если выполняется условие

$$x_i(S) \geq v(\{i\}), \quad (6)$$

т. е. выигрыш агента в рамках коалиции не ниже, чем при автономном поведении. Неравенство (6) отражает фундаментальный принцип индивидуальной рациональности и является необходимым условием существования устойчивых коалиций.

В рамках предложенной модели выполнение этого условия обеспечивается за счет положительного значения функции кооперативного эффекта $\sigma(|S|)$. Совокупный выигрыш коалиции возрастает по сравнению с простой суммой индивидуальных результатов, что создает ресурс для перераспределения и делает кооперацию привлекательной для всех участников.

Устойчивость коалиции и свойства распределения выигрыша

Экономическая выгода кооперации должна сопровождаться устойчивостью коалиционного соглашения. Формально устойчивость означает отсутствие стимулов у любой подкоалиции $T \subset S$ отклониться от соглашения и действовать самостоятельно:

$$\sum_{i \in S} x_i(S) \geq v(T). \quad (7)$$

Условие (7) соответствует понятию ядра кооперативной игры и обеспечивает стабильность коалиционного взаимодействия [18]. Если данное неравенство нарушается, возникает возможность распада коалиции, поскольку часть участников может получить больший выигрыш, действуя автономно или в меньшем составе.

Использование вектора Шепли в качестве механизма распределения выигрыша позволяет в ряде случаев обеспечить выполнение указанных условий за счет учета предельного вклада каждого агента. В экономическом смысле это означает, что вклад в кооперацию вознаграждается пропорционально его значимости для общего результата, что повышает доверие между участниками и снижает вероятность оппортунистического поведения [19].

Границы выгодности кооперации и эффект чрезмерной координации

Несмотря на очевидные преимущества кооперативного взаимодействия, увеличение размера коалиции не всегда приводит к росту экономической эффективности. При опреде-

ленном уровне координации дополнительные участники начинают вносить меньший вклад в совокупный результат, тогда как издержки согласования стратегий и контроля за выполнением соглашений возрастают.

В рамках модели это отражается через свойства функции кооперативного эффекта $\sigma(|S|)$. Если синергия растет линейно или с убывающей предельной отдачей, кооперация сохраняет экономическую оправданность. Однако в случае, когда рост $\sigma(|S|)$ становится сверхпропорциональным, возникает риск искажения рыночных механизмов:

$$\frac{\partial^2 \sigma(|S|)}{\partial |S|^2} > 0. \quad (8)$$

Условие (8) фиксирует выпуклый характер синергетического эффекта по размеру коалиции. Экономически это отражает ускоренный рост координационных, регуляторных и репутационных рисков при чрезмерном расширении кооперации. Такое поведение функции синергии может свидетельствовать о формировании рыночной власти коалиции, позволяющей участникам влиять на цены и объемы торгов, что противоречит принципам конкурентного рынка.

Стратегические и институциональные ограничения кооперации

Финансовые рынки функционируют в условиях правового регулирования, направленного на предотвращение злоупотреблений рыночной властью и защиту интересов инвесторов. Согласованные действия участников, приводящие к манипулированию ценами, рассматриваются как недопустимые и подлежат санкциям со стороны регуляторов [20].

В контексте первичных публичных размещений ценных бумаг чрезмерная кооперация может выражаться в предварительных соглашениях о поддержании завышенной цены акций с последующей фиксацией прибыли.

Для формального учета данных ограничений в модель может быть введено дополнительное условие:

$$\sigma|S| \leq \bar{\sigma}, \quad (9)$$

где $\bar{\sigma}$ отражает институционально допустимый уровень кооперативного эффекта. Ограничение

(9) позволяет исключить стратегии, ведущие к рыночным искажениям, и сохранить экономическую интерпретируемость модели.

Экономическая интерпретация результатов

Проведенный модельный анализ демонстрирует, что при заданных параметрах синергетического эффекта и издержек кооперация может быть рациональной стратегией для всех участников. Совместные действия позволяют участникам получать дополнительный выигрыш за счет синергетического эффекта, однако этот эффект имеет естественные экономические и институциональные границы.

Предложенная модель демонстрирует, что кооперация и конкуренция не являются взаимоисключающими формами поведения, а выступают как взаимодополняющие механизмы, обеспечивающие адаптацию финансового рынка к условиям высокой неопределенности и стратегической взаимозависимости.

Результаты и дискуссия

Для апробации предложенной кооперативной модели были использованы модельные (синтетические) данные, параметры которых по порядку величин соответствуют характеристикам реальных участников рынка ценных бумаг. Такой подход широко применяется в экономико-математических исследованиях на ранних этапах анализа моделей [21], когда целью является проверка внутренней согласованности и аналитических свойств модели.

Рассматривается система из трех участников рынка ($n = 3$), что соответствует типичной ситуации взаимодействия ограниченного числа ключевых инвесторов при размещении или перераспределении значительного пакета акций.

Каждому участнику i приписываются базовая индивидуальная выгода α_i и индивидуальные издержки участия c_i . Индивидуальный выигрыш игроков $v(\{i\})$ вне кооперации рассчитан по формуле (5). Результаты представлены в таблице.

Таким образом, совокупный выигрыш равен 17. Именно его мы будем использовать как базовый для сравнения.

Далее перейдем к выигрышу в коалиции. Рассчитаем выигрыш для коалиции размера 2 по формуле (1). В формуле (2) синергический

Параметры участников
Participants parameters

Номер участника	α_i	c_i	$v(\{i\})$
1	10	3	7
2	8	2	6
3	6	2	4

Источник: составлено автором.

Source: made by the author.

эффект Δ положим равным 3, что соответствует умеренному эффекту координации, характерному для взаимодействия институциональных инвесторов при совместном участии в размещениях ценных бумаг.

В эмпирических исследованиях данный параметр может быть оценен на основе наблюдаемой премии кооперации, однако в рамках апробации будем использовать калибровочное значение:

$$S = \{1, 2\} : v(\{1, 2\}) = (10 + 8) + 3 - (3 + 2) = 16;$$

$$S = \{1, 3\} : v(\{1, 3\}) = (10 + 6) + 3 - (3 + 2) = 14;$$

$$S = \{2, 3\} : v(\{2, 3\}) = (8 + 6) + 3 - (2 + 2) = 13;$$

$$\begin{aligned} S = \{1, 2, 3\} : v(\{1, 2, 3\}) = \\ = (10 + 8 + 6) + 3 - (3 + 2 + 2) = 23. \end{aligned}$$

Во всех случаях выполняется условие индивидуальной рациональности (3), так как выигрыш коалиции превышает сумму автономных выигрышей соответствующих участников. По сравнению с суммарным некооперативным выигрышем, эффект кооперации составляет на 6 условных единиц больше ($23 > 17$), что свидетельствует о наличии значимого синергетического эффекта.

Теперь проверим условие индивидуальной рациональности (6). Сравним с распределенным выигрышем, посчитанным с помощью упрощенной аппроксимации значений Шепли. Распределение проводим пропорционально внесенному вкладу:

$$x_1 = 23 \cdot \frac{7}{17} \approx 9,47 \geq 7;$$

$$x_2 = 23 \cdot \frac{6}{17} \approx 8,12 \geq 6;$$

$$x_3 = 23 \cdot \frac{4}{17} \approx 5,14 \geq 4.$$

Никто не теряет по сравнению с некооперативным режимом, поэтому условие (6) выполняется для каждого участника.

Проведенные расчеты показывают, что положительный синергетический эффект является ключевым фактором устойчивости кооперации. При отсутствии синергии формирование полной коалиции экономически нецелесообразно, тогда как при ее наличии возможно распределение выигрыша, удовлетворяющее условию индивидуальной рациональности для всех участников.

Заключение

В условиях трансформации современной экономики и усложнения структуры финансовых рынков возрастает значение моделей, способных формализовать коллективные формы экономического поведения. Рынок ценных бумаг, характеризующийся высокой степенью стратегической взаимозависимости участников, демонстрирует устойчивую тенденцию к формированию кооперативных взаимодействий.

В рамках настоящего исследования была предложена математическая модель (1)–(9) кооперативного взаимодействия участников рынка ценных бумаг, основанная на аппарате теории кооперативных игр. Модель позволяет формализовать процесс образования коалиций, определить совокупный выигрыш от совместных действий и задать условия индивидуальной рациональности агентов. В рамках предложенной модели установлено, что при выполнении условий индивидуальной рациональности и ограничений на величину синергетического эффекта кооперация может обеспечивать выигрыш, превышающий автономный результат.

Полученные результаты позволяют рассматривать кооперацию и конкуренцию не как противоположные, а как взаимодополняющие формы поведения участников финансового рынка. Предложенный подход создает теоретическую основу для дальнейших исследований, направленных на эмпирическую оценку

параметров кооперативных моделей, анализ специфики коалиционного взаимодействия при первичных публичных размещениях и разработку инструментов регулирования коллективного поведения участников рынка ценных бумаг.

Список источников

1. Третьякова Е. А., Фрейман Е. Н. Экосистемный подход в современных экономических исследованиях // *Вопр. управления*. 2022. № 1 (74). С. 6–20. DOI: 10.22394/2304-8417-2022-1-6-20
2. Романова А. С. Теория игр для автономных систем искусственного интеллекта при управлении корпорациями // *Надежность*. 2025. Т. 25, № 2. С. 50–58. DOI: 10.21683/1729-2646-2025-25-2-50-58
3. Ritter J. R. Initial Public Offerings: Updated Statistics and Evidence // *Handbook of the Economics of Finance*. 2023. Vol. 2. P. 1–45. DOI: 10.1016/bs.hef.2023.02.001
4. Ljungqvist A., Zhang J., Zuo L. Sharing Underpricing Risk in IPOs // *J. of Finance*. 2018. Vol. 73, № 1. P. 283–333. DOI: 10.1111/jofi.12605
5. Дрогобыцкий И. Н. Модельно-математический арсенал экономических исследований // *Вестн. Таганрогского ин-та управления и экономики*. 2022. № 1 (35). С. 3–15.
6. Колесов Д. Н. Декарбонизация и регулирование внешних эффектов в экономике // 7-й междунар. экон. симпозиум: материалы X междунар. науч.-практ. конф., XX междунар. конф., XXIX междунар. науч.-практ. конф., VIII междунар. науч. конф., Междунар. конф. молодых ученых-экономистов, Санкт-Петербург, 20–22 апр. 2023 г. СПб.: Скифия-принт, 2023. С. 378–383.
7. Васильев Н. С. Композициональное представление структуры игры многих лиц в моноидальной категории бинарных отношений // *Информатика и ее применения*. 2023. Т. 17, № 2. С. 18–26. DOI: 10.14357/19922264230203
8. Ивлева Е. С., Румянцева А. Ю., Кордович В. И. Анализ доходности и риска инвестиционных вложений в ценные бумаги // *Петерб. экон. журн.* 2024. № 1. С. 24–32. DOI: 10.24412/2307-5368-2024-1-24-32
9. Zabel J. Rethinking Open-and Cross-Market Manipulation Enforcement // *Va. L. & Bus. Rev.* 2020. Vol. 15. P. 417.
10. Кордович В. И., Синцова Е. А., Марьяненко В. П. Исследование вопросов управления финансовыми рисками в условиях повышенной ключевой ставки // *Петерб. экон. журн.* 2024. № 1. С. 6–13. DOI: 10.24412/2307-5368-2024-1-6-13
11. Тесля А. Б., Старков М., Тимошкина С. Анализ конкурентоспособности российских предприятий в условиях санкций и импортозамещения // *Петерб. экон. журн.* 2025. № 1. С. 144–156. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-144-156
12. Гусев А. А. Теоретико-методологические подходы к оценке устойчивости корпоративных взаимоотношений // *Экономика и управление: науч.-практ. журн.* 2023. № 6 (174). С. 77. DOI: 10.34773/EU.2023.6.14
13. Горелик В. А., Золотова Т. В. Класс игровых моделей с равновесными, устойчивыми и парето-оптимальными решениями // *Математическая теория игр и ее приложения*. 2022. Т. 14, № 4. С. 24–44. DOI: 10.21638/11701/spbu31.2022.402

14. Цуриков В. И., Скаржинская Е. М. К вопросу об устойчивости малой коалиции в большом коллективе. Ч. 2 // Теоретическая экономика. 2023. № 5 (101). С. 43–52. DOI: 10.52957/22213260_2023_5_43
15. Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Антихрупкость национальной экономики: эвристическая оценка // J. of new economy. 2023. Т. 24, № 2. С. 28–49. DOI: 10.29141/2658-5081-2023-24-2-2
16. Андрианова И. Д., Яшин С. Н., Юрлов Ф. Ф. Теория кооперативных игр в экономике в условиях внешней неопределенности // Вестн. Самарск. ун-та. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 3. С. 195–204. DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-3-195-204
17. Реттеева А. Н. Кооперативные многокритериальные динамические игры: применение в транспортных задачах // Математическая теория игр и ее приложения. 2024. Т. 16, № 3. С. 58–76. DOI: 10.21638/11701/spbu31.2024.303
18. Сальникова А. Ю., Степанов Л. В. Применение вектора Шепли для оценки безопасности системы // Современные наукоемкие технологии. 2024. № 1. С. 69–74.
19. Young H. P. *Fairness in Theory and Practice*. Princeton University Press, 2018.
20. Угольницкий Г. А. Методика сравнительного анализа эффективности способов организации активных агентов и методов управления // Проблемы управления. 2022. № 3. С. 29–39. DOI: 10.25728/ru.2022.3.4
21. Zhang D., Zhou Y., Wang J. Game Theory Based Approach for Massive Route Planning in Dynamic Road Networks // IEEE Transactions on Consumer Electronics. 2024. Vol. 71, № 1. P. 2131–2141. DOI: 10.1109/TCE.2023.3321528

Информация об авторе

Ланбин Юрий Владимирович, аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), преподаватель, Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49), ORCID: 0009-0005-7253-0136, SCIENCE INDEX (РИНЦ): 2885-5743.

Статья поступила в редакцию 25.12.2025, принята к публикации после рецензирования 18.02.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Tretjakova E. A., Freiman E. N. Ecosystem Approach in Modern Economic Research. *Questions of Management*. 2022, no. 1 (74), pp. 6–20. DOI: 10.22394/2304-8417-2022-1-6-20
2. Romanova A. S. Game Theory for Autonomous Artificial Intelligence Systems in Corporate Management. *Reliability*. 2025, vol. 25, no. 2, pp. 50–58. DOI: 10.21683/1729-2646-2025-25-2-50-58
3. Ritter J. R. Initial Public Offerings: Updated Statistics and Evidence. *Handbook of the Economics of Finance*. 2023, vol. 2, pp. 1–45. DOI: 10.1016/bs.hef.2023.02.001
4. Ljungqvist A., Zhang J., Zuo L. Sharing Underpricing Risk in IPOs. *J. of Finance*. 2018, vol. 73, no. 1, pp. 283–333. DOI: 10.1111/jofi.12605
5. Drogobytsky I. N. Model-Mathematical Arsenal of Economic Research. *Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics*. 2022, no. 1 (35), pp. 3–15.
6. Kolesov D. N. Decarbonization and regulation of externalities in the economy. *Seventh International Economic Symposium: Proc. X Int. Scientific and Practical Conf., XX Int. Conf., XXIX Int. Scientific and Practical Conf., VIII Int. Scientific Conf., Int. Conf. of Young Economists*, St Petersburg, April 20–22, 2023, SPb., Skifiya-print, 2023, pp. 378–383.

7. Vasiliev N. S. Compositional Representation of the Structure of Many-Faced Games in a Monoidal Category of Binary Relations. *Informatics and Its Applications*. 2023, vol. 17, no. 2, pp. 18–26. DOI: 10.14357/19922264230203
8. Ivleeva E. S., Rumyanzeva A. Y., Kordovich V. I. Analysis of Return and Risk of Investment in Securities. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 1, pp. 24–32. DOI: 10.24412/2307-5368-2024-1-24-32
9. Zabel J. Rethinking Open- and Cross-Market Manipulation Enforcement. *Va. L. & Bus. Rev.* 2020, vol. 15, p. 417.
10. Kordovich V. I., Sintzova E. A., Maryanenko V. P. Study of Financial Risk Management under Increased Key Rate. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 1, pp. 6–13. DOI: 10.24412/2307-5368-2024-1-6-13
11. Teslya A. B., Starkov M., Timoshkina S. Analysis of the Competitiveness of Russian Enterprises in Conditions of Sanctions and Import Substitution. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 1, pp. 144–156. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-144-156
12. Gusev A. A. Theoretical and Methodological Approaches to Assessing the Stability of Corporate Relationships. *Economics and Management: Scientific and Practical J.* 2023, no. 6 (174), p. 77. DOI: 10.34773/EU.2023.6.14
13. Gorelik V. A., Zolotova T. V. Class of Game Models with Equilibrium, Stable, and Pareto-Optimal Solutions. *Mathematical Theory of Games and Its Applications*. 2022, vol. 14, no. 4, pp. 24–44. DOI: 10.21638/11701/spbu31.2022.402
14. Tsurikov V. I., Skarzinskaya E. M. On the Stability of a Small Coalition in a Large Collective. Part 2. *Theoretical Economics*. 2023, no. 5 (101), pp. 43–52. DOI: 10.52957/22213260_2023_5_43
15. Balatsky E. V., Yekimova N. A. Antifragility of the National Economy: Heuristic Assessment. *J. of New Economy*. 2023, vol. 24, no. 2, pp. 28–49. DOI: 10.29141/2658-5081-2023-24-2-2
16. Andrianova I. D., Yashina S. N., Yurlov F. F. Cooperative Game Theory in Economics Under Conditions of External Uncertainty. *Bulletin of the Samara University. Economics and Management*. 2023, vol. 14, no. 3, pp. 195–204. DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-3-195-204
17. Retiyeva A. N. On the Issue of Stability of a Multi-Criteria Cooperative Dynamic Game: Applications in Transport Problems. *Mathematical Theory of Games and Its Applications*. 2024, vol. 16, no. 3, pp. 58–76. DOI: 10.21638/11701/spbu31.2024.303
18. Salnikova A. Yu., Stepanov L. V. Application of Shapley's Vector for System Safety Evaluation. *J. of Modern Science and Technology*. 2024, no. 1, pp. 69–74.
19. Young H. P. *Fairness in Theory and Practice*. Princeton University Press, 2018.
20. Ugolnitsky G. A. Methodology of Comparative Analysis of the Effectiveness of Active Agent Organization Methods and Management Techniques. *Problems of Management*. 2022, no. 3, pp. 29–39. DOI: 10.25728/pu.2022.3.4
21. Zhang D., Zhou Y., Wang J. Game Theory-Based Approach for Large-Scale Route Planning in Dynamic Road Networks. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*. 2024, vol. 71, no. 1, pp. 2131–2141. DOI: 10.1109/TCE.2023.3321528

Information about the author

Yury V. Lanbin, Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University (197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professor Popov St.), lecturer, ITMO University (197101, Russia, Saint Petersburg, 49, Kronverksky Ave.), ORCID: 0009-0005-7253-0136, SCIENCE INDEX (RINTS): 2885-5743.

The article was submitted on 25.12.2025, accepted for publication after reviewing on 18.02.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 59–68
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 59–68

Научная статья

УДК 347.97

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-59-68

МОДЕЛЬ ЗРЕЛОСТИ РОССИЙСКОЙ СУДЕБНОЙ СИСТЕМЫ: ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К КАЧЕСТВУ ПРАВОСУДИЯ

MATURITY MODEL OF THE RUSSIAN JUDICIAL SYSTEM: FROM FUNCTIONAL STABILITY TO QUALITY OF JUSTICE

А. Н. Фомин

адвокат, Адвокатская палата Московской области, Пушкино, Россия, alexandrfofin@mail.ru

A. N. Fomin

Lawyer, Moscow Region Bar Association, Pushkino, Russia, alexandrfofin@mail.ru

В. Н. Азаров

д. т. н., профессор, Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия, vazarov52@gmail.com

V. N. Azarov

DSc (Engineering), Full Professor, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia, vazarov52@gmail.com

А. В. Чекмарев

к. т. н., доцент, МГИМО Университет, Москва, Россия, anatolii_chekmar@mail.ru

A. V. Chekmarev

PhD (Engineering), Associate Professor, MGIMO University, Moscow, Russia, anatolii_chekmar@mail.ru

***Аннотация.** В статье авторы представили результаты исследования, которые состоят в разработке интегрированной модели зрелости российской судебной системы с учетом не только процессуальной эффективности, но и институциональных, технологических и социальных параметров оценки качества правосудия. Методологическую основу исследования составили системный, сравнительно-правовой, документальный и структурно-функциональный методы, с помощью которых проанализированы международные модели оценки судов, российские программные и нормативные документы, а также научные работы по проблемам доверия, цифровизации и открытости судебной власти. В результате проведенного исследования авторами предложена модель «4И-правосудие», включающая четыре измерения: институциональную независимость, инфраструктурную развитость, исполнимость и качество, инклюзивность и доверие, и пять уровней зрелости. Показано, что в российской судебной системе наиболее заметные результаты достигнуты в стандартизации процедур, развитии сервисной инфраструктуры и цифровых инструментов, тогда как ключевыми зонами роста остаются доверие, правовая определенность, полнота обратной связи и баланс между подотчетностью и независимостью суда. Практическая значимость результатов исследования, представленных в статье, заключается в возможности использовать предложенную модель как рамку для диагностики, сравнения и проектирования дальнейших институциональных реформ.*

Ключевые слова: судебная система, качество правосудия, цифровизация правосудия, институциональная независимость, зрелость институтов, открытость судов, доверие к суду, судебная реформа

Abstract. The article develops an integrated maturity model for the Russian judicial system. The proposed framework combines institutional, technological, procedural, and social dimensions of justice assessment. The study relies on systems analysis, comparative legal method, document analysis, and structural-functional modelling. International court excellence frameworks, Russian policy documents, and academic literature on judicial trust, openness, and digitalization were examined. The resulting “4I-Justice” model includes four dimensions – institutional independence, infrastructure development, enforceability and quality, inclusiveness and trust – and five maturity levels. The paper argues that Russia has achieved substantial progress in procedural standardization and digital infrastructure, while the main constraints remain public trust, legal certainty, feedback mechanisms, and the balance between accountability and judicial independence. The model can be used as an analytical tool for benchmarking and for designing the next stage of judicial modernization.

Keywords: judicial system, quality of justice, digital justice, institutional maturity, court openness, trust in courts, judicial reform

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Введение, цель

Оценка состояния судебной системы все чаще выходит за пределы традиционных категорий «законность» и «срок рассмотрения дела». Для государства, ориентированного на устойчивое развитие и предсказуемость институтов, значение суда определяется более широким набором параметров: способностью обеспечивать доступность правосудия, правовую определенность, исполнимость решений, технологическую адаптивность и доверие пользователей судебной системы. В этой связи понятие зрелости судебной системы представляется продуктивным аналитическим инструментом, позволяющим рассматривать правосудие как развивающийся институт, а не как набор изолированных процессуальных показателей.

В зарубежной литературе проблематика зрелости судов разрабатывается преимущественно через модели организационного совершенства, цифровой трансформации и показателей верховенства права [1–6]. Международная рамка совершенства деятельности судов (IFCE) предлагает комплексный управленческий подход к самооценке суда [1]. Модели цифровой зрелости концентрируются на переходе от бумажного производства к сквозному электронному делу [2]. Индексы WJP

и разработки CEPEJ позволяют сопоставлять национальные судебные системы по блокам независимости, открытости, сроков, доступности и эффективности [3–6]. Вместе с тем ни один из этих инструментов не предназначен непосредственно для описания российской судебной системы как целостного института с ее правовой традицией, централизованной архитектурой и неоднородностью качественных характеристик.

В отечественной литературе внимание акцентируется прежде всего на доверии к суду, гласности правосудия, цифровизации судебной деятельности и организационных проблемах судебной системы [7–11]. Исследователи справедливо отмечают, что низкий уровень доверия нельзя объяснить только статистикой сроков рассмотрения дел либо количеством размещенных судебных актов; он связан с восприятием независимости суда, понятности процедур, качества коммуникации с обществом и предсказуемости судебного решения [7; 8]. Параллельно развивается дискуссия о цифровой трансформации судебной власти: цифровые сервисы повышают скорость и доступность, однако сами по себе не гарантируют роста легитимности судебной деятельности [9–11].

Гипотеза исследования состоит в констатации факта отсутствия адаптированной модели,

которая одновременно учитывала бы международные стандарты оценки судов и российскую институциональную специфику. Цель статьи – представить результаты разработки интегрированной модели зрелости российской судебной системы и показать ее аналитическую применимость на уровне всей судебной системы. Для достижения цели решаются следующие задачи: во-первых, анализируются существующие международные и российские подходы к оценке судов; во-вторых, исследуется нормативная траектория развития судебной системы России; в-третьих, формируется концептуальная модель зрелости с набором измерений и уровней; в-четвертых, обосновываются направления ее практического использования.

Научная новизна представленных результатов работы заключается в том, что зрелость судебной системы рассматривается как интегральная категория, объединяющая институциональную независимость, инфраструктурную готовность, качество и исполнимость судебной деятельности, а также инклюзивность и общественное доверие. В отличие от публикаций, ограничивающихся либо общими оценками независимости суда, либо анализом электронного правосудия, предлагаемый подход связывает нормативную политику, организационные механизмы и результаты функционирования суда в единую модель развития.

Методы исследования

Методологической основой статьи выступает сочетание системного и сравнительно-правового подходов. Системный подход позволил рассматривать судебную систему не как сумму отдельных судов, а как институционально связанную конструкцию, в которой качество правосудия зависит от взаимодействия организационных, правовых, кадровых, информационных и коммуникативных компонентов. Сравнительно-правовой анализ использовался для сопоставления международных рамок оценки судебных систем с российскими правовыми и управленческими решениями.

Документальный анализ применен к нормативным и программным актам, определявшим направления развития российской

судебной системы. В центре внимания находились: Концепция информационной политики судебной системы Российской Федерации 2001 г.; Концепция информационной политики судебной системы на 2020–2030 гг., одобренная Советом судей РФ 05.12.2019; Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р; Федеральная целевая программа «Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы», утвержденная постановлением Правительства РФ от 27.12.2012 № 1406 [12–16]. Анализ этих документов позволил оценить, какие цели ставились перед судебной системой, какие инструменты развития предлагались и какие измерения зрелости фактически формировались в нормативной политике.

Структурно-функциональный метод использован при выделении основных измерений зрелости. В качестве критериев отбора измерений принимались их нормативная закреплённость, управленческая наблюдаемость, связь с качеством правосудия и возможность сопоставления с международными подходами. Это дало возможность перейти от набора разрозненных показателей к устойчивой модели оценки.

Метод моделирования зрелости был адаптирован из управленческих и институциональных maturity-model frameworks [1; 2; 16]. Каждому уровню зрелости приписываются устойчивые характеристики, отражающие не только наличие отдельных инструментов, но и степень их интеграции в практику судебной деятельности. Такой подход предпочтителен по сравнению с линейным рейтингованием, поскольку позволяет фиксировать переходные состояния системы и различать формальное внедрение инструмента и его реальное влияние на качество правосудия.

Результаты и дискуссия

Нормативная траектория развития судебной системы России

Российская судебная система должна описываться в соответствии с конституционной моделью. Согласно ч. 3 ст. 118 Конституции

РФ судебную систему Российской Федерации составляют Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ, федеральные суды общей юрисдикции, арбитражные суды и мировые судьи субъектов Российской Федерации [12]. Такое нормативное определение принципиально важно для модели зрелости, поскольку позволяет оценивать не абстрактную «судебную вертикаль», а институционально дифференцированную систему, в которой разные уровни и виды судов могут демонстрировать различную динамику развития.

Развитие современной архитектуры открытости судов прослеживается поэтапно. Концепция информационной политики судебной системы 2001 г. закрепила исходный поворот к публичности судебной деятельности и институциональному пониманию судебной коммуникации как самостоятельного ресурса доверия [13]. Концепция 2020–2030 гг. существенно расширила этот подход: информационная политика стала рассматриваться не только как способ доведения информации до общества, но и как элемент общей стратегии развития судов, включающий цифровые каналы коммуникации, стандарты публичности, работу с обратной связью и повышение понятности судебной деятельности [14].

Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р, утвердившее Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, не посвящено судебной системе специально, однако оно институционально значимо: в нем зафиксированы приоритеты повышения качества государственных институтов, доступности публичных услуг и цифровой модернизации. Для судов этот документ важен тем, что он помещает судебную систему в более широкий контекст качества государственного управления и человеческого капитала [15].

Наиболее предметным документом стала федеральная целевая программа «Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы» [16]. В ней были закреплены цели повышения доступности и открытости правосудия, совершенствования организационного и материально-технического обеспечения судов, развития информатизации, формиро-

вания единообразной судебной практики, повышения качества исполнения судебных актов и судебных экспертиз. Существенно, что программа оперировала системой индикаторов и показателей, т. е. фактически предполагала измеримость результатов. Именно этот аспект делает возможным переход от описательной характеристики судебной реформы к модели зрелости.

Вместе с тем анализ указанных документов показывает, что программная политика была наиболее последовательной в сферах инфраструктуры, цифровизации и организационной стандартизации. Значительно труднее поддаются институционализации такие параметры, как доверие к суду, воспринимаемая независимость, понятность мотивировки решений, качество коммуникации с пользователями правосудия. Следовательно, нормативная база сформировала важные элементы зрелости, но не устранила разрыв между технической модернизацией суда и общественным восприятием качества правосудия.

Концептуальная модель «4И-правосудие»

Авторами предлагаемая модель названа «4И-правосудие», поскольку она включает четыре взаимосвязанных измерения зрелости.

Первое измерение – институциональная независимость. Оно охватывает гарантии статуса судьи, прозрачность процедур отбора и продвижения, баланс между независимостью и дисциплинарной подотчетностью, устойчивость суда к внешнему влиянию, а также способность судебной системы исправлять собственные ошибки. Для зрелой системы независимость означает не декларацию, а практическую обеспеченность беспристрастности и автономии правоприменения.

Второе измерение – инфраструктурная развитость. Речь идет о кадровом, организационном и технологическом обеспечении деятельности судов: доступности зданий и сервисов, цифровых каналах взаимодействия, электронном документообороте, аналитических инструментах, распределении нагрузки и ресурсной устойчивости. В российском контексте именно это измерение развивалось наиболее последовательно, поскольку было тесно связано с федеральными программами модернизации.

Третье измерение – исполнимость и качество. Оно включает разумность сроков, устойчивость судебных актов, единообразие практики, полноту мотивировки, исполнимость решений и предсказуемость правоприменения. В данном случае качество понимается не узко процессуально, а как способность суда выносить понятные, обоснованные и практически реализуемые решения.

Четвертое измерение – инклюзивность и доверие. Оно отражает доступность суда для разных групп пользователей, экономическую приемлемость обращения за судебной защитой, информационную открытость, качество обратной связи и уровень общественного признания суда как справедливого института. Для российской судебной системы именно это измерение является наиболее чувствительным, поскольку доверие формируется не только через формальные показатели эффективности, но и через повседневный опыт взаимодействия с судом.

На основе указанных измерений выделяют пять уровней зрелости судебной системы.

Уровень 1 – функциональная устойчивость. Суд обеспечивает базовое рассмотрение дел, но процессы во многом реактивны, стандарты качества и сервисности фрагментарны, а цифровые инструменты играют вспомогательную роль.

Уровень 2 – стандартизированное правосудие. Формируются единые процедуры, за-

крепляются сроки, создается базовая цифровая и организационная инфраструктура, обеспечивается управляемость потока дел.

Уровень 3 – качественное правосудие. Судебная система не только стандартизирует процедуры, но и достигает устойчивого качества мотивировки, предсказуемости практики и сервисной доступности; цифровые решения становятся частью основной деятельности, а не внешней надстройкой.

Уровень 4 – открытое правосудие. На этом уровне развиты механизмы обратной связи, публичной отчетности, оценки удовлетворенности пользователей, исправления ошибок и постоянного институционального обучения.

Уровень 5 – интегрированное правосудие. Судебная система включается в архитектуру устойчивого государственного управления как высокодоверительный институт, сочетающий независимость, технологическую зрелость, правовую определенность и развитую культуру коммуникации с обществом.

Матрица измерений и индикаторов

Для практического применения модели целесо-образно использовать укрупненную матрицу индикаторов (таблица), позволяющую перейти от общего описания уровней к наблюдаемым признакам. В качестве базовых индикаторов могут использоваться: по измерению независимости – процедуры назначения и карьеры судей, дисциплинарные механизмы, устойчивость к внешнему влиянию, практика

Базовая матрица модели «4И-правосудие»

Basic matrix of the 4I-justice model

Измерение	Содержание	Ключевые индикаторы
Институциональная независимость	Степень автономии суда и устойчивость беспристрастного правоприменения	Карьера судей, дисциплинарные процедуры, исправление ошибок, устойчивость к внешнему влиянию
Инфраструктурная развитость	Организационная, кадровая и цифровая обеспеченность судебной деятельности	Электронные сервисы, ресурсы, нагрузка, аналитическая поддержка
Исполнимость и качество	Способность выносить понятные, устойчивые и исполнимые решения	Сроки, единообразие практики, мотивировка, исполнимость решений
Инклюзивность и доверие	Доступность суда и общественное восприятие справедливости правосудия	Открытость информации, обратная связь, доступность для пользователей, доверие

Источник: составлено авторами.
Source: compiled by the authors.

исправления ошибок; по измерению инфраструктуры – доступность электронных сервисов, кадровое обеспечение, управляемость нагрузки, аналитическая поддержка; по измерению качества – сроки, единообразие практики, доля исполнимых решений, понятность мотивировки; по измерению инклюзивности и доверия – открытость информации, доступность для уязвимых групп, качество пользовательского опыта, каналы обратной связи.

Важно, что предлагаемая модель не сводит зрелость к набору чисел. Один и тот же количественный показатель может по-разному интерпретироваться в зависимости от институционального контекста. Например, высокая скорость рассмотрения дел сама по себе не означает высокого качества правосудия, если при этом снижается полнота судебного исследования или растет ощущение формальности рассмотрения. Поэтому матрица индикаторов должна сочетать количественные и качественные критерии.

Оценка текущего положения российской судебной системы

Применение авторской модели «4И-правосудие» к российской судебной системе позволяет сделать несколько выводов. По линии инфраструктурной развитости и процедурной стандартизации Россия находится на переходе от второго к третьему уровню зрелости. Это связано с формированием электронных сервисов, развитием систем публикации судебных актов, внедрением дистанционных форм участия и укреплением организационной управляемости судебной деятельности [10; 11; 15].

По измерению исполнимости и качества ситуация неоднородна. С одной стороны, российская судебная система обладает значительным потенциалом стандартизированного правосудия: накоплен массив цифровых данных, выстроены каналы процессуального взаимодействия, действует развитая нормативная рамка доступа к информации о деятельности судов [12; 17]. С другой стороны, качество правосудия в зрелом смысле предполагает не только соблюдение сроков, но и правовую определенность, предсказуемость и убедительность мотивировки судебных решений. Здесь пространство для развития сохраняется.

Наиболее сложными остаются измерения институциональной независимости и общественного доверия. Международные сопоставительные индексы продолжают фиксировать для России сравнительно низкие позиции по ограничениям власти, гражданскому и уголовному правосудию [3; 4]. Даже если подобные индексы не могут быть механически перенесены в российскую правовую действительность, они полезны как внешний диагностический сигнал: техническая модернизация суда не тождественна зрелости судебной системы в целом.

С учетом этого интегральную оценку современной российской судебной системы можно определить как переходную между вторым и третьим уровнями зрелости. Иными словами, система в значительной степени вышла за пределы просто функциональной устойчивости и процедурной стандартизации, однако еще не достигла устойчивого качества правосудия в широком институциональном смысле. Такой вывод согласуется и с логикой государственных программ развития: основные инвестиции были направлены на инфраструктуру, сервисность и цифровизацию, тогда как доверие и независимость требуют более сложных институциональных механизмов.

Практические последствия модели

Предлагаемая модель может использоваться как минимум в трех режимах. Во-первых, как инструмент стратегической диагностики на уровне судебной системы в целом. Во-вторых, как рамка для сравнительной оценки отдельных подсистем: судов общей юрисдикции, арбитражных судов, мировых судей, специализированных цифровых сервисов. В-третьих, как проектная матрица для разработки следующего поколения программ развития судебной системы.

Из модели вытекают и практические ориентиры дальнейшего движения. Первое направление – углубление открытости не только в форме публикации информации, но и в форме понятной коммуникации суда с обществом; второе – развитие механизмов единообразия практики и мотивированности судебных решений; третье – расширение пользовательской логики цифровых сервисов, когда цифро-

визация снижает реальные транзакционные издержки обращения в суд; четвертое – повышение институциональной устойчивости независимости суда через совершенствование кадровых и дисциплинарных процедур. Именно сочетание этих направлений позволяет перейти от стандартизированного к качественному, а затем и к открытому правосудию.

Заключение

Проведенное исследование показало, что категория зрелости судебной системы обладает значительным аналитическим потенциалом применительно к российскому правосудию. Она позволяет связать в одной рамке нормативную политику, организационную модернизацию, качество судебной деятельности и общественное восприятие суда. В отличие от одномерных индексов и частных оценок, модель зрелости выявляет не только достигнутый уровень, но и логику перехода к следующему состоянию системы.

Нормативный анализ подтвердил, что российская политика развития судов в последние два десятилетия последовательно укрепляла

инфраструктурные и информационные элементы зрелости: открытость, информатизацию, организационную обеспеченность, доступ к информации. Вместе с тем именно эти достижения не снимают ключевых вопросов о доверии, независимости и правовой определенности. Следовательно, следующий этап развития судебной системы должен быть ориентирован не столько на дальнейшее накопление технических решений, сколько на институциональное качество правосудия.

Предложенная модель «4И-правосудие» может служить основой для последующей эмпирической апробации. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой системы показателей для каждого измерения, проведением экспертной оценки разных звеньев судебной системы и созданием мониторингового инструмента, позволяющего отслеживать динамику зрелости в долгосрочном периоде. Именно в этом случае модель перестанет быть исключительно концептуальной и сможет выполнять прикладную функцию в процессе проектирования судебной политики.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. International Framework for Court Excellence. Third Edition. Melbourne: Australasian Institute of Judicial Administration, 2020. URL: <https://www.asean-ifce.com/files/ifce/english-international-framework-3rd-edition.pdf> (дата обращения: 10.02.2026).
2. E-Court Maturity Model. Technology Maturity Assessment Guide. Plano, TX: Tyler Technologies, 2013.
3. The World Justice Project Rule of Law Index 2025. Washington, D.C.: World Justice Project, 2025. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/country/2025> (дата обращения: 10.02.2026).
4. Methodology Snapshot: WJP Rule of Law Index 2025. Washington, D.C.: World Justice Project, 2025. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/downloads/WJPIndex2025.pdf> (дата обращения: 10.02.2026).
5. European judicial systems. CEPEJ Evaluation Report. 2024 Evaluation Cycle (2022 data). Strasbourg: Council of Europe, 2024. URL: <https://www.coe.int/en/web/cepej/special-file> (дата обращения: 10.02.2026).
6. CEPEJ SATURN Centre for Judicial Time Management. Revised Guidelines for Judicial Time Management. Strasbourg: Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/cepej-2018-20-e-cepej-saturn-guidelines-time-management-3rd-revision/16808ff3ee> (дата обращения: 10.02.2026).
7. Shi C., Sourdin T., Li B. The smart court-A new pathway to justice in China? // IJCA. 2021. Vol. 12. P. 1.

8. Sourdin T. Judge v Robot? Artificial intelligence and judicial decision-making // University of New South Wales Law Journal, The. 2018. Vol. 41, № 4. P. 1114–1133.
9. Развейкина Н. А. Доверие населения к судебной власти // Юридический вестн. Самарск. ун-та. 2016. Т. 2, № 3. С. 99–105.
10. Алешкова И. А. Цифровизация и судебная деятельность // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 4. Государство и право: реферативный журн. 2022. № 3. С. 76–88.
11. Фигуровская И. М. Электронное правосудие как способ решения проблемы обеспечения доступности правосудия в Российской Федерации // Право и правосудие в современном мире: сб. науч. ст. молодых исследователей XI Всерос. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и соискателей, Санкт-Петербург, 24–25 марта 2023 г. СПб.: ЦНИТ «Астерион», 2023. С. 91–96.
12. Федеральный конституционный закон от 31.12.1996 № 1-ФКЗ (ред. от 29.12.2025) «О судебной системе Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12834/ (дата обращения: 10.02.2026).
13. Концепция информационной политики судебной системы Российской Федерации, принятая Постановлением Совета судей Российской Федерации от 16.11.2001 № 60. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ARB&n=14218#8MW3wHVfOxNGdO7D> (дата обращения: 10.02.2026).
14. Концепция информационной политики судебной системы на 2020–2030 годы, одобренная Советом судей Российской Федерации 05.12.2019 № 491. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339776/ (дата обращения: 10.02.2026).
15. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (дата обращения: 10.02.2026).
16. Постановление Правительства РФ от 27.12.2012 № 1406 (ред. от 15.07.2024) «О федеральной целевой программе “Развитие судебной системы России на 2013–2024 годы”». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140638/ (дата обращения: 10.02.2026).
17. Федеральный закон от 22.12.2008 № 262-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82839/ (дата обращения: 10.02.2026).

Информация об авторах

Фомин Александр Николаевич, адвокат, Адвокатская палата Московской области (адрес: 141207, Россия, Московская обл., Пушкино, ул. Надсоновская, д. 15).

Азаров Владимир Николаевич, д. т. н., профессор, Российский университет транспорта (МИИТ) (адрес: 127994, Россия, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9).

Чекмарев Анатолий Владимирович, к. т. н., доцент, МГИМО Университет (адрес: 119454, Россия, Москва, пр. Вернадского, д. 76).

Статья поступила в редакцию 30.01.2026, принята к публикации после рецензирования 15.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. International Framework for Court Excellence. Third Edition. Melbourne: Australasian Institute of Judicial Administration, 2020. URL: <https://www.asean-ifce.com/files/ifce/english-international-framework-3rd-edition.pdf> (accessed: 10.02.2026).
2. E-Court Maturity Model. Technology Maturity Assessment Guide. Plano, TX, Tyler Technologies, 2013.
3. The World Justice Project Rule of Law Index 2025. Washington, D.C., World Justice Project, 2025. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/country/2025> (accessed: 10.02.2026).
4. Methodology Snapshot: WJP Rule of Law Index 2025. Washington, D.C., World Justice Project, 2025. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/downloads/WJPIIndex2025.pdf> (accessed: 10.02.2026).
5. European judicial systems. CEPEJ Evaluation Report. 2024 Evaluation Cycle (2022 data). Strasbourg, Council of Europe, 2024. URL: <https://www.coe.int/en/web/cepej/special-file> (accessed: 10.02.2026).
6. CEPEJ SATURN Center for Judicial Time Management. Revised Guidelines for Judicial Time Management. Strasbourg, Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/cepej-2018-20-e-cepej-saturn-guidelines-time-management-3rd-revision/16808ff3ee> (accessed: 10.02.2026).
7. Shi C., Sourdin T., Li B. The smart court – A new pathway to justice in China? IJCA. 2021, vol. 12, p. 1.
8. Sourdin T. Judge v Robot? Artificial intelligence and judicial decision-making. University of New South Wales Law Journal, The. 2018, vol. 41, no. 4, pp. 1114–1133.
9. Razveykina N. A. Public trust in the judiciary. Legal Bulletin of Samara University. 2016, vol. 2, no. 3, pp. 99–105.
10. Aleshkova I. A. Digitalization and judicial activity. Social and humanitarian sciences. Domestic and foreign literature. Ser. 4, State and law: Abstract journal. 2022, no. 3, pp. 76–88.
11. Figurovskaya I. M. Electronic justice as a way to solve the problem of ensuring access to justice in the Russian Federation. Law and justice in the modern world: Collection of scientific articles by young researchers of the XI All-Russian student scientific and practical conference of students, master's students and applicants, St Petersburg, March 24–25, 2023, St Petersburg, CNIT «Asterion», 2023, pp. 91–96.
12. Federal Constitutional Law of 31.12.1996 No. 1-FKZ (as amended on 29.12.2025) «On the judicial system of the Russian Federation». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12834/ (accessed: 10.02.2026).
13. Concept of the Information Policy of the Judicial System of the Russian Federation, adopted by Resolution No. 60 of the Council of Judges of the Russian Federation dated 16.11.2001. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ARB&n=14218#8MW3wHVfOxNGdO7D> (accessed: 10.02.2026).
14. Concept of the Information Policy of the Judicial System for 2020–2030, approved by the Council of Judges of the Russian Federation on December 5, 2019, no. 491. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339776/ (accessed: 10.02.2026).
15. Order of the Government of the Russian Federation of Nov. 17, 2008, No. 1662-r (as amended on Sept. 28, 2018) «On the Concept of Long-Term Socioeconomic Development of the Russian Federation through 2020». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (accessed: 10.02.2026).
16. RF Government Resolution No. 1406 of 27.12.2012 (as amended on 15.07.2024) «On the Federal Target Program “Development of the Russian Judicial System for 2013–2024”». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140638/ (accessed: 10.02.2026).

17. Federal Law No. 262-FZ of 22.12.2008 (as amended on 14.07.2022) «On Ensuring Access to Information on the Activities of Courts in the Russian Federation». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82839/ (accessed: 10.02.2026).

Information about the authors

Alexander N. Fomin, Lawyer, Bar Association of Moscow Region (address: 141207, Russia, Moscow Region, Pushkino, 15, Nadsonovskaya St.).

Vladimir N. Azarov, DSc (Engineering), Full Professor, Russian University of Transport (MIIT) (address: 127994, Russia, Moscow, 9, Obraztsova St.).

Anatoliy V. Chekmarev, PhD (Engineering), Associate Professor, MGIMO University (address: 119454, Russia, Moscow, 76, Vernadsky Ave.).

The article was submitted on 30.01.2026, accepted for publication after reviewing on 15.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 69–81
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 69–81

Научная статья
УДК 331.108.4:004.9
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-69-81

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ПРИ ВЫВОДЕ ИТ-ПРОДУКТОВ НА НОВЫЕ РЫНКИ: МЕХАНИЗМЫ, МОДЕЛИ, ПОДХОДЫ

HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN LAUNCHING IT PRODUCTS INTO NEW MARKETS: MECHANISMS, MODELS, APPROACHES

Е. Е. Абушова

к. э. н., доцент, Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, abushova_ee@spbstu.ru

E. E. Abushova

PhD (Economics), Associated Professor, Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, abushova_ee@spbstu.ru

Д. И. Локотников

магистр делового администрирования, соискатель ст. к. э. н., Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, руководитель Центра унифицированных коммуникаций ООО «Газпромнефть Информационно-Технологический оператор», Санкт-Петербург, Россия, dlokotnikov@yandex.ru

D. I. Lokotnikov

Master of Business Administration, Applicant for a Degree PhD (Economics), Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Head of the Unified Communications Center, LLC Gazpromneft Information Technology Operator, Saint Petersburg, Russia, dlokotnikov@yandex.ru

Е. М. Игнатьева

магистрант, Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, руководитель направления коммуникационной поддержки продуктов Центра унифицированных коммуникаций ООО «Газпромнефть Информационно-Технологический оператор», Санкт-Петербург, Россия, emiwork@yandex.ru

E. M. Ignateva

Master's Degree Student the Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Head of Product Communication Support Direction of the Unified Communications Center, LLC Gazpromneft Information Technology Operator, Saint Petersburg, Russia, emiwork@yandex.ru

***Аннотация.** Глобальная экспансия IT-компаний, связанная с выводом внутренних продуктов на новые рынки, сопряжена со значительными кадровыми рисками. Существующие модели управления человеческими ресурсами, разработанные для стабильных условий, демонстрируют недостаточную эффективность в ситуации высокой неопределенности, необходимости кросс-культурной адаптации и применения гибких методологий. Целью статьи является разработка и обоснование комплексного механизма управления человеческими ресурсами,*

© Абушова Е. Е., Локотников Д. И., Игнатьева Е. М., 2026

специально адаптированного для IT-компаний в процессе интернационализации. В результате исследования создан трехуровневый итеративный механизм управления человеческими ресурсами, охватывающий стратегическую подготовку, оперативную реализацию и стабилизацию. Ключевыми элементами механизма являются авторская методика «3D-Адаптация» для интеграции IT-персонала и экономико-математические модели для обоснованного выбора инструментов и оценки их возврата на инвестиции. Полученные результаты демонстрируют, как синтез стратегического управления человеческими ресурсами, Agile-подходов и кросс-культурного менеджмента позволяет минимизировать риски и издержки вывода IT-продуктов на новые рынки. Сформулированные выводы подтверждают, что предложенный механизм представляет собой практико-ориентированный инструмент для повышения эффективности вывода IT-продуктов на новые рынки. Его внедрение позволяет перевести управление человеческими ресурсами из операционной функции в стратегический драйвер роста, обеспечивающий создание конкурентоспособных глобальных команд. Определены направления для дальнейших исследований, включая эмпирическую верификацию моделей и интеграцию технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: управление человеческими ресурсами, IT-продукт, Agile HRM, кросс-культурная адаптация, механизм управления персоналом, гибкие организационные структуры

Abstract. The global expansion of IT companies, associated with the introduction of internal products to new markets, involves significant personnel risks. Existing human resource management models developed for stable conditions demonstrate insufficient effectiveness in a situation of high uncertainty, the need for cross-cultural adaptation and the use of flexible methodologies. The purpose of the article is to develop and substantiate an integrated human resource management mechanism specifically adapted for IT companies in the process of internationalization. As a result of the research, a three-level iterative human resource management mechanism has been developed, covering strategic training, operational implementation and stabilization. The key elements of the mechanism are the author's "3D Adaptation" methodology for the integration of IT personnel and economic and mathematical models for the informed choice of tools and assessment of their return on investment. The results demonstrate how the synthesis of strategic human resource management, Agile approaches, and cross-cultural management makes it possible to minimize the risks and costs of bringing IT products to new markets. The formulated conclusions confirm that the proposed mechanism is a practice-oriented tool for improving the efficiency of bringing IT products to new markets. Its implementation makes it possible to transfer human resource management from an operational function to a strategic growth driver that ensures the creation of competitive global teams. Areas for further research have been identified, including empirical verification of models and integration of artificial intelligence technologies.

Keywords: human resource management, IT product, Agile HRM, cross-cultural adaptation, personnel management mechanism, flexible organizational structures

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

Глобализация цифровой экономики и ужесточение конкурентной борьбы на внутренних рынках вынуждают IT-компании активизировать стратегии интернационализации, выводя на внешние рынки продукты, изначально созданные для внутреннего пользования. Однако успешная коммерциализация внутренних IT-решений за рубежом сопряжена

не только с технической локализацией, но и с комплексными организационно-кадровыми трансформациями. Существующая парадигма управления человеческими ресурсами (HRM), сформированная в условиях стабильных рынков и однородной культурной среды, демонстрирует свою неэффективность в условиях высокой неопределенности, кросс-культурной коммуникации и необходимости Agile-подхода

к разработке [1; 2]. Таким образом, возникает острая научная проблема: отсутствие комплексного, адаптивного и методологически обоснованного механизма управления человеческими ресурсами, специально разработанного для IT-компаний на этапе вывода продуктов на новые, в том числе культурно-дистантные, рынки.

Актуальность исследования обусловлена рядом взаимосвязанных факторов. По данным Gartner (2023), до 68 % российских и 40–50 % глобальных технологических компаний сталкиваются со значительными трудностями при выходе на новые рынки, причем ключевые риски связаны с «человеческим фактором»: высокой текучестью (25–40 %), кросс-культурными конфликтами и неготовностью команд к продуктовой, а не проектной логике. Научные исследования фрагментированы: вопросы стратегического HRM [3], кросс-культурного менеджмента и Agile-трансформации изучаются изолированно. Отсутствуют работы, предлагающие их синергетическую интеграцию в единой концепции, учитывающей специфику высококвалифицированных IT-специалистов и динамику проектов по интернационализации. Изменение глобальной конъюнктуры и санкционные ограничения создали для IT-компаний новых рынков (Азия, Ближний Восток, Латинская Америка) потребность в срочной адаптации HR-стратегий, что не отражено в актуальных академических моделях, сфокусированных преимущественно на западном опыте [4; 5].

Решение данной проблемы имеет критическое значение для развития как теории менеджмента (углубление концепций стратегического и Agile HRM, кросс-культурной адаптации), так и практики управления IT-бизнесом. Разработка эффективного механизма позволит компаниям минимизировать финансовые и репутационные риски, связанные с неудачной экспансией; сократить время выхода на рынок за счет быстрой интеграции команд [6]; построить устойчивое конкурентное преимущество через эффективное управление ключевым активом – человеческим капиталом в глобальном масштабе [7; 8].

Главная идея и научная новизна публикации заключается не в простом обзоре существующих практик, а в разработке и теоретическом обосновании комплексного поэтапного механизма управления HR, который синтезирует классические стратегические модели (SHRM, модель Ульриха [3]) с принципами Agile [1], data-driven-аналитикой [9; 10] и инструментами кросс-культурного менеджмента. В статье предлагается авторская методика «3D-Адаптация» (Diagnostics, Development, Deployment) специально для IT-персонала, фокусирующаяся на измеримых показателях интеграции. Авторами также разработана и представлена экономикоматематическая модель для обоснованного выбора HR-инструментов и оценки их ROI в условиях ограниченных ресурсов и высоких рисков новых рынков.

Цель данного исследования – на основе анализа эволюции HRM, специфики IT-индустрии и бизнес-процессов интернационализации разработать, структурировать и обосновать комплексный механизм управления человеческими ресурсами, обеспечивающий эффективность вывода IT-продуктов на новые рынки.

Современные исследования по ключевым аспектам проблемы можно структурировать по следующим направлениям.

Стратегическое управление человеческими ресурсами и его цифровая трансформация

Доминирует парадигма HR как стратегического бизнес-партнера (наследие Д. Ульриха [3]), усиленная трендом на HR-аналитику (People Analytics [11]). Ряд авторов подчеркивают, что ценность HR-функции сегодня определяется способностью работать с большими данными для прогнозирования текучести, выгорания и эффективности обучения [12]. Исследования носят общий характер. Специфика применения data-driven HR в условиях быстрого масштабирования на новые рынки, особенно для среднего IT-бизнеса с ограниченными ресурсами, изучена слабо. Остается проблемой измерение прямого влияния конкретных HR-практик на бизнес-метрики экспансии (например, долю рынка, time-to-market) [8].

Управление персоналом в IT-индустрии

Консенсус заключается в уникальности IT-специалистов: высокая потребность в автономии, ценность технического роста, неприятие жестких иерархий. Модели мотивации смещаются от материальных стимулов к удовлетворению потребностей в мастерстве, цели и принадлежности (теория самоопределения Дэси и Райана) [13]. Исследования McKinsey (2022) подтверждают связь Agile-практик и успеха IT-стартапов [6]. Однако большинство работ изучают управление в рамках «домашнего» рынка. Поэтому можно выделить пробел: практически отсутствуют исследования о трансформации менталитета и компетенций команды, переходящей от обслуживания внутренних заказчиков к созданию конкурентного продукта для глобального рынка [5; 14]. Не изучена проблема оценки soft skills (клиентоориентированность, предпринимательское мышление) для таких переходов.

Кросс-культурный менеджмент и управление распределенными командами

Классические модели Хофстеде и Тромпена-арса остаются теоретической базой. Современные работы (например, в журнале *International Journal of Human Resource Management*) акцентируют важность культурного интеллекта (CQ) и создания инклюзивной среды (D&I) в виртуальных командах. В данном вопросе исследования часто абстрактны и не дают практических инструментов для быстрой адаптации команд к специфике конкретного региона (например, к деловой культуре стран Ближнего Востока или Юго-Восточной Азии) [14]. Не разработаны операционализируемые методики интеграции экспатов и локальных сотрудников в единые рабочие потоки [15].

Agile-трансформация и гибкие организационные структуры

Методологии Scrum, SAFe подробно описаны (Швабер, Сазерленд [1]). Растет число публикаций о scaled agility- и teal-организациях. Доказана эффективность кросс-функциональных команд для инноваций. Ключевой пробел, на который указывают авторы (в том числе в обзорах Deloitte, 2023): лишь малая часть исследований (около 8 %, по данным IEEE, 2024) связывает Agile-принципы

непосредственно с HR-процессами (наймом, адаптацией, оценкой, мотивацией) [2]. Не созданы модели «Agile HRM» для условий интернационализации [1; 2].

Международный опыт и зарубежные источники демонстрируют опережающее развитие HR-аналитики и Digital HR в западных корпорациях (Google, IBM, Siemens), однако их кейсы слабо применимы в условиях санкционных ограничений, другого культурного и правового поля. Опыт азиатских компаний (Alibaba, Tencent) по освоению смежных рынков недостаточно изучен и редко переводится в формат управленческих моделей.

Таким образом, существующий массив знаний представляет собой набор разрозненных «островков» экспертизы. Нерешенными остаются вопросы их системной интеграции в целостный, поэтапный, измеримый механизм, адаптированный под динамичные условия вывода IT-продукта на новый, культурно чуждый рынок. Данная статья призвана восполнить этот пробел, предложив такой механизм и его научное обоснование.

Методы исследования

Настоящее исследование было организовано как комплексный теоретико-прикладной проект, направленный на разработку механизма управления человеческими ресурсами (HR) для IT-компаний в контексте вывода продуктов на новые рынки. Процесс исследования выстроен по каскадному принципу и включает последовательные этапы: от фундаментального анализа и диагностики проблемы до разработки, структурирования и экономикоматематического обоснования предлагаемого решения. Выбор методов обусловлен необходимостью сочетания глубины теоретического анализа с практической ориентированностью и обоснованностью выводов.

Исследование проводилось поэтапно с применением следующих методов. Теоретико-методологический этап направлен на формирование концептуального фундамента и выявление проблемного поля. Используемые методы: системный анализ и изучение литературных источников; сравнительный анализ (сопоставление традиционных и современных

подходов, гибких и иерархических структур). Аналитико-моделирующий этап нацелен на создание структурированного ответа на выявленную проблему. Применяемые методы: моделирование (структурно-функциональное моделирование для разработки трехуровневого итеративного механизма управления HR), проектирование методик (разработка авторской методики «3D-Адаптация»), синтезирующей лучшие практики адаптации [6] и критически переосмысливающей их недостатки), экономико-математическое моделирование. На этапе верификации и оценки использовались методы качественного анализа кейсов, анализа чувствительности и формализации критериев эффективности (KPI) для проверки адекватности, устойчивости и измеримости предложенного механизма на операционном, стратегическом и человеческом уровнях.

Комплексный характер исследовательской задачи, сочетающей теоретический генезис проблемы, проектирование управленческого решения и необходимость его экономического обоснования, предопределил применение триангуляции методов. Историко-логический и сравнительный анализ обеспечили глубину понимания проблемы. Моделирование и проектирование позволили перейти от констатации к конструктивному предложению. Экономико-математические методы придали разработанному механизму необходимую строгость, измеримость и практическую ценность для принятия управленческих решений в условиях ограниченности ресурсов.

Результаты и дискуссия

Эволюция HRM-подходов: от операционной функции к стратегическому драйверу интернационализации

Проведенный исторический анализ подтвердил гипотезу о том, что классические модели управления персоналом неадекватны задачам вывода IT-продуктов на новые рынки. Эволюция прошла путь от административного контроля (Тейлор, Файоль) через социально-психологический акцент (Мэйо, Маслоу) к стратегическому партнерству (Ульрих [3]) и современному цифровому и Agile-HRM [1; 2; 11]. Ключевой вывод: если на ранних эта-

пах персонал рассматривался как издержка, то в современной парадигме – это ключевой актив и источник конкурентного преимущества, что особенно критично в глобальной конкуренции [7; 8].

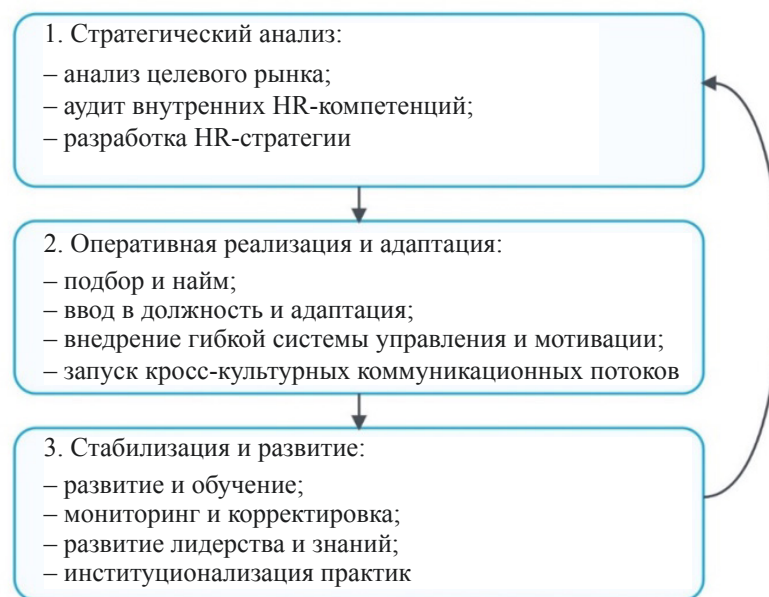
В отличие от общих исследований эволюции HRM, наш анализ специфически выделяет этап «цифрового HR» (2010-е – по н.в.) как качественный скачок, характеризующийся не просто автоматизацией, а переходом к data-driven-управлению, предиктивной аналитике и персонализированным HR-услугам [10; 11]. Это согласуется с трендами, отмеченными Fernandez & Gallardo-Gallardo (2021), но в статье акцентируются риски этого этапа (цифровое неравенство, алгоритмическая предвзятость, дегуманизация), часто остающиеся за рамками оптимистичных обзоров.

Анализ выявил уникальный набор характеристик IT-персонала: высокая автономия, ориентация на технический рост, низкая толерантность к бюрократии. Это напрямую противоречит принципам административного этапа и требует иных мотивационных моделей [13]. Данный вывод углубляет работы McKinsey (2022) об Agile в IT, смещая фокус с процессов на ценностные ориентации сотрудников.

Синтез комплексного механизма управления HR при выводе продуктов на новые рынки

Основным результатом исследования является разработка интегрированного трехэтапного механизма, который представляет собой практическую операционализацию теоретических выводов (рис. 1). Механизм решает ключевую проблему фрагментарности, выявленную в обзоре литературы.

Этап 1: стратегический анализ и подготовка. В отличие от стандартного PEST-анализа, предлагается расширенный PESTLE-C-анализ, где культурный фактор (C) оценивается на основе моделей Хофстеде. Это позволяет прогнозировать HR-риски (например, высокий индекс дистанции власти может блокировать инициативу Agile-команды). Инструмент 9-Box Grid адаптирован не только для оценки потенциала, но и для выявления сотрудников с высокой кросс-культурной компетентностью (CQ), готовых к релокации или лидерству



Механизм формирования системы управления человеческими ресурсами

The mechanism for forming a human resource management system

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.

в распределенных командах [14; 16]. Традиционно 9-Box Grid используется для кадрового резерва. Предложение авторов статьи по его использованию для оценки CQ является развитием идей управления талантами в глобальном контексте, что ранее не систематизировалось.

Этап 2: оперативная реализация и адаптация. Ключевым инновационным результатом стала разработка авторской методики «3D-Адаптация», сочетающей диагностику, обучение и внедрение изменений. Методика включает три стадии: Diagnostics (диагностика), Development (развитие) и Deployment (внедрение).

На первой стадии диагностики оценивается готовность команды к работе на внешних рынках через два ключевых аспекта:

- кросс-культурная компетентность: используется тест Intercultural Readiness Index (IRI), который измеряет способность к эмпатии в мультикультурной среде и готовность к работе с нестандартными бизнес-нормами;
- профессиональные навыки: проводится анализ разрывов в hard и soft skills через технические тесты и кейс-интервью.

Вторая стадия развития включает серию практических симуляций и воркшопов, направленных на отработку реальных сценариев:

VR-тренинги – симуляции работы с клиентами и коллегами из целевых регионов (например, отработка переговоров с партнерами); микро-обучение: короткие модули (миникурсы) на онлайн-платформах, сфокусированные на межкультурной коммуникации (например, по модели Хофстеде) и основах международного IT-права (GDPR, CCPA).

На стадии внедрения устанавливаются гибкие KPI, отражающие не только технические метрики, но и показатели коллаборации. Примеры KPI: количество успешных коллабораций с зарубежными партнерами, индекс адаптивности команды (на основе обратной связи клиентов). Инструменты мониторинга: используются таблицы и другие инструменты для визуализации данных и регулярные ретроспективы в формате Sprint Review (Scrum).

К преимуществам методики можно отнести сокращение сроков адаптации с 12 до 6 месяцев (данные McKinsey по Agile-HR); гибкость и адаптивность под разные рынки; опора на измеримые данные (data-driven-подход). Сравнительный анализ с традиционным подходом представлен в табл. 1.

Сравнение с существующими подходами. Традиционный онбординг фокусируется на

Табл. 1. Сравнение методики «3D-Адаптация» с традиционным подходом
Tab. 1. Comparison of the «3D-Adaptation» method with the traditional approach

Критерий	Традиционный подход	«3D-Адаптация»
Срок интеграции	6–12 месяцев	3–6 месяцев
Уровень сопротивления	Высокий	Низкий
Оценка персонала	Анкетирование	Тесты IRI + Hard/Soft Gap
Обучение	Лекции	VR-симуляции + микрообучение
Контроль эффективности	Годовые отчеты	Реальные KPI + ретроспективы

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.

передаче корпоративной информации. Методика «3D-Адаптация» переводит процесс в плоскость формирования поведенческих компетенций и измеримой интеграции, что является ответом на вызовы управления гибридными командами.

Этап 3: стабилизация и развитие. Результатом является не разовая кампания, а институционализация практик через цикл непрерывного улучшения (обратная связь с этапа 2 на этап 1 для нового рынка).

Экономико-математическое обоснование выбора и оценки HR-практик

Для преодоления разрыва между HR-теорией и финансовым обоснованием разработаны две взаимосвязанные модели.

Оптимизационная модель выбора HR-инструментов имеет вид

$$y = \sum_{j=1}^n e_{j,p,m} x_j \rightarrow \max,$$

при ограничениях: $\sum_{j=1}^n c_j x_j \leq B$ (бюджетное);

$\sum_{j=1}^n r_j x_j \leq R_{\max}$ (по риску); $x_k \leq x_l$ (логическое, например, если инструмент k требует

инструмент l); $\sum_{j=1}^n x_j \geq N_{\min}$ (на минимальное количество инструментов); x_j – бинарная переменная: 1, если инструмент j используется, 0 – в противном случае; y – ожидаемая эффективность выхода на рынок (в процентах от плановых показателей); c_j – стоимость внедрения инструмента j ; r_j – риск инструмента j (как правило, оценивается экспертно в диапазоне $[0;1]$); $e_{j,p,m}$ – эффективность инструмента j для продукта типа p на рынке типа m ; B – общий бюджет на HR-инструменты;

$R_{\max}$ – максимально допустимый совокупный риск; $\alpha_{p,m}$ – весовые коэффициенты значимости инструментов для конкретного продукта и рынка.

Модель формализует процесс принятия решений. Например, для одного из продуктов при ограниченном бюджете модель может выбрать комбинацию «локальный найм + + тренинги» вместо более дорогостоящей «экспатриации». В отличие от качественных рекомендаций в литературе по SHRM [8], модель предлагает количественный, воспроизводимый алгоритм, учитывающий специфику продукта (p) и рынка (m) через параметр $e_{j,p,m}$. Это развитие идей капиталовложений в человеческий капитал, доведенное до уровня операционного инструмента. В результате модель позволяет перевести качественные преимущества механизма в конкретный финансовый результат.

Модель оценки экономического эффекта (EE) и HR ROI:

$$EE = \Delta R - \Delta C = (Vr\Delta T + V_{\text{plan}}\Delta C_{\text{cost}}) -$$

$$- (C_{\text{adapt}} + C_{\text{motiv}} + C_{\text{retention}});$$

$$HR ROI = (EE/\Delta C_{\text{cont}}) \cdot 100 \%,$$

где EE (Economic Effect) – совокупный экономический эффект; ΔR (Delta Revenue) – дополнительный доход, генерируемый за счет эффективной работы команды; ΔC_{cost} (Delta Costs) – дополнительные затраты на реализацию предложенного HR-механизма; V – плановый среднемесячный объем выручки на целевом рынке; r – среднемесячная ставка дисконтирования (стоимость капитала); ΔT – количество месяцев, на которые был ускорен

Табл. 2. Сводная таблица критериев эффективности

Tab. 2. Summary table of performance criteria

Уровень	Цель	Ключевые показатели (KPI)
Операционный	Повышение эффективности HR-процессов	Сокращение времени закрытия вакансий на 15–20 %. Сокращение time-to-productivity на 25–30 %. Снижение cost-per-bad-hire на 20 %
Стратегический	Достижение бизнес-целей на новом рынке	Сокращение time-to-market на 20 %. Количество инсайтов для локализации на 30–40 %. Достижение 100 % вех интеграции
Человеческий	Формирование стабильной и вовлеченной команды	Рост eNPS на 10–15 пунктов. Снижение текучести ключевых кадров на 25 %. Рост кросс-культурной компетентности (CQ) на 20 %

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.

выход на рынок благодаря эффективной работе команды; V_{plan} – плановый объем выручки за период T ; ΔC_{cont} – прогнозируемое процентное увеличение конверсии или среднего чека за счет получения ценных инсайтов от команды и качественной локализации (рассчитывается на основе экспертных оценок и данных А/В-тестирования); C_{adapt} – затраты на реализацию программ адаптации и обучения по методике «3D-Адаптация» (кросс-культурные тренинги, симуляции, работа с менторами); C_{motiv} – затраты на улучшенную мотивацию (бонусы за интеграцию, геймификацию, бюджеты на А/В-тестирование мотивационных схем); $C_{\text{retention}}$ – затраты на программы удержания ключевых сотрудников, разработанные на основе прогнозной аналитики (например, персональные карьерные планы, дополнительные опции).

Также авторами разработана трехуровневая система критериев эффективности KPI, которая служит инструментом верификации предложенного механизма (табл. 2).

Представленные результаты подтверждают рабочую гипотезу о необходимости и возможности создания интегрированного механизма. Наш подход синтезирует и развивает идеи предшественников: от Ульриха [3] берем роль стратегического партнера, но добавляем к ней инструментарий Agile [1] и кросс-культурного менеджмента; от Agile-манифеста [14] – ценности и итеративность, но применяем их не к разработке кода, а к процессам адаптации, мотивации и обучения; от теории челове-

ского капитала (Беккер [1]) – идею об инвестициях, но предлагаем конкретные модели для расчета их окупаемости в проектах интернационализации [8].

Научная новизна заключается именно в этом синтезе и операционализации. Мы не открываем новые теории, а создаем практико-ориентированный инструментарий, который заполняет пробел между разрозненными областями знания [2; 14; 17] и предоставляет IT-компаниям структурированный план действий с измеримыми результатами и экономическим обоснованием. Что касается модели, то большинство исследований ограничиваются операционными HR-метриками (cost-per-hire). Наша модель связывает их со стратегическими бизнес-метриками (time-to-market, выручка), предлагая руководителям понятный язык для обоснования инвестиций в HR [8; 11]. Это прямое развитие идей Д. Ульриха о HR как создателе добавленной стоимости, подкрепленное формальным аппаратом.

Заключение

Проведенное исследование было направлено на решение актуальной научной и практической проблемы – преодоление разрыва между традиционными моделями управления человеческими ресурсами и комплексными вызовами, с которыми сталкиваются IT-компании при выводе продуктов на новые, в том числе культурно-дистантные, рынки. Цель работы – разработка, структурирование и обоснование комплексного механизма

управления HR для данных условий – достигнута.

На основе системного анализа эволюции HRM (от административного к цифровому этапу) и специфики IT-индустрии доказана неэффективность классических подходов. Установлено, что успех интернационализации зависит от способности HR-функции трансформироваться из операционного администратора в стратегического драйвера, интегрирующего управление талантами, кросс-культурный менеджмент и Agile-принципы в единый процесс.

В качестве основного результата предложен трехуровневый итеративный механизм (стратегическая подготовка – оперативная реализация – стабилизация), который обеспечивает системность управления HR на всех этапах выхода на новый рынок. Его ключевыми инновационными элементами являются: авторская методика «3D-Адаптация» (Diagnostics, Development, Deployment), обеспечивающая быструю и измеримую интеграцию IT-персонала в новую культурно-деловую среду за счет диагностики культурного интеллекта (CQ), целевого микрообучения (включая VR-симуляции) и внедрения гибких KPI, оценивающих качество коллаборации; модель «Agile HRM для интернационализации», переносящая принципы гибкости, итеративности и data-driven-подхода на процессы мотивации, обратной связи и развития сотрудников в распределенных командах.

Для перевода качественных управленческих решений в язык бизнес-метрик разработаны: оптимизационная модель выбора HR-инструментов, формализующая процесс принятия решений с учетом бюджета, риска и специфики продукта и рынка; финансовая модель расчета совокупного экономического эффекта и рентабельности инвестиций в HR, наглядно демонстрирующая, как сокращение времени выхода на рынок и повышение качества локализации генерируют дополнительную стоимость, окупающую затраты на адаптацию и мотивацию; система сбалансированных KPI на операционном, стратегическом и человеческом уровнях, позволяющая объек-

тивно оценивать результативность внедрения механизма.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенный механизм представляет собой готовый инструментарий для действий. HR-департаменты и топ-менеджмент IT-компаний могут использовать его для структурированного планирования кадрового обеспечения экспансии на новый рынок; сокращения издержек, связанных с некорректным наймом, длительной адаптацией и высокой текучестью ключевых специалистов; обоснования перед инвесторами и советом директоров бюджета на программы развития персонала в рамках интернационализации через четкие финансовые модели; построения устойчивого конкурентного преимущества за счет создания высокоэффективных, вовлеченных и культурно-грамотных глобальных команд.

Основные направления для дальнейших исследований вытекают из ограничений и перспектив разработанной модели:

1) эмпирическая верификация и калибровка моделей. Необходимо апробировать предложенный механизм и математические модели на реальных проектах интернационализации IT-компаний для сбора статистических данных и уточнения коэффициентов;

2) интеграция искусственного интеллекта. Перспективным направлением является углубленное изучение применения AI-ассистентов и языковых моделей (LLM) не только в аналитике, но и в качестве персональных тренеров-симуляторов для развития кросс-культурных и коммуникативных навыков сотрудников;

3) адаптация под специфику различных типов рынков. Требуются дальнейшие исследования по детализации механизма для различных регионов с учетом их уникальных правовых, экономических и культурных контекстов.

Управление человеческими ресурсами в IT-индустрии будет и далее эволюционировать в сторону полной интеграции в продуктовый цикл. HR-стратегия станет неотъемлемой частью стратегии вывода продукта на рынок.

Доминирующими трендами останутся гиперперсонализация карьерных траекторий и программ развития на основе данных, а также рост значимости этического и инклюзивного AI в управлении персоналом. Компании, которые смогут наиболее эффективно и научно обоснованно управлять своим человеческим капиталом в глобальном масштабе, получат

решающее преимущество в конкурентной борьбе за рынки будущего.

Таким образом, данное исследование вносит вклад в развитие теории стратегического и Agile HRM, предлагая практико-ориентированный инструмент для решения одной из самых сложных задач современного IT-бизнеса – успешной и устойчивой глобальной экспансии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sutherland J. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. New York: Currency, 2014.
2. Козлова А. В., Петрова И. А. Тренды управления HR в российской IT-индустрии: от agile к бережливому производству // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2024. Т. 17, № 1. С. 112–125.
3. Ulrich D. HR Champions. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
4. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра» (2019). URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019srr.pdf> (дата обращения: 11.12.2024).
5. Ершова Н. В., Потапова Е. А. Развитие кадрового потенциала в условиях импортозамещения программного обеспечения: вызовы для IT-отрасли // Российское предпринимательство. 2023. Т. 24, № 4. С. 875–892.
6. Верлинден Н. 25 Employee Onboarding Statistics & Trends You Must Know in 2025. URL: <https://www.aihr.com/blog/employee-onboarding-statistics/> (дата обращения: 10.11.2025).
7. Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis // J. of Political Economy. 1964. Vol. 72, № 5. P. 9–49. DOI: 10.1086/258914
8. Huselid M. A. The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance // Academy of Management J. 1995. Vol. 38, № 3. P. 635–672. DOI: 10.2307/256741
9. 17th State of Agile Report (2023). URL: <https://2288549.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/2288549/RE-SA-17th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf> (дата обращения: 11.12.2024).
10. Карташова Е. А., Одегов Ю. Г. Влияние цифровизации на систему оценки эффективности сотрудников в IT-компаниях // Управление человеческими ресурсами. 2022. № 3. С. 56–67.
11. Дегтярева В. В. Цифровые инструменты HR и их роль в процессе повышения конкурентоспособности компаний // Управление. 2021. Т. 9, № 2. С. 90–102.
12. Коротков Е. М., Самоукина Н. В. Профессиональное выгорание IT-специалистов: диагностика и профилактика // Организационная психология. 2019. Т. 9, № 4. С. 130–152.
13. Гагаринская Г. П., Коновалова Е. Г. Мотивация и удержание персонала в сфере информационных технологий: новые вызовы // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2021. Т. 10, № 4. С. 37–44.
14. Балашова Е. С., Тихомирова О. Г. Управление талантами в российских IT-компаниях: вызовы удаленного формата работы // Экономика и предпринимательство. 2022. № 5 (142). С. 686–690.

15. Дмитриева А. А., Рогова Е. М. HR-брендинг как инструмент привлечения персонала в ИТ-индустрию // Бизнес-образование в экономике знаний. 2020. № 2. С. 95–100.
16. Cappelli P. Talent Management for the Twenty-First Century // Harvard Business Review. 2008. Vol. 86, № 3. P. 74–81.
17. Абрамова М. В., Гребенникова А. А. Специфика управления человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации ИТ-компаний // Вестн. СПбГУ. Менеджмент. 2023. Т. 22, № 1. С. 124–149.

Информация об авторах

Абушова Екатерина Евгеньевна, к. э. н., доцент, Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29), ORCID: 0000-0001-5439-359X, SPIN-код: 7273-3810.

Локотников Дмитрий Игоревич, магистр делового администрирования, соискатель ст. к. э. н., Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, руководитель Центра унифицированных коммуникаций ООО «Газпромнефть Информационно-Технологический оператор» (адрес: 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 60/129А, пом. 1-Н, комн. 195–207).

Игнатьева Евгения Михайловна, магистрант, Высшая школа производственного менеджмента, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, руководитель направления коммуникационной поддержки продуктов Центра унифицированных коммуникаций ООО «Газпромнефть Информационно-Технологический оператор» (адрес: 190013, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 60/129А, пом. 1-Н, комн. 195–207).

Статья поступила в редакцию 14.01.2026, принята к публикации после рецензирования 05.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Sutherland J. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. New York, Currency, 2014, 256 p.
2. Kozlova A. V., Petrova I. A. HR Management Trends in the Russian IT Industry: From Agile to Lean Manufacturing. Scientific and Technical Bulletin of St Petersburg State Polytechnical University. Economic Sciences. 2024, vol. 17, no. 1, pp. 112–125. (In Russ.)
3. Ulrich D. HR Champions. Boston, Harvard Business School Press, 1997, 304 p.
4. Roadmap for the Development of End-to-End Digital Technology «Distributed Ledger Systems» (2019). URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019srr.pdf> (accessed: 11.12.2024).
5. Ershova N. V., Potapova E. A. Development of human resources in the context of software import substitution: challenges for the IT industry. Russian entrepreneurship. 2023, vol. 24, no. 4, pp. 875–892. (In Russ.)

6. Verlinden N. 25 Employee Onboarding Statistics & Trends You Must Know in 2025 URL: <https://www.aihr.com/blog/employee-onboarding-statistics/> (accessed: 10.11.2025).
7. Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis. J. of Political Economy. 1964, vol. 72, no. 5, pp. 9–49. DOI: 10.1086/258914
8. Huselid M. A. The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance. Academy of Management J. 1995, vol. 38, no. 3, pp. 635–672. DOI: 10.2307/256741
9. 17th State of Agile Report (2023). URL: <https://2288549.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/2288549/RE-SA-17th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf> (accessed: 11.12.2024).
10. Kartashova E. A., Odegov Yu. G. The Impact of Digitalization on the Employee Performance Assessment System in IT Companies. Human Resource Management. 2022, no. 3, pp. 56–67. (In Russ.)
11. Degtyareva V. V. Digital HR Tools and Their Role in Improving Company Competitiveness. Management. 2021, vol. 9, no. 2, pp. 90–102. (In Russ.)
12. Korotkov E. M., Samoukina N. V. Professional Burnout of IT Specialists: Diagnostics and Prevention. Organizational Psychology. 2019, vol. 9, no. 4, pp. 130–152. (In Russ.)
13. Gagarinskaya G. P., Konovalova E. G. Motivation and Retention of Personnel in the Field of Information Technology: New Challenges. Personnel and Intellectual Resource Management in Russia. 2021, vol. 10, no. 4, pp. 37–44. (In Russ.)
14. Balashova E. S., Tikhomirova O. G. Talent Management in Russian IT Companies: Challenges of Remote Work. Economy and Entrepreneurship. 2022, no. 5(142), pp. 686–690. (In Russ.)
15. Dmitrieva A. A., Rogova E. M. HR Branding as a Tool for Attracting Personnel to the IT Industry. Business Education in the Knowledge Economy. 2020, no. 2, pp. 95–100. (In Russ.)
16. Cappelli P. Talent Management for the Twenty-First Century. Harvard Business Review. 2008, vol. 86, no. 3, pp. 74–81.
17. Abramova M. V., Grebennikova A. A. Specifics of human resource management in the context of digital transformation of IT companies. Bulletin of St Petersburg University. Management. 2023, vol. 22, no. 1, pp. 124–149. (In Russ.)

Information about the authors

Ekaterina E. Abushova, PhD (Economics), Associated Professor, Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (195251, Russia, Saint Petersburg, 29, Polytechnic str.), ORCID: 0000-0001-5439-359X, SPIN: 7273-3810.

Dmitry I. Lokotnikov, Master of Business Administration, Applicant for a Degree PhD (Economic), Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Head of the Unified Communications Center, LLC Gazpromneft Information Technology Operator (190013, Russia, Saint Petersburg, 60/129A, suite 1-N, room 195–207, Moskovsky Ave.).

Evgenia M. Ignateva, Master's Degree Student the Graduate School of Industrial Management, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Head of Product Communication Support

Direction of the Unified Communications Center, LLC Gazpromneft Information Technology Operator (190013, Russia, Saint Petersburg, 60/129A, suite 1-N, room 195–207, Moskovsky Ave.).

The article was submitted on 14.01.2026, accepted for publication after reviewing on 05.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 82–93
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 82–93

Научная статья

УДК 330.45

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-82-93

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОГО РЕЙТИНГА ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ КРЕАТИВНОЙ ИНДУСТРИИ

METHODOLOGY FOR THE INTEGRAL RATING OF DIGITAL MATURITY IN CREATIVE INDUSTRY ORGANIZATIONS

А. П. Дериглазов

аспирант, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, alexanderiglazov@gmail.com

A. P. Deriglazov

Post-Graduate Student, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, alexanderiglazov@gmail.com

Е. А. Павлова

к.э.н., доцент, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, eapavlova@itmo.ru

E. A. Pavlova

PhD (Economics), Associate Professor, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, eapavlova@itmo.ru

Аннотация. В исследовании представлен интегральный подход к измерению цифровой зрелости организаций креативной индустрии, направленный на решение задачи сопоставимой оценки уровня цифрового развития компаний в условиях ограниченной доступности внутренней управленческой информации. Методика применяется для отраслевого мониторинга цифровизации, сравнительного анализа организаций и выявления различий траекторий цифрового развития внутри креативного сектора. Модель базируется на системе из двадцати индикаторов, структурированных по стратегическому, технологическому, операционному, кадровому и клиентскому направлениям, при этом расчет интегрального рейтинга выполнен на основе пяти наблюдаемых признаков, фиксируемых в открытых источниках. Подобный принцип построения снижает влияние экспертной субъективности и обеспечивает воспроизводимость результатов для широкой совокупности организаций. Эмпирическая апробация проведена на выборке из 153 компаний, для каждой из которых рассчитан интегральный рейтинг цифровой зрелости и выполнено ранжирование по единой измерительной шкале. Методика используется для группировки организаций по уровням цифрового развития, а также для анализа взаимосвязи цифровых практик с показателями результативности деятельности. Полученные результаты подтверждают возможность практического применения интегрального рейтинга в отраслевой аналитике, управленческих исследованиях и бенчмаркинге цифрового развития компаний креативной индустрии.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая зрелость, интегральный рейтинг, креативная индустрия, информационные технологии, цифровые практики, аналитическая модель

Abstract. This study presents an integral approach to measuring the digital maturity of creative industry organizations, aimed at addressing the problem of comparable assessment of companies' digital development under conditions of limited access to internal managerial data. The proposed methodology is applied for industry-level monitoring of digitalization, comparative analysis of organizations, and identification of differences in digital development trajectories within the creative

sector. The model is based on a system of twenty indicators structured across strategic, technological, operational, human resource, and customer-related dimensions, while the calculation of the integral rating relies on five observable features derived from open-source data. This design reduces the influence of expert subjectivity and ensures the reproducibility of results across a broad population of organizations. The empirical testing of the methodology was conducted on a sample of 153 companies, for which an integral digital maturity rating was calculated and standardized ranking was performed using a unified measurement scale. The methodology is employed to classify organizations by levels of digital development and to analyze the relationship between digital practices and performance indicators. The findings confirm the practical applicability of the integral rating for industry analytics, management-oriented research, and benchmarking of digital development in creative industry companies.

Keywords: digital transformation, digital maturity, integrated rating, creative industry, information technology, digital practices, analytical model

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

В современную эпоху цифровые технологии становятся ключевым фактором роста и конкурентоспособности бизнеса. В современной научной литературе цифровая трансформация (ЦТ) определяется как глубокое изменение бизнес-модели, процессов и организационной структуры, вызванное внедрением цифровых технологий [1; 2]. Ее стратегическая важность и влияние на конкурентоспособность широко обсуждаются с середины 2010-х гг. [3; 4], при этом подчеркивается, что ключевым фактором успеха является не столько технология, сколько организационная культура и управленческая готовность [5]. Особенно это актуально для креативных индустрий, где цифровизация открывает новые каналы взаимодействия с аудиторией и повышает эффективность процессов. В ряде эмпирических работ, посвященных взаимосвязи развития цифровой экономики и креативных индустрий, показано, что расширение цифровой инфраструктуры и использование цифровых технологий статистически связано с ускорением роста креативного сектора за счет повышения инновационной эффективности и продуктивности компаний [6]. Международные организации указывают, что культурные и креативные индустрии формируют заметный вклад в занятость и доходы, а цифровизация усиливает этот вклад за счет появления новых продуктов,

сервисов и бизнес-моделей [7]. В результате анализ цифровой трансформации организаций креативной индустрии приобретает не только отраслевое, но и макроэкономическое измерение, так как связан с вопросами долгосрочной устойчивости и инновационной динамики.

Цель исследования – количественно оценить уровень цифровой зрелости организаций креативной индустрии на основе комплексного интегрального показателя в целях формирования сопоставимого аналитического инструмента, позволяющего выявлять различия уровней цифрового развития компаний и обосновывать управленческие выводы о взаимосвязи цифровых практик с динамикой их финансово-экономических результатов.

Во многих работах предлагается оценивать цифровизацию посредством анкетирования руководителей и специалистов по ряду критериев. Так, Е. Ю. Белова и А. В. Бадина разработали методику измерения эффекта от внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в маркетинговую деятельность предприятия [8]. Другой пример экспертного подхода – индексы цифровой трансформации, сравнивающие компании по ряду укрупненных критериев. Т. А. Гилева (2019) провела сравнительный анализ восьми существующих моделей оценки цифровой трансформации предприятий и на этой основе выделила пять ключевых аспектов, по которым следует измерять цифровую трансформацию: стратегия и бизнес-модель,

клиенты (потребители), организационная культура и персонал, операционные процессы и информационные технологии [9]. Для повышения объективности оценки ряд авторов пытаются совмещать качественные и количественные индикаторы. Так, А. Kuntsman, I. A. Arenkov [10] предложили интегрированный подход к оценке эффективности цифровой трансформации компании, сочетающий сбалансированную систему показателей с методами инвестиционного анализа (NPV, IRR) и расчетом совокупной стоимости владения (TCO).

Стоит отметить также исследования, ориентированные на разработку индикаторов для мониторинга цифровой готовности бизнеса. Д. В. Аракчеев сконструировал индекс управления цифровой трансформацией промышленных предприятий, включающий показатели внедрения цифровых технологий в управление и степень развития цифровой инфраструктуры на производстве [11]. В работе П. А. Михайлова и А. В. Бабкина [12] был проведен анализ факторов и показателей ЦТ промышленного предприятия и предложен набор метрик для оценки уровня цифровизации производства.

Непосредственно в применении к креативным индустриям изучение цифровой трансформации начали совсем недавно. Р. Belov, K. Węseł представили кейс оценки ЦТ российских малых и средних предприятий креативного сектора [13]. Д. М. Журавлев и В. К. Чаадаев в своем исследовании стратегии развития креативных индустрий рассматривают цифровую трансформацию, технологии и обучение как взаимосвязанные компоненты развития отрасли [14]. О. А. Славинская и Т. Н. Пономарева проанализировали влияние цифровых технологий на развитие креативных индустрий, показав, что цифровые инструменты становятся драйвером роста в этой сфере [15]. В то же время масштабных количественных исследований, сопоставляющих уровень цифровизации креативных компаний с их экономическими успехами, практически не проводилось. Таким образом, на фоне общей тенденции к цифровой трансформации бизнеса наблюдается пробел в прикладных исследованиях по креативному

сектору. Данная статья призвана заполнить этот пробел, предложив инструмент для измерения ЦТ креативных компаний и предоставив новые эмпирические данные о ее влиянии на результаты деятельности.

Методы исследования

Разработанная методика интегрального рейтинга опирается на систему индикаторов, охватывающих основные направления цифровых изменений в компании. На основании обзора литературы были выделены пять ключевых блоков показателей: 1) стратегия цифрового развития; 2) технологии и инфраструктура; 3) бизнес-процессы и операции; 4) персонал и организационная культура; 5) клиентское взаимодействие. Для каждого направления определены специальные индикаторы, характеризующие уровень цифровизации компании в данной сфере. Всего в методику включено 20 индикаторов, сгруппированных по пяти блокам.

Предложенная система из двадцати индикаторов задает полную концептуальную модель измерения цифровой трансформации организаций креативной индустрии, но в эмпирической части исследования интегральный рейтинг рассчитывается не по всему набору сразу, а по его операциональному ядру. В качестве ядра выбраны пять индикаторов: наличие CRM-системы, использование технологий искусственного интеллекта, упоминание цифровых инструментов на сайте, публикации о цифровых кейсах в СМИ и участие в отраслевых цифровых рейтингах. Эти показатели удовлетворяют сразу нескольким условиям: для них можно получить сопоставимые данные по всей выборке из 153 компаний на основе открытых источников; их значения поддаются однозначной балльной шкалировке без сложных допущений; они в наибольшей мере отражают именно те аспекты цифровой трансформации, которые, согласно обзору литературы, наиболее тесно связаны с изменением бизнес-модели и производительности в креативных индустриях. Остальные индикаторы концептуальной модели относятся главным образом к внутренним характеристикам (глубина автоматизации процессов, использо-

вание больших данных, развитость цифровых компетенций персонала, особенности организационной культуры и др.) и требуют доступа к более детализированной управленческой информации или проведения масштабных опросов. На текущем этапе они используются как аналитический фон при интерпретации групп компаний и описании профилей цифровой трансформации, но намеренно не вводятся в расчет интегрального рейтинга R , чтобы не перегружать индекс субъективными компонентами и не сужать выборку из-за отсутствия данных по части фирм.

Каждый индикатор измеряется в баллах по стандартной шкале от 0 до 2. Значение 0 означает отсутствие признаков цифровизации по данному критерию, 1 – промежуточный уровень (частичная реализация или среднеотраслевой стандарт), 2 – высокий уровень (лучшие практики или полная реализация данного аспекта).

Объектами оценки в исследовании выступили 153 организации креативной индустрии, для которых цифровые технологии непосредственно связаны с оказанием услуг, организацией бизнес-процессов и взаимодействием с клиентами. В выборку вошли компании, осуществляющие деятельность в сфере рекламных услуг, digital-маркетинга, разработки сайтов и приложений, дизайна и брендинга, медийных и контекстных коммуникаций, а также смежных направлений (PR, консалтинг, аналитика, офлайн-коммуникации). По организационно-правовой форме представлены как юридические лица, так и индивидуальные предприниматели. По масштабу деятельности выборка охватывает преимущественно малые и средние компании, при этом в нее включены и отдельные крупные агентства и холдинговые структуры, что позволило сопоставить уровень цифровой зрелости организаций с различной численностью персонала и объемами выручки. Численность сотрудников компаний варьируется от микрокоманд до организаций с несколькими сотнями и более сотрудников, а финансовые показатели представлены в динамике за период 2021–2024 гг. Географически выборка носит

преимущественно российский характер с концентрацией в городах-миллионниках (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Нижний Новгород, Казань и др.), при этом часть компаний имеет распределенную или межрегиональную структуру присутствия, а также проекты с международными клиентами. Подобное распределение отражает фактическую пространственную организацию креативного сектора и снижает влияние локальных факторов на результаты анализа. Отбор компаний осуществлялся на основе доступности сопоставимых публичных данных, наличия корпоративных цифровых каналов и возможности идентификации цифровых практик по открытым источникам (корпоративные сайты, профили компаний, отраслевые рейтинги, базы бухгалтерской отчетности). Такой подход обеспечил репрезентативность выборки для анализа цифровой зрелости в сегменте креативных услуг и сопоставимость результатов по всей совокупности наблюдений.

Следует подчеркнуть, что часть индикаторов, связанных с внутренними процессами, оценивалась экспертно на основе косвенных данных и самоотчетов компаний. Для повышения достоверности применялось перекрестное оценивание, при котором каждую организацию независимо анализировали несколько экспертов с последующим сопоставлением результатов. Использование преимущественно бинарных и формализованных метрик позволило снизить влияние субъективного фактора и обеспечить воспроизводимость интегрального рейтинга, который предназначен прежде всего для сравнительного анализа и ранжирования компаний по уровню цифрового развития.

После присвоения балльных оценок по каждому индикатору выполнялось взвешенное агрегирование в рамках интегрального индекса. Веса индикаторов были определены экспертно с учетом значимости соответствующего направления для общей цифровой зрелости. При этом соблюден принцип сбалансированности: суммарный вес индикаторов каждого из пяти блоков примерно равен (около 0,2 или 20 % на блок), чтобы ни одна сфера (напри-

мер, технологии) не доминировала полностью над другими. Конкретные веса подбирались итерационно, исходя из экспертных суждений и проверки чувствительности индекса. В итоговой модели наибольший вес получили показатели технологической оснащенности компании. В частности, индикатор «Использование ИИ» получил вес 0,35 (что отражает его вклад 35 % в суммарный рейтинг при максимальном значении), а «Наличие CRM» – вес 0,25. Совокупный максимальный вклад технологических инструментов, таким образом, составляет 0,60 (60 %) при идеальных оценках по AI и CRM. Вес индикаторов, отражающих внешнюю активность компании в цифровой сфере, оказался меньше: «Интеграция цифровых инструментов» – 0,2; «Наличие публичной экспертизы в профильных СМИ» – 0,1; «Участие в отраслевых рейтингах» – 0,1. Сумма всех весов равна 1,0 (или 100 %), так что интегральный рейтинг R для каждой компании рассчитывается по формуле линейной свертки:

$$R = \sum_{j=1}^N w_j \cdot s_j,$$

где N – количество компаний; w_j – вес j -го индикатора; s_j – нормированная оценка по j -му индикатору (0, 1 или 2). Максимально возможное значение рейтинга $R_{\max} = 2$ (если компания набрала 2 балла по всем индикаторам), минимальное – $R_{\min} = 0$. Таким образом, рейтинг переводит разнородные показатели цифровой трансформации в единую интегральную шкалу диапазоном 0–2 (которую для

удобства интерпретации можно также нормировать до 0–100 %).

На основе рассчитанных значений R для 153 организаций выполнена группировка компаний по уровням цифровой зрелости (табл. 1).

Границы групп выбраны с опорой на статистику распределения R и содержательную интерпретацию шкалы (рисунок).

Всего выделено четыре уровня:

1. Низкий уровень цифровой зрелости: $R = 0,36$. К этой категории отнесены предприятия, минимально использующие современные технологии. Таких компаний оказалось 46 (30 % выборки). Для них характерно отсутствие внятной цифровой стратегии, применение только базовых ИТ-решений (офисный софт), преобладание ручных, неавтоматизированных процессов и слабое присутствие онлайн. Многие из этих организаций – традиционные небольшие рекламные агентства и студии, работающие по старым моделям.

2. Средний уровень цифровой зрелости: $R = 1,1$. Это крупнейшая группа, включающая 83 компании (54 % выборки). В нее входят преимущественно средние digital-агентства, у которых внедрены отдельные цифровые инструменты, но отсутствует целостная стратегия трансформации. Как правило, у таких фирм есть корпоративный сайт с описанием проектов, активны страницы в социальных сетях, применяется базовая CRM-система для учета клиентов, часть процессов переведена в цифровой вид. Персонал обладает стандартными цифровыми

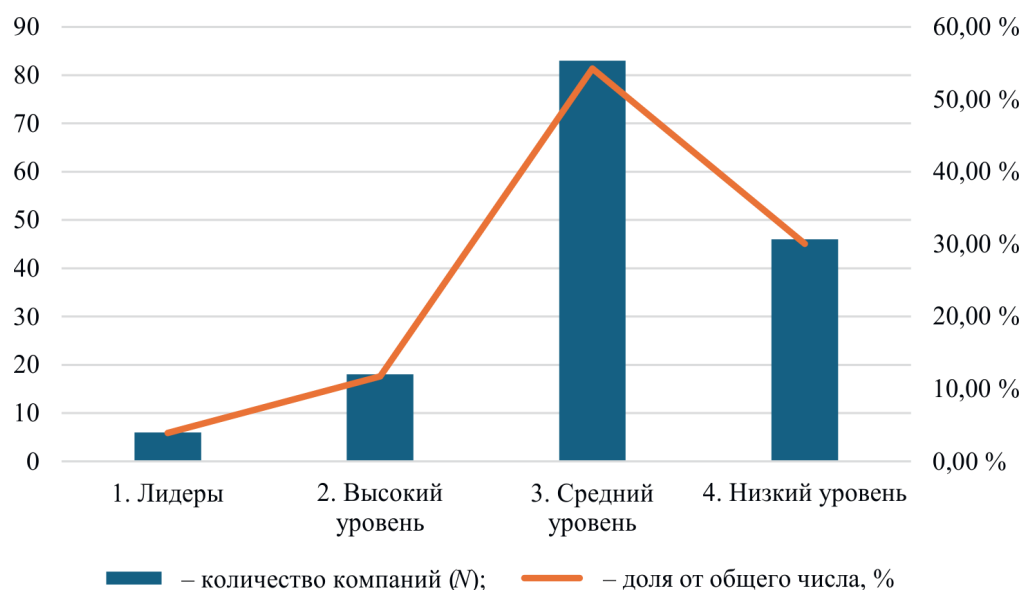
Табл. 1. Аналитический профиль групп по интегральному рейтингу (средние баллы по критериям)

Tab. 1. Analytical profile of groups by integral rating (average scores by criteria)

Уровень ЦТ	N	Средний интегральный рейтинг (R)	Баллы				
			CRM	ИИ	Инструменты	Публикации	Рейтинги
Лидеры	6	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Высокий уровень	18	1.58	2.00	01.06	1.94	1.22	1.94
Средний уровень	83	1.10	1.22	0.00	2.00	2.00	2.00
Низкий уровень	46	0.36	0.02	0.00	0.98	0.85	0.87
ИТОГО	153						

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.



Распределение организаций креативной индустрии по уровням цифровой зрелости
Distribution of creative industry organizations by digital maturity level

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.

навыками, однако целенаправленного развития компетенций не ведется. Анализ показал, что именно в этой группе часто наблюдалась ситуация «набрали людей – прибыль не выросла». Иными словами, при среднем уровне цифровизации увеличение штата не сопровождалось эквивалентным ростом производительности, что указывает на недостаточное использование возможностей технологий.

3. Высокий уровень цифровой зрелости: $R = 1,58$. Эту категорию составили 18 компаний (12 % выборки), которые можно назвать цифровопродвинутыми агентствами. У них, как правило, сформулирована стратегия цифрового развития (например, выделено отдельное подразделение по инновациям или R&D) и активно применяются современные технологии во всех аспектах деятельности. Такие фирмы используют облачные платформы для совместной работы, аналитические панели для мониторинга показателей, разрабатывают собственные цифровые инструменты (чат-боты, мобильные приложения и пр.). Бизнес-процессы в значительной мере автоматизированы и интегрированы в единый информационный контур – от первичного контакта с клиентом до сдачи проекта. Персонал регулярно обучается новым цифровым инстру-

ментам, в штате есть специалисты по данным и аналитике. Эти компании заметны на рынке: они публикуют кейсы о внедрении цифровых решений, выступают на профильных конференциях, имеют награды в digital-номинациях. Динамика финансовых показателей у группы высоких цифровизаторов оказалась лучшей: в среднем они смогли увеличить прибыль к 2023 г., несмотря на общий кризисный фон.

4. Лидеры цифровой зрелости: $R = 2$. В группу лидеров попало всего 6 компаний (4 % выборки). Это наиболее цифровозрелые организации, фактически эталоны для отрасли. Как правило, они реализуют полноценные цифровые стратегии, трансформируя при необходимости даже бизнес-модели, например создают собственные цифровые продукты или платформенные сервисы вдобавок к традиционным услугам. Эти компании получили максимально возможные оценки по всем блокам рейтинга: у них закреплена на уровне топ-менеджмента долгосрочная цифровая стратегия, инфраструктура находится на передовом уровне (собственные облачные решения, экспертиза в Big Data, AI и т. д.), процессы практически полностью автоматизированы и безбумажны, корпоративная культура про-диджитал (поощряется инициатива со-

трудников по внедрению новых технологий), а клиентский сервис построен на данных (персонализированные коммуникации, предоставление клиентам онлайн-доступа к проектной информации и т. п.). В целом же цифровые лидеры удерживают высокую эффективность: их выручка на сотрудника существенно выше, чем в остальных группах, и они быстрее восстанавливаются после внешних потрясений.

Отметим, что объединение кластеров «Начальный уровень» и «Традиционные агентства» в одну категорию «Низкий уровень» обусловлено близостью их интегральных рейтингов и схожим профилем: обе группы характеризуются отсутствием глубокой системной цифровизации и ориентацией на низкотехнологичные или традиционные бизнес-процессы.

Таким образом, распределение интегрального рейтинга R по выборке весьма дифференцировано. Лишь около 4 % компаний можно отнести к цифровым лидерам, тогда как почти 30 % существенно отстают и сохраняют традиционный уклад бизнеса. Более половины (примерно 54 %) находятся на промежуточном уровне, внедрив отдельные цифровые решения без системного эффекта, – в этом заложен большой потенциал для масштабирования лучших практик лидеров. Наблюдается четкая положительная связь между высоким уровнем цифровой зрелости и успешностью бизнеса: лидеры цифровой зрелости оказались более устойчивы к кризисам и продемонстрировали лучшую динамику производительности труда (рост выручки и прибыли на сотрудника), тогда как низкоцифровизированные компании чаще выбирали экстенсивный путь развития (увеличение численности) и сталкивались со снижением рентабельности. Корреляционный анализ подтвердил значимое влияние рейтинга R на ключевые экономические показатели, что в целом соответствует выдвинутой гипотезе о позитивной роли цифровой трансформации в устойчивом росте предприятий.

Разработанная методика интегрального рейтинга ориентирована на использование на отраслевом и организационно-управленческом уровнях. На отраслевом уровне методика может применяться аналитическими центрами, профессиональными ассоциациями и иссле-

довательскими структурами для мониторинга цифровой зрелости креативного сектора, сопоставления компаний по уровню цифрового развития и выявления структурных диспропорций между сегментами рынка. На уровне отдельной организации рейтинг может использоваться руководителями и собственниками компаний как инструмент сравнительной диагностики, позволяющий соотнести собственную позицию с отраслевыми ориентирами и определить направления дальнейшего цифрового развития. В прикладном управленческом контексте методика применима для бенчмаркинга цифровых практик, оценки эффектов внедрения цифровых решений и обоснования стратегических управленческих решений, связанных с цифровой трансформацией бизнеса.

Результаты, дискуссия

Полученные результаты позволяют проанализировать, как различаются компании креативной индустрии по сочетанию уровня цифровизации и динамики финансово-экономических показателей. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что лидеры по цифровому рейтингу (6 компаний) продемонстрировали наилучшие темпы роста выручки и прибыли в посткризисный период. В среднем за 2021–2024 гг. их выручка в среднем увеличилась на 100 %, а прибыль – на десятки процентов, тогда как по выборке в целом прибыль росла куда скромнее. У лидеров существенно выше показатель выручки на сотрудника – как итог автоматизации и более эффективного использования человеческих ресурсов. Они быстрее восстановились после спада 2022 г., подтверждая, что цифровая гибкость способствует адаптивности бизнеса. Компании с высоким уровнем также показали уверенный рост: хотя их абсолютные темпы ниже, чем у лидеров, они, как правило, сумели нарастить прибыль к 2023 г. даже в условиях стагнации рынка. Напротив, фирмы со средним уровнем цифровизации часто сталкивались с тем, что увеличение масштабов (штата, проектов) не приводило к росту производительности. Для многих из них характерно снижение рентабельности: маржинальность прибыли в 2023–2024 гг. осталась ниже докризисной, несмотря на возврат к росту выручки. Низкоцифровые компании и вовсе оказались

в наиболее уязвимом положении – у части из них прибыль стагнирует или снижается на фоне роста затрат, а производительность труда (выработка на одного сотрудника) – самая низкая. Это подтверждает наличие диспропорции: без цифровизации простое наращивание персонала перестает приносить отдачу, и закон убывающей отдачи проявляется весьма отчетливо.

Для формального подтверждения этих наблюдений был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона между интегральным рейтингом R и несколькими показателями динамики: приростом прибыли в 2024 г. (к 2021 г.), изменением выручки на одного сотрудника, долей фонда оплаты труда (ФОТ) в выручке и др. (табл. 2). Корреляции оказались в ожидаемом направлении. Так, коэффициент корреляции между R и ростом прибыли составил 0,4 (умеренная положительная связь), между R и ростом выручки на сотрудника – 0,5. Это означает следующее: как правило, более цифровозрелые фирмы увеличили продуктивность труда, тогда как менее цифровые – буксовали, компенсируя недостаток технологий дополнительными наймами без роста отдачи. Отрицательную корреляцию (< 0) показала связь рейтинга R с изменением доли ФОТ: компании с низким R повысили долю расходов на персонал в структуре затрат (т. е. их ФОТ рос быстрее выручки), тогда как высокоцифровые смогли сдерживать рост этого показателя или даже снижать его за счет опережающего роста доходов.

Таким образом, статистически подтверждается, что при более высоком уровне цифровой зрелости компании демонстрируют более вы-

сокую эффективность и устойчивость бизнеса. Под устойчивостью в рамках исследования понимается способность организации сохранять положительную либо нейтральную динамику ключевых финансово-экономических показателей – выручки, прибыли и производительности труда – без непропорционального роста издержек в условиях внешней нестабильности. Корреляционный анализ не позволяет делать выводы о строгой причинно-следственной связи, однако выявленные зависимости согласуются с теоретическими представлениями и результатами эмпирических работ, указывающих на связь цифровизации с повышением адаптивности и результативности деятельности компаний.

Типовые траектории развития (2020–2024).

Комбинируя данные интегрального рейтинга и изменения ключевых показателей компаний за 2020–2024 гг., можно выделить несколько типичных сценариев стратегического поведения фирм в исследуемом периоде:

• «Интенсивная цифровая трансформация».

В этот сценарий попадают компании, которые существенно повысили свой рейтинг R и одновременно улучшили финансовые результаты. Как правило, это организации, начавшие инвестировать в технологии еще до кризиса 2022 г. и поэтому подошедшие к нему подготовленными. Так, один пример из выборки: агентство, у которого R вырос с 1,5 до 2 за счет внедрения новых AI-сервисов, за 2020–2023 гг. увеличило выручку на 50 % при росте численности всего на 10 %, а чистая прибыль поднялась на 80 %. В результате прибыль на сотрудника у него

Табл. 2. Коэффициенты корреляции Пирсона между интегральным рейтингом цифровой зрелости и показателями деятельности компаний

Tab. 2. Pearson correlation coefficients between the integral digital maturity rating and company performance indicators

Показатель	Интегральный рейтинг	Выручка	Прибыль	Численность
Интегральный рейтинг	1,000	0,420	0,291	0,486
Выручка	0,420	1,000	0,661	0,756
Прибыль	0,291	0,661	1,000	0,674
Численность	0,486	0,756	0,674	1,000

Источник: составлено авторами.

Source: made by the authors.

существенно выросла. Такая траектория демонстрирует высокую отдачу цифровизации: автоматизация процессов позволила компании обслуживать больший объем проектов без пропорционального расширения штата, что напрямую отразилось на росте эффективности. Данный сценарий характерен для части цифровых лидеров и некоторых компаний из группы высокого уровня, сумевших превратить технологии в источник конкурентного преимущества.

- «Латентный рост без цифровизации». К этой группе относятся компании, у которых бизнес количественно вырос (выручка восстановилась или увеличилась после кризиса), но главный драйвер роста – расширение штата и экстенсивное масштабирование, тогда как уровень цифровизации остался низким или средним. В таких фирмах рейтинг R практически не изменился, а прибыль stagnировала или росла незначительно. Иными словами, стратегия развития сводилась к «взять объемом»: набрать больше сотрудников для выполнения проектов, не меняя кардинально методов работы. Например, одно из агентств увеличило персонал на 30 % и выручку на 20 %, но при этом чистая прибыль совсем не выросла – рентабельность даже снизилась. Этот сценарий оказался довольно распространен среди компаний среднего уровня цифровизации, не сделавших выводов из уроков 2022 г. Формально они преодолели спад, вернув прежние доходы, но их эффективность упала. В долгосрочном плане такая модель вызывает опасения: без внедрения технологий и оптимизации процессов дальнейший рост может оказаться неустойчивым, а издержки – чрезмерными.

- «Цифровой рывок через кризис». В эту категорию попали фирмы, которые в 2022 г. пережили значительный спад, но сумели затем совершить скачок, сопряженный с активной цифровизацией. Иначе говоря, кризис послужил для них импульсом к трансформации. Например, одна компания из выборки в 2022 г. зафиксировала падение и выручки, и прибыли, однако уже в 2023 г. внедрила онлайн-платформу для работы с фрилансерами, что позволило быстро нарастить объем проектов. В итоге ее выручка превысила докризисный

уровень на 40 %, а прибыль – на 15 %. При этом R у нее вырос с 1,1 до 1,58 (т. е. со среднего уровня до высокого). Подобной траектории придерживались некоторые прогрессивные игроки «второго эшелона», которые сумели войти в число цифровых лидеров постфактум, используя кризис как возможность пересмотреть устоявшиеся подходы и внедрить новые технологии.

- «Затухающая цифровизация». Обратный случай: некоторые компании декларировали цифровой подход и имели относительно высокий рейтинг R , но столкнулись с внутренними проблемами или рыночными трудностями, что привело к ухудшению финансовых результатов. Например, один из цифровых лидеров активно расширял бизнес в 2021–2022 гг., но, возможно, переоценил рынок: его R остался высоким, а вот прибыль в 2024 г. резко упала (тот самый пример с почти нулевой прибылью при росте выручки). Причины могут быть различны – от чрезмерных инвестиций и «перегрева» фонда оплаты труда до неблагоприятных внешних условий. Факт в том, что высокая цифровизация не гарантирует автоматического коммерческого успеха, если отсутствует грамотная монетизация цифровых преимуществ или если компания сталкивается с фазой насыщения рынка. Тем не менее даже в этом случае организация сохранила высокий объем выручки и, вероятно, заложила фундамент для будущего роста – просто эффект от внедренных инноваций может сказаться с задержкой. Данный сценарий является предупреждением, что цифровая трансформация должна идти рука об руку с продуманной бизнес-стратегией и эффективным управлением ростом.

Таким образом, результаты апробации методики интегрального рейтинга подтвердили ее информативность и практическую ценность. Рейтинг позволил наглядно ранжировать организации креативной индустрии по уровню цифровой зрелости и выявить важные закономерности. Основные выводы можно сформулировать следующим образом: 1) самые высокие уровни цифровой зрелости коррелируют с лучшей адаптивностью к кризисам и более высокой производительностью

труда; 2) низкие уровни цифровой зрелости соответствуют стагнирующим или экстенсивным моделям роста, характеризующимся падением рентабельности; 3) цифровая трансформация выступает необходимым условием устойчивого развития креативного бизнеса в современной экономике.

Заключение

В статье представлена оригинальная методика интегрального рейтинга уровня цифровой зрелости и приведены результаты ее пилотного применения на выборке российских компаний креативной индустрии. Разработанный подход объединяет 20 индикаторов, сгруппированных по пяти направлениям, и нацелен на комплексную оценку цифровой трансформации предприятий. Благодаря нормированию показателей и системе взвешивания обеспечивается сопоставимость разных аспектов цифровизации, а многоступенчатая проверка данных снижает влияние субъективных факторов. Результаты расчета рейтинга для 153 компаний выявили значительную дифференциацию уровней: лишь около 4 % организаций можно считать лидерами цифровой зрелости (они же показали лучшую финансовую динамику), тогда как почти 30 % заметно отстают, сохраняя традиционные подходы к бизнесу. Большинство организаций (около 54 %) находятся на промежуточном уровне, реализовав отдельные цифровые решения без получения системного эффекта. Это говорит о существенном нереализованном потенциале роста эффективности

в отрасли за счет распространения лучших практик и технологий.

Выявлена положительная зависимость между цифровой зрелостью и устойчивостью бизнеса: компании-лидеры быстрее адаптируются к внешним шокам и показывают более высокую продуктивность, в то время как низкоцифровые фирмы чаще выбиваются на экстенсивный путь развития с падающей рентабельностью.

Практическая применимость предложенной методики подтверждается тем, что она может быть встроена в систему отраслевых аналитических инструментов. Интегральный рейтинг цифровой трансформации удобен для динамического мониторинга: регулярный пересчет (например, ежегодно) позволит отслеживать прогресс отдельных организаций и отрасли в целом, выделять успешные стратегии и корректировать меры поддержки там, где это необходимо. Отраслевые регуляторы и ассоциации могут использовать рейтинг для бенчмаркинга: определять, какие сегменты отстают в цифровом развитии и нуждаются в стимулирующих инициативах (образовательных программах, грантах на IT-внедрения, консультационной помощи). Сами компании, зная свой относительный уровень *R*, получают инструмент самооценки – возможность понять, где они находятся на цифровом пути и какие направления требуют первоочередного внимания. Лидеры же могут служить ориентирами и источниками лучших практик для остальных.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гокберг Л., Китова Г., Рудась В. Мониторинг цифровой трансформации бизнеса в России: первые результаты // Форсайт. 2020. Т. 14, № 2. С. 22–37.
2. Матревели И. С. Обзор современного уровня применения российских цифровых систем управления качеством с использованием возможностей искусственного интеллекта // Петерб. экон. журн. 2025. № 2. С. 18–31. URL: <https://pem-etu.ru/assets/files/arhiv-nomerov/pezh-2-2025.pdf> (дата обращения: 09.12.2025).
3. Eremina Yu. L., Lace N. V., Bistrova J. V. Digital Maturity and Corporate Performance: The Case of the Baltic States // J. of Open Innovation: Technology, Market and Complexity. 2019. Vol. 5, № 3. P. 54. DOI: 10.3390/joitmc5030054
4. Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative / M. Fitzgerald, N. Kruschwitz, D. Bonnet, M. Welch // MIT Sloan Management Review. 2014. Vol. 55, № 2. P. 1–12.

5. The Technology Fallacy: How People Are the Real Key to Digital Transformation / G. C. Kane, D. Palmer, A. N. Phillips, D. Kiron, N. Buckley // MIT Press. 2019. 280 p.
6. Нефедьева Е. В., Панкратов Н. А. Оценка готовности предприятий к цифровой трансформации // Вестн. Гос. ун-та управления. 2020. № 5. С. 60–66.
7. Measuring the Digital Transformation: A Key Performance Indicators Literature Review / H. Mahboub, H. Sadok, A. Chehri, R. Saadane // Procedia Computer Science. 2023. Vol. 219. P. 4570–4579. DOI: 10.1016/j.procs.2023.10.455
8. Белова Е. Ю. Измерение эффекта от внедрения ИИ на предприятиях / Е. Ю. Белова, А. В. Бадина // Прогрессивная экономика. 2025. № 3. С. 42–59. DOI: 10.54861/27131211_2025_3_42
9. Гилева Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестн. УГНТУ. Наука, образование, экономика. Сер. Экономика. 2019. № 1(27). С. 38–52.
10. Kuntsman A., Arenkov I. A. Method for Assessing Effectiveness of Company Digital Transformation: Integrated Approach // IBIMA Business Review. 2019. Article ID 334457, 16 p. DOI: 10.5171/2019.334457
11. Аракчеев Д. В. Методика оценки уровня управления цифровой трансформацией промышленных предприятий // Экономика и предпринимательство. 2023. № 5(154). С. 1313–1321. DOI: 10.34925/EIP.2023.154.5.263
12. Михайлов П. А., Бабкин А. В. Факторы и показатели оценки цифровой трансформации промышленного предприятия // Universum: экономика и юриспруденция. 2022. № 9(96). С. 12–16. DOI: 10.32743/UniLaw.2022.96.9.14137
13. Belov P., Węcel K. Measuring Digital Transformation: A Case of Russian SMEs in Creative Industries // Lecture Notes in Business Information Processing. 2023. Vol. 468. P. 123–135. DOI: 10.1007/978-3-031-34556-2_10
14. Журавлев Д. М., Чаадаев В. К. Стратегирование сферы креативных индустрий: цифровая трансформация, технологии, обучение // Креативная экономика. 2024. Т. 18, № 4. С. 889–904. DOI: 10.18334/ce.18.4.120817
15. Славинская О. А., Пономарева Т. Н. Цифровые технологии и развитие креативных индустрий // Вестн. ун-та «Туран». 2021. № 4. С. 234–241.

Информация об авторах

Александр Павлович Дериглазов, аспирант, Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49А), ORCID: 0009-0002-0849-8360 SPIN: 6517–5414.

Елена Александровна Павлова, к. э. н., доц., Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49А), ORCID 0000–0001–6492–7102, SPIN: 3548–0509.

Статья поступила в редакцию 03.12.2025, принята к публикации после рецензирования 01.02.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Gokberg L., Kitova G., Rudas V. Monitoring the Digital Transformation of Business in Russia: First Results. Foresight. 2020, vol. 14, no. 2, pp. 22–37.
2. Matreveli I. S. Review of the Current Level of Application of Russian Digital Quality Management Systems Using Artificial Intelligence Capabilities. St Petersburg Economic Journal. 2025, no. 2, pp. 18–31.

- URL: <https://pem-etu.ru/assets/files/arhiv-nomerov/pezh-2-2025.pdf> (accessed: 09.12.2025).
3. Eremina Y. L., Lace N. V., Bistrova J. V. Digital Maturity and Corporate Performance: The Case of the Baltic States. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*. 2019, vol. 5, no. 3, p. 54. DOI: 10.3390/joitmc5030054
 4. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative. *MIT Sloan Management Review*. 2014, vol. 55, no. 2, pp. 1–12.
 5. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. The Technology Fallacy: How People Are the Real Key to Digital Transformation. MIT Press, 2019, 280 p.
 6. Nefedyeva E. V., Pankratov N. A. Assessing the Readiness of Enterprises for Digital Transformation. *Bulletin of the State University of Management*. 2020, no. 5, pp. 60–66.
 7. Mahboub H., Sadok H., Chehri A., Saadane R. Measuring the Digital Transformation: A Key Performance Indicators Literature Review. *Procedia Computer Science*. 2023, vol. 219, pp. 4570–4579. DOI: 10.1016/j.procs.2023.10.455
 8. Belova E. Yu., Badina A. V. Measuring the Effect of AI Implementation in Enterprises. *Progressive Economy*. 2025, no. 3, pp. 42–59. DOI: 10.54861/27131211_2025_3_42
 9. Gileva T. A. Digital maturity of an enterprise: assessment and management methods. *Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Series: Economics*. 2019, no. 1 (27), pp. 38–52.
 10. Kuntsman A., Arenkov I. A. Method for Assessing Effectiveness of Company Digital Transformation: Integrated Approach. *IBIMA Business Review*. 2019, art. ID 334457, 16 p. DOI: 10.5171/2019.334457
 11. Arakcheev D. V. Methodology for assessing the level of management of digital transformation of industrial enterprises. *Economy and entrepreneurship*. 2023, no. 5 (154), pp. 1313–1321. DOI: 10.34925/EIP.2023.154.5.263
 12. Mikhailov P. A., Babkin A. V. Factors and indicators for assessing the digital transformation of an industrial enterprise. *Universum: economics and jurisprudence*. 2022, no. 9 (96), pp. 12–16. DOI: 10.32743/UniLaw.2022.96.9.14137
 13. Belov P., Węcel K. Measuring Digital Transformation: A Case of Russian SMEs in Creative Industries. *Lecture Notes in Business Information Processing*. 2023, vol. 468, pp. 123–135. DOI: 10.1007/978-3-031-34556-2_10
 14. Zhuravlev D. M., Chaadaev V. K. Strategizing the Creative Industries Sphere: Digital Transformation, Technologies, and Training. *Creative Economy*. 2024, vol. 18, no. 4, pp. 889–904. DOI: 10.18334/ce.18.4.120817
 15. Slavinskaya O. A., Ponomareva T. N. Digital Technologies and the Development of Creative Industries. *Bulletin of Turan University*. 2021, no. 4, pp. 234–241.

Information about the authors

Aleksandr P. Deriglazov, Post-Graduate Student, ITMO University (address: 197101, Russia, Saint Petersburg, 49A, Kronverksky Ave.), ORCID: 0009-0002-0849-8360 SPIN-code: 6517–5414.

Elena A. Pavlova, PhD (Economics), Associate Professor, ITMO University (address: 197101, Russia, Saint Petersburg, 49A, Kronverksky Ave.), ORCID 0000-0001-6492-7102, SPIN-code: 3548–0509.

The article was submitted on 03.12.2025, accepted for publication after reviewing on 01.02.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 94–107
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 94–107

Научная статья

УДК 005.8

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-94-107

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ПРОДУКТОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF PRODUCT MANAGEMENT TECHNIQUES FOR INNOVATION PROJECTS UNDER UNCERTAINTY

А. Ю. Филонов

бизнес-аналитик ООО «Пивоваренная компания "Балтика"», генеральный директор ООО «БАЙСКОБИ», аспирант кафедры инновационного менеджмента (нов. назв. – кафедра инноватики и технологического предпринимательства) Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, alexey.feelonoff@yandex.ru.

A. Yu. Filonov

Business Analyst, Baltika Brewing Company LLC; CEO, ByScoby LLC; Post-Graduate Student, Department of Innovation Management, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, alexey.feelonoff@yandex.ru

О. А. Цуканова

д. э. н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, zoa1999@mail.ru

O. A. Tsukanova

DSc (Economics), Full Professor, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, zoa1999@mail.ru

***Аннотация.** В условиях высокой неопределенности внешней среды особую актуальность приобретает применение гибких и адаптивных методологий в управлении инновационными проектами. В статье проведена систематизация и сравнительный анализ продуктовых подходов, применяемых в разработке инноваций. Рассматриваются ключевые методологии, такие как Lean Startup, Agile Product Management, Design Thinking, Jobs to Be Done, Dual-Track Agile, Outcome-Driven Innovation и др. Представлена классификация этих методологий по четырем основным основаниям: стратегическая ориентация, подход к разработке, жизненный цикл продукта, ключевые инструменты и процессы. На основе компонентного анализа выделены преимущества и ограничения каждого подхода, что позволяет оценить применимость методологий в зависимости от уровня неопределенности и стадии развития продукта. Особое внимание в статье уделено формированию иерархии продуктовых подходов, исходя из их адаптивности, ориентации на потребности клиента и простоты внедрения. Полученные результаты могут быть использованы как на практике – при выборе методологии для разработки инновационных решений, так и в научных исследованиях по тематике управления инновационными проектами в сложной среде. Результаты дополняют существующие научные представления о продуктовой разработке и способствуют развитию интегративного подхода к управлению инновациями.*

© Филонов А. Ю., Цуканова О. А., 2026

Ключевые слова: продуктовый менеджмент, инновационные продукты, методологии, классификация, неопределенность, бережливый стартап, дизайн-мышление

Abstract. In the context of high environmental uncertainty, the use of flexible and adaptive methodologies becomes especially relevant in the management of innovation projects. This article aims to systematize and compare product-oriented approaches used in innovation development. It analyzes key methodologies such as Lean Startup, Agile Product Management, Design Thinking, Jobs to Be Done, Dual-Track Agile, Outcome-Driven Innovation, among others. A classification is proposed based on four major dimensions: strategic orientation, development approach, product lifecycle, and key tools and processes. Component-based analysis reveals the strengths and limitations of each methodology, allowing for the evaluation of their applicability depending on the degree of uncertainty and product maturity. Special attention is paid to the hierarchy of product approaches based on adaptability, user focus, and implementation simplicity. The results can be applied both in practice – for selecting the appropriate methodology for developing innovative solutions – and in theoretical research on innovation project management in uncertain environments. The findings complement existing scientific perspectives on product development and contribute to the advancement of an integrative approach to innovation management.

Keywords: product management, innovation products, methodologies, classification, uncertainty, Lean Startup, Design Thinking

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

В настоящее время актуально развитие грамотных подходов к управлению инновационными проектами в условиях неопределенности внешней среды. Для этого следует провести анализ и классификацию методов продуктового менеджмента, выделить их особенности, сферы целесообразного применения. Это поможет в будущем адаптировать методологии под изменчивую среду или выбирать методологию для более простой адаптации [1; 2].

Продукты, внедряемые в условиях неопределенности, требуют использования гибких продуктовых методологий, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и потребностям рынка. Под неопределенностью внешней среды следует понимать совокупность факторов, характеризующихся высокой степенью изменчивости, отсутствием точной информации о будущих условиях и невозможностью достоверного прогнозирования. Это может включать изменения технологического ландшафта, рыночной конъюнктуры, потребительских предпочтений, а также нормативных и институциональных рамок. При этом основными факторами, влияющими на процесс управления инновационными про-

ектами, выступают темпы технологических изменений, вызывающие быстрое устаревание решений, недостаточная определенность требований к продукту со стороны пользователей, высокая вероятность изменений во внешней среде в процессе реализации проекта, ограниченность времени и ресурсов на разработку [3]. Исследование Kahneman, Lovallo и Sibony (2023) выявило, что высокая неопределенность рыночной среды отрицательно сказывается на инновационности продуктов, усложняя принятие решений при разработке новых продуктов [4].

Термин «инновационный проект» в литературе определяется как совокупность действий, направленных на разработку и коммерциализацию нового продукта, сопровождающихся высокой степенью риска и неопределенности. Также подчеркивается, что инновационные проекты предполагают создание новой ценности для клиента и требуют постоянной корректировки курса на основе обратной связи и изменений внешней среды [5; 12].

Основная цель статьи – проведение анализа и классификация базовых методологий продуктового менеджмента, к числу которых относятся Lean Startup, Agile Product Management, Jobs to Be Done (JTBD), Design Thinking, Kanban,

Outcome-Driven Innovation (ODI) и Dual-Track Agile [3; 5–7]. В рамках достижения поставленной цели предполагается обсуждение сильных сторон и ограничений каждого из указанных подходов с точки зрения их применимости в процессах разработки и управления инновационными продуктами. Дополнительной задачей выступает оценка эффективности и адаптивности каждой методологии в условиях высокой турбулентности внешней среды [8].

Методы исследования

Исследование относится к качественному типу и имеет эмпирический характер. В его основе лежит изучение и обобщение теоретических положений, определяющих методологию применения продуктового менеджмента в инновационных проектах. Объектом анализа выступают современные продуктовые подходы, такие как Lean Startup, Agile Product Management, Design Thinking, Jobs to Be Done, Dual-Track Agile, Outcome-Driven Innovation и др. [9].

Применялись общенаучные методы анализа и синтеза, а также элементы системного и структурного подходов. Анализ использовался для выявления ключевых характеристик методологий, синтез – для их группировки по классификационным признакам. В работе также применялся компонентный анализ для описания стратегической направленности, этапов жизненного цикла и инструментальной базы методологий. Информационной основой послужили труды отечественных и зарубежных авторов [3; 5–7], а также нормативные документы в сфере управления проектами и инновациями [10–13].

Ограничения исследования связаны с теоретическим характером подхода и отсутствием эмпирической проверки классификаций. Тем не менее результаты могут быть полезны для практиков, занимающихся выбором подходов к управлению инновационными продуктами в условиях неопределенности.

Результаты, дискуссия

Характеристика и анализ основных продуктовых методологий

Методология Lean Startup ориентирована на быстрые эксперименты с минимальными затратами через концепцию MVP (минимально

жизнеспособного продукта) [5; 14]. Данная концепция подразумевает создание базовой версии продукта, достаточной для проверки ключевых гипотез на реальных пользователях при наименьших затратах ресурсов.

В основе методологии лежит цикл Build–Measure–Learn («Создай – Измерь – Обучись») [5], представляющий собой итеративный процесс: команда последовательно разрабатывает прототип или функциональность, измеряет отклик пользователей и извлекает уроки для последующих итераций. Сущность подхода Lean Startup состоит в максимальном сокращении циклов обратной связи и непрерывной адаптации продукта на основе экспериментальных данных, что снижает риск выпуска невостребованного решения [5; 14; 15]. Методологию Lean Startup целесообразно использовать в проектах, связанных с разработкой нового продукта в условиях высокой неопределенности, в стартапах и инновационных проектах, а также при необходимости получения быстрой обратной связи от контрагентов системы. К основным недостаткам следует отнести то, что процесс использования методологии связан с необходимостью гибко и оперативно менять курс развития продукта, что затруднительно для крупных компаний с жесткими бюрократическими структурами. Иными словами, данный подход может быть малоэффективен в организациях, не способных оперативно адаптироваться к стремительно меняющимся условиям рынка. В то же время Lean Startup предлагает ряд существенных преимуществ: минимизацию рисков за счет ранней проверки гипотез (что снижает вероятность крупного провала), быструю адаптацию продукта через короткие циклы итераций, оптимизацию затрат благодаря запуску MVP с использованием минимальных ресурсов, а также фокусирование на обратной связи – продукт создается и улучшается на основе реальных данных от пользователей [5; 9]. Метод Lean Startup применяется как в технологических стартапах, так и в корпоративных инновационных инициативах, особенно в условиях динамичной внешней среды [5; 14].

Agile Product Management представляет собой гибкий подход к управлению продуктом, при котором разработка ведется итеративно,

с приоритетом на быструю адаптацию к изменениям внешней среды [16; 17]. В Agile-подходе развитие продукта разбивается на короткие циклы (итерации), в конце каждого из которых осуществляется поставка улучшенной версии продукта и сбор обратной связи. Важным принципом является постоянное вовлечение пользователей: на каждой итерации собираются отзывы и проводится тестирование новых функций, что позволяет своевременно вносить корректировки [16; 18]. Применение Agile Product Management наиболее оправданно при долгосрочном развитии продукта в динамичной среде, когда важна быстрая реакция на обратную связь пользователей, особенно в условиях высокой неопределенности требований [19]. Однако внедрение данного подхода может быть затруднено в крупных организациях со строгими регламентированными процессами: Agile требует значительного вовлечения всей команды и гибкости со стороны компании. Методология может показаться несостоятельной в рамках очень больших проектов с жесткой структурой управления, если организационная культура не поддерживает частые изменения планов. Тем не менее Agile-подход обладает значительными преимуществами: обеспечивает высокую гибкость, позволяя вносить изменения без ущерба для качества продукта, и допускает короткие циклы поставки, благодаря которым продукт непрерывно улучшается от итерации к итерации. Agile способствует усилению командной работы: развитие продукта строится на тесном взаимодействии всех участников процесса, что повышает вовлеченность и эффективность команды [18; 20].

Design Thinking – человеко-ориентированный подход к разработке продуктов, который основывается на глубоком понимании пользователя через эмпатию и итеративное прототипирование решений [6; 8; 21]. В процессе дизайн-мышления команда сначала стремится проникнуться опытом и проблемами пользователей (стадия эмпатии: исследования, интервью, наблюдения), затем четко формулирует ключевую проблему или «боль» пользователя, после чего генерирует множество креативных идей ее решения. Отобранные идеи материализуются в форме быстрых прототипов, которые

затем тестируются на реальных пользователях для сбора обратной связи и выявления возможностей улучшения [8; 22]. Данный метод целесообразно применять, когда требуется разработать принципиально новое, нестандартное решение и важно детально понять опыт и ожидания клиента. В частности, дизайн-мышление оправданно в задачах, где глубинное понимание пользователя имеет ключевое значение (например, при создании продуктов с новым пользовательским опытом). К недостаткам подхода относят его ресурсо- и трудоемкость: проведение полноформатных исследований и циклов прототипирования требует значительного времени и усилий команды. Кроме того, методология Design Thinking не всегда сочетается с потребностью в очень быстрых итерациях разработки, поскольку качественное исследование и дизайн занимают определенное время. В то же время данный подход обладает следующими преимуществами. Во-первых, он стимулирует креативный процесс в команде, помогая находить по-настоящему инновационные, нестандартные решения. Во-вторых, акцент на глубоком изучении пользователя позволяет выявить скрытые потребности и факторы, влияющие на выбор клиента, т. е. проектировать продукт на основе объективных инсайтов, а не предположений. В-третьих, практика быстрого прототипирования дает возможность проверить идеи без больших затрат, рано обнаружить неработающие варианты и вовремя скорректировать направление. Наконец, ориентация на реальных людей и их опыт обеспечивает высокую эмпатичность создаваемого решения – продукт в результате лучше соответствует ожиданиям пользователей и повышает их удовлетворенность [23; 24].

Jobs to Be Done (JTBD) – подход, фокусирующийся на той задаче («работе»), которую пользователь стремится решить с помощью продукта, а не на характеристиках самого продукта [3; 14]. В основе JTBD лежит идея, что потребитель «нанимает» продукт для выполнения определенной работы, и разработчикам следует исходить из этого при создании ценностного предложения. Анализ по методу JTBD включает определение самой «работы»

(цели пользователя, ради которой он обращается к продукту), исследование контекста, в котором возникает эта потребность, и формулирование критериев успеха – показателей, по которым пользователь оценивает, насколько удобно и эффективно решена его задача. Такой подход полезен как на этапе предварительного изучения потребностей пользователей перед запуском нового продукта, так и для переориентации или оптимизации существующих продуктов с учетом реальных задач клиентов. К преимуществам подхода Jobs to Be Done относится более глубокое понимание потребностей клиентов: продукт создается не на основе догадок или удобства реализации функций, а исходя из реальных задач, которые пользователи стремятся решить [3]. Такой ценностно-ориентированный подход позволяет выявить, за какие конкретные результаты пользователи действительно готовы платить, и тем самым сфокусировать развитие продукта на тех свойствах, которые приносят им наибольшую пользу. Кроме того, JTBD хорошо зарекомендовал себя в B2B-сфере, где задачи бизнеса обычно ясно артикулированы – метод помогает производителю четче привязать решение к бизнес-целям клиента и тем самым повысить ценность продукта в его глазах.

Outcome-Driven Innovation (ODI) – методология, основанная на детальном анализе потребностей клиентов и создании продуктов, которые максимально эффективно решают задачи пользователей, ориентируясь на требуемый результат [7; 25; 26]. В рамках ODI-подхода акцент делается не на самом продукте и его функциях, а на целевом «результате», которого хочет добиться потребитель (аналогично концепции «работы» в JTBD), – отсюда и название – «инновация, управляемая результатом». Ключевыми компонентами данного подхода являются выявление всех jobs-to-be-done пользователя, определение показателей успеха (метрик), по которым клиент оценивает степень удовлетворения своей потребности, и генерирование идей решений, максимально повышающих ценность для клиента согласно этим метрикам [7]. Методология ODI находит применение прежде всего при разработке продуктов для корпоративного сегмента (B2B), где

особенно важна измеримая ценность решения и соответствие строгим требованиям заказчика. Она полезна в ситуациях, когда требуется обеспечить максимальное соответствие продукта ожиданиям клиента и превзойти существующие альтернативы по ключевым показателям эффективности. К недостаткам ODI относят высокую трудоемкость этапа анализа: необходимо собрать и проанализировать значительный объем данных о потребностях и целях клиентов, что требует времени и экспертизы. Кроме того, внедрение данного подхода на самых ранних стадиях разработки может быть затруднено. Среди преимуществ Outcome-Driven Innovation можно выделить сильную ориентацию на результаты деятельности пользователя [7]. Методология универсальна: она может применяться как для разработки принципиально новых продуктов, так и для совершенствования существующих, направляя эволюцию продукта в соответствии с четко измеряемыми критериями ценности. Кроме того, ODI предоставляет инструмент для точного анализа неудовлетворенных потребностей рынка, что помогает компании выявлять потенциальные конкурентные преимущества и ниши для инноваций.

Dual-Track Agile – метод управления разработкой, в котором совмещаются параллельные процессы исследования и реализации: одна часть команды (трек Discovery) сосредоточена на поиске идей, выдвижении и проверке гипотез, тогда как другая часть (трек Delivery) одновременно занимается непосредственной реализацией функциональности и улучшением продукта [27]. Такой двухпоточный подход позволяет постоянно подпитывать процесс разработки новыми проверенными идеями, не прерывая при этом основной поток выпуска обновлений. Dual-Track Agile рекомендуется применять в условиях высокой неопределенности, когда важно параллельно с развитием продукта продолжать исследовать новые возможности и уточнять требования [27]. Тем не менее Dual-Track Agile имеет ряд важных преимуществ. Параллельная работа над исследованиями и разработкой позволяет существенно ускорить появление новых решений, поскольку проверенные идеи сразу передаются в работу, минуя длительные паузы между эта-

пами. Подход минимизирует потери ресурсов: гипотезы и концепции проходят проверку на жизнеспособность еще до их масштабной реализации, что снижает затраты на разработку невостребованных функций. Dual-Track Agile также хорошо комбинируется с другими методологиями: например, элементы этого подхода могут быть интегрированы в Lean Startup, классический Agile-процесс или практики дизайн-мышления. Наконец, данный метод эффективен для быстрорастущих продуктов, так как позволяет одновременно поддерживать стабильное развитие существующего функционала и прорабатывать инновации для будущего, удерживая баланс между устойчивостью и стремлением к новым возможностям.

GIST Planning (сокращение от Goals, Ideas, Steps, Tasks) – методика гибкого планирования продуктовой стратегии, основанная на быстром тестировании гипотез и итеративном планировании без использования жесткого долгосрочного бэклога [28]. В подходе GIST вместо детального расписания проектов на многие месяцы вперед применяется иерархическая структура целей и краткосрочных шагов [28]. Такая многоуровневая схема позволяет регулярно пересматривать и приоритизировать идеи и гипотезы по мере изменения рынка, не привязываясь к устаревающему бэклогу. Применение GIST Planning оправданно на быстро меняющихся рынках, где приоритеты продукта могут часто пересматриваться, и классический детальный бэклог лишь перегружает команду и замедляет работу. Методика будет полезна компаниям, стремящимся быстрее тестировать новые идеи и гипотезы на практике, вместо долгого следования заранее составленному плану. В то же время отсутствие фиксированного плана может создавать ощущение хаотичности, если команда не придерживается дисциплины в формулировании четких целей и проверяемых гипотез. К преимуществам данного подхода относят его ориентацию на главные приоритеты – GIST помогает команде сфокусироваться на действительно важных целях и отсекал второстепенные задачи. За счет отказа от чрезмерно детализированного бэклога устраняется эффект перегруженности задачами, повышается скорость работы и маневренность команды.

GIST Planning обеспечивает большую гибкость в управлении продуктом, позволяя быстро корректировать стратегию по мере получения новых данных, при этом сохраняя общую направленность на ключевые цели продукта.

Feature-Driven Development (FDD) – методология, ориентированная на создание и постепенное улучшение продукта через последовательную реализацию четко определенных функций (фич) [17; 29]. В основе FDD лежит предположение, что управление разработкой должно вестись от списка функциональных требований продукта. Команда сначала формирует исчерпывающий Feature List – перечень всех функциональных возможностей, необходимых для достижения целей продукта и удовлетворения требований заказчиков. Далее реализация ведется итеративно, короткими циклами: в каждом цикле команда проектирует и добавляет в продукт ограниченный набор новых функций (Iterative Design), что позволяет регулярно получать работающие обновления и при необходимости корректировать план на основе обратной связи [29]. Методология Feature-Driven Development хорошо подходит для компаний, где рост продукта напрямую связан с расширением функциональных возможностей, а также для больших команд разработчиков, которым необходимо придерживаться единых стандартов и координировать работу над множеством компонентов. FDD эффективна при создании сложных корпоративных (B2B) систем, для которых изначально сформулированы детальные требования – разбивка разработки на функции позволяет структурировать работу и отслеживать прогресс по мере добавления каждой части системы. К достоинствам FDD относят четкую, формализованную последовательность действий, понятную всем участникам команды, что особенно важно для больших проектов с множеством исполнителей. Методология масштабируется на сложные продукты за счет модульного подхода (функции можно группировать по областям), упрощая управление разработкой при росте системы. Метод также хорошо подходит для условий неопределенности, есть описанные примеры совмещения FDD с Agile подходами при разработке новых продуктов [30].

Continuous Discovery – подход к развитию продукта, основанный на непрерывном поиске инсайтов и идей через регулярное взаимодействие с пользователями [24; 27]. В противоположность разовым исследованиям рынка, Continuous Discovery предполагает постоянный процесс: команда продукта еженедельно (или с другой заданной периодичностью) проводит исследования пользователей, собирает данные и проверяет гипотезы, параллельно с непрерывной разработкой. Основные элементы такого подхода включают постоянные исследования пользователей (User Research), например регулярные интервью, наблюдения и usability-тесты, систематический анализ количественных данных о поведении и предпочтениях аудитории для принятия Data-Driven Decisions, а также практику быстрого экспериментирования (Rapid Experimentation), когда новые идеи или изменения проверяются в небольшом масштабе до их полномасштабной реализации [27]. Основное требование для успешного Continuous Discovery – выделение достаточных ресурсов (времени специалистов, средств) на постоянные исследования и эксперименты. Без этого инициатива может застопорить разработку или превратиться в формальность. Действительно, недостатками подхода являются значительные затраты на постоянное проведение интервью, сбор обратной связи и анализ метрик, а также риск замедления реализации функционала из-за параллельного тестирования множества гипотез. Тем не менее преимущества непрерывного Discovery ощутимы. Постоянная калибровка продуктовых решений на основе актуальной информации с рынка обеспечивает высокую степень соответствия продукта реальным потребностям пользователей, исключая ситуации, когда команда движется в неверном направлении в течение длительного времени. Continuous Discovery способствует предотвращению стратегических ошибок в долгосрочной перспективе – малые неудачи на этапе экспериментов позволяют избежать крупных провалов при запуске непроверенных идей, поскольку каждое изменение проходит проверку на ранней стадии.

Service Design – методология проектирования, рассматривающая весь путь пользователя (customer journey) и нацеленная на создание

целостного опыта, при котором продумываются не только сам продукт, но и все сопутствующие ему сервисные процессы [4; 31]. В отличие от узкоориентированных подходов Service Design охватывает взаимодействие пользователя с продуктом на всех этапах и во всех каналах, стремясь обеспечить бесшовную интеграцию услуг и продукта. Методология Service Design рекомендуется для сложных экосистем, где продуктовый опыт складывается из взаимодействия с несколькими сервисами или отделами. Например, она актуальна для продуктовых компаний, предоставляющих комплексные услуги (маркетплейсы, SaaS-платформы, B2B-сервисы), а также для бизнесов, где взаимодействие с клиентом выходит за рамки одного цифрового приложения и затрагивает офлайн-каналы (розничная торговля, банки, телеком и др.). Внедрение Service Design требует серьезной организационной подготовки: без налаженных внутренних процессов и культуры сотрудничества между отделами реализовать межфункциональные изменения сложно. Действительно, одним из препятствий является необходимость тесной координации различных команд внутри компании – от разработчиков и маркетологов до сотрудников поддержки, что может быть затруднительно при силосной структуре организации. Подход Service Design позволяет создать для пользователя целостный и удобный опыт, повысив удовлетворенность на всех этапах взаимодействия с продуктом. Продуманность сервисных процессов улучшает поддержку клиентов и снижает уровень негатива, так как проблемы предугадываются и устраняются еще на этапе проектирования сервиса. Service Design открывает возможности для интеграции цифровых и физических каналов обслуживания: компания может выстроить гармоничную омниканальную систему, в которой онлайн- и офлайн-взаимодействия дополняют друг друга, укрепляя общее впечатление пользователя [31–34].

Сравнение методологий по ключевым параметрам

Сравнение методологий выполнено на основе трех ключевых критериев: клиентоцентричность, адаптивность к изменениям и про-

Табл. 1. Классификация продуктовых методологий по ключевым факторам

Tab. 1. Classification of product management methodologies by key factors

Методология	Фокус на клиента	Гибкость и адаптивность	Простота реализации
Lean Startup	Высокий	Высокие	Средняя
Agile Product Management	Средний	Высокие	Средняя
Jobs to Be Done	Высокий	Средне	Низкая
Design Thinking	Высокий	Средне	Низкая
Kanban	Низкий	Высокие	Высокая
Outcome-Driven Innovation	Высокий	Средне	Низкая
Dual-Track Agile	Средний	Высокие	Средняя
GIST Planning	Средний	Высокие	Средняя
Feature-Driven Development	Низкий	Средние	Средняя
Service Design	Высокий	Средние	Низкая
Human-Centered Design	Высокий	Средние	Низкая
Continuous Discovery	Высокий	Высокие	Средняя

стота практической имплементации. Результаты оценки представлены в табл. 1. Так, методы Lean Startup, Design Thinking, JTBD и Continuous Discovery отличаются высокой клиентоцентричностью. Agile- и гипотезоориентированные подходы демонстрируют высокую гибкость, тогда как простота внедрения варьируется: от высокой в Kanban до низкой у методов, основанных на глубоком исследовании.

Представленная классификация демонстрирует, как различные продуктовые методологии соотносятся с уровнем клиентоцентричности, гибкости и сложностью внедрения. Такое структурирование делает возможным обоснованный выбор подхода под конкретные условия компании, ее зрелость и контекст продуктовой разработки. Классификация упрощает сопоставление методов и служит основой для комбинирования их сильных сторон, обеспечивая построение оптимальной гибридной модели управления продуктом.

Компонентная классификация продуктовых методологий

Методологии можно систематизировать по четырем основаниям: стратегическая направленность, способ разработки, стадия жизненного цикла и ключевые инструменты.

По стратегической ориентации методы делятся: на гипотезоориентированные (Lean Startup, Dual-Track Agile, GIST); клиентоцентричные (Design Thinking, JTBD, ODI, Service Design); гибкие процессные (Agile Product

Management, FDD). Некоторые методы могут сочетать в себе как гипотезоориентированность, так и проектно-центричность.

Классификация по стратегической ориентации облегчает выбор методологии под конкретные стратегические и тактические задачи, а также уточняет приоритеты работ и критерии успеха.

По подходу к разработке продукта различают: итерационный подход (Lean Startup, Agile, GIST, FDD, Dual-Track) – фокус на быстрые циклы; исследовательский подход (Design Thinking, JTBD, ODI, Service Design) – акцент на предварительное изучение потребностей. Некоторые методологии могут иметь пересечения.

Классификация по подходу к разработке различает методологии по акценту на итерациях или исследованиях, упрощая выбор под задачу в зависимости от времени, выделенного на исследования и разработки.

По этапам жизненного цикла продукта методологии различают по стадиям, на которых они наиболее эффективны. На ранних этапах выявления проблемы и потребностей применимы Design Thinking, JTBD, ODI и Service Design. На стадиях проверки концепции и достижения соответствия продукту рынку эффективны Lean Startup, Dual-Track Agile и GIST. На этапах развития и масштабирования приоритетны Agile Product Management, FDD и Kanban. Continuous Discovery может

Табл. 2. Соответствие продуктовых методологий ключевым инструментам и процессам
Tab. 2. Correspondence between product management methodologies and key tools and processes

Инструменты	Процессы									
	Lean Startup	Dual-Track Agile	GIST Planning	Design Thinking	Jobs to Be Done	Outcome-Driven Innovation	Agile Product Management	Feature-Driven Development	Service Design	Human-Centered Design
MVP и быстрые эксперименты	+	+	+							
Методы исследований пользователей				+	+	+				+
Гибкие итерации и адаптация		+	+				+	+		
Метрики и аналитика					+	+				
Управление бэклогом и приоритизация							+	+		
Эксперименты с ценообразованием					+	+				
Customer Journey Mapping									+	+
А/В-тестирование и валидация решений	+	+								

использоваться сквозным образом. Классификация по этапам жизненного цикла продукта позволяет соотнести методологии со стадией развития и выбрать подход с наибольшей эффективностью.

Классификация по ключевым инструментам и процессам определяет механизмы, посредством которых реализуются продуктовые методологии, и включает основные инструменты для проверки гипотез, исследования пользователей, гибких итераций, аналитики и некоторые другие. Данные соответствия приведены на табл. 2.

Классификация по ключевым инструментам и процессам делает методологии операционально сопоставимыми, показывая, какие практики лежат в основе каждого подхода. Она упрощает внедрение, позволяя заранее определить требуемые компетенции, данные и ресурсы. Благодаря такому сопоставлению возможно осознанно выбирать набор инструментов под цели продукта и контекст команды.

Заключение

Рассмотренные в статье методологии продуктового менеджмента демонстрируют разнообразие подходов, ориентированных на

решение задач в условиях неопределенности, быстро меняющихся требований и ограниченных ресурсов. Их анализ показывает, что выбор конкретной методологии должен учитывать не только фазу развития продукта, но и характер проекта, структуру команды, зрелость организации и доступные инструменты. Предложенная классификация по стратегической ориентации, типу разработки, жизненному циклу и ключевым процессам позволяет систематизировать существующие подходы и выявить зоны их наиболее эффективного применения. Такой подход способствует формированию целостного понимания продуктового управления как конструктора, элементы которого могут быть адаптированы под конкретную ситуацию. Компонентный анализ продуктовых методологий позволяет выделить устойчивые практики и механизмы, повторяющиеся в разных подходах, а также идентифицировать недостающие элементы в текущих процессах. Это создает основу для проектирования гибридных методологических моделей, сочетающих сильные стороны разных подходов и учитывающих специфику инновационных проектов.

Таким образом, применение системного и сравнительного анализа методологий способствует повышению управляемости продуктовой разработки и обоснованному выбору инструментов в условиях нестабильной внеш-

ней среды. Такой подход может быть полезен как для практиков, так и для исследователей, занимающихся развитием подходов к управлению инновациями.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Hill G. Adaptive Methodology: Topic, Theory, Method and Data in Changing Research Designs // *Qualitative Research*. 2021. Vol. 21. № 5. P. 550–568. DOI: 10.1177/14687941211016106
2. Reymen I., Dewulf G., Blokpoel S. Framework for Managing Uncertainty in Property Projects // *Building Research & Information*. 2008. Vol. 36. № 6. P. 580–592. DOI: 10.1080/09613210802214259
3. Competing Against Luck: The Story of Innovation and Customer Choice / C. Christensen, T. Hall, K. Dillon, D. Duncan. New York: HarperBusiness, 2016. 288 p.
4. Kahneman D., Lovallo D., Sibony O. Product Innovativeness under Market Uncertainty // *J. of Product Innovation Management*. 2023. Vol. 40. № 1. P. 1–19. DOI: 10.1111/jpim.12663
5. Ries E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York: Crown Business, 2011. 336 p.
6. Brown T. Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. Boston: Harvard Business Press, 2009. 256 p.
7. Ulwick A. What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services. New York: McGraw-Hill, 2005. 320 p.
8. Стрельникова В. Э. Дизайн-мышление как современный метод проектирования // *Бизнес и дизайн-ревью*. 2019. № 4 (16). С. 13–19.
9. Вессилковский М. Я., Никонорова А. В. Развитие инновационных стартапов в России: региональный аспект // *Academy of Strategic Management J*. 2017. Т. 16, № 1. С. 197–205.
10. ГОСТ Р 54869–2011. Управление проектами. Основные положения. URL: <https://www.isopm.ru/download/gost-54869.pdf> (дата обращения: 23.09.2025).
11. ISO 21500:2012. Guidance on project management. URL: <https://pro-iso.ru/assets/files/gost-iso/gost-r-iso-21500-2014.pdf> (дата обращения: 23.09.2025).
12. ISO 56002:2019. Innovation management systems – Guidance. URL: <https://www.iso.org/standard/68221.html> (дата обращения: 23.09.2025).
13. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Sixth Edition. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017. 756 p.
14. Yordanova Z. B. Knowledge transfer from Lean Startup method to project management for boosting innovation projects' performance // *International J. of Technological Learning, Innovation and Development*. 2017. Vol. 9, № 4. P. 293–309.
15. Harms R., Schwery M. Operationalizing Lean Startup Capability and Testing its Performance Implications // *J. of Small Business Management*. 2020. Vol. 58, № 1. P. 200–223.
16. Canavan D. Product Management in Practice. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2021. 230 p.
17. What is agile project management? Developing a new definition following a systematic literature review / H. Dong, N. Dacre, D. Baxter, S. Ceylan // *Project Management J*. 2024. Vol. 55, № 6. P. 668–688.

18. Gothelf J., Seiden J. Lean UX: Designing Great Products with Agile Teams. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013. 152 p.
19. Patton J. User Story Mapping: Discover the Whole Story, Build the Right Product. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2014. 324 p.
20. Andriyani Y., Yohanitas W. A., Kartika R. S. Adaptive innovation model design: Integrating agile and open innovation in regional areas innovation. J. of Open Innovation: Technology, Market and Complexity. 2024. Vol. 10, № 1. P. 100197.
21. Meinel M., Maier L., Voigt K.-I. Does Applying Design Thinking Result in Better New Product Concepts Than a Traditional Innovation Approach? // European Management J. 2020. Vol. 38, № 4. P. 661–671.
22. Knapp J., Zeratsky J., Kowitz B. Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days. New York: Simon & Schuster, 2016. 288 p.
23. Norman D. The Design of Everyday Things. Revised and Expanded Edition. New York: Basic Books, 2013. 384 p.
24. Georgiev G. V., Georgiev D. D. Quantitative dynamics of design thinking and creativity perspectives in company context // Technology in Society. 2023. Vol. 74. P. 102292.
25. Ulwick A. What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services. New York: McGraw-Hill, 2005. 320 p.
26. Ulwick A. W. Turn Customer Input into Innovation // Harvard Business Review. 2002. № 1. P. 148–157.
27. Essential Approaches to DualTrack Agile: Results from a Grey Literature Review / S. Trieflinger, J. Münch, B. Heisler, D. Lang // Proceedings of the 11th International Conf. on Software Business (ICSOB 2020), Karlskrona, Sweden, 16–18 Nov. 2020. Cham: Springer, 2021. P. 55–69.
28. Kober J., Castenholz T. GIST Planning: Managing Product Strategy Without Backlog. Hoboken, NJ: Wiley, 2021. 200 p.
29. Palmer S., Felsing J. A Practical Guide to Feature-Driven Development. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. 400 p.
30. Riady S. R. Sofi K., Shadiq J., Arifin R. W. Selection of Feature Driven Development (FDD) Model in Agile Method for Developing Information System of Mosque Management. J. of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing. 2022. Vol. 4, № 2. P. 127–136.
31. Torres T. Continuous Discovery Habits: Discover Products that Create Customer Value and Business Value. San Francisco: Product Talk, 2021. 200 p.
32. Гудзь С. С., Цуканова О. А. BI-системы как инструмент data-driven управления предприятием // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 124–134.
33. Надеждина М. Е. Гибкий проектный подход в цифровой трансформации систем рынка // Петерб. экон. журн. 2024. № 3. С. 74–80.
34. This is Service Design Doing: Applying Service Design Thinking in the Real World / M. Stickdorn, M. E. Hormess, A. Lawrence, J. Schneider. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018. 568 p.

Информация об авторах

Филонов Алексей Юрьевич, бизнес-аналитик ООО «Пивоваренная компания "Балтика"» (адрес: 194 292, Россия, Санкт-Петербург, 6-й Верхний пер., д. 3); генеральный директор ООО «БАЙСКОБИ» (адрес: 197 374, Россия, Санкт-Петербург, Яхтенная ул., д. 3, корп. 2, лит. А, кв. 10); аспирант кафедры инноватики и технологического предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0009-0006-0063-2843.

Цуканова Ольга Анатольевна, д. э. н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет (адрес: 199 034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9); профессор, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0000-0002-9442-2268.

Статья поступила в редакцию 15.12.2025, принята к публикации после рецензирования 03.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Hill G., Knox W. E., Fleming I., Gunter H. Adaptive Methodology: Topic, Theory, Method and Data in Changing Research Designs. *Qualitative Research*. 2021, vol. 21, no. 5, pp. 550–568. DOI: 10.1177/14687941211016106
2. Reymen I., Dewulf G., Blokpoel S. Framework for Managing Uncertainty in Property Projects. *Building Research & Information*. 2008, vol. 36, no. 6, pp. 580–592. DOI: 10.1080/09613210802214259
3. Christensen C., Hall T., Dillon K., Duncan D. *Competing Against Luck: The Story of Innovation and Customer Choice*. New York, HarperBusiness, 2016, 288 p.
4. Kahneman D., Lovallo D., Sibony O. Product Innovativeness under Market Uncertainty. *Journal of Product Innovation Management*. 2023, vol. 40, no. 1, pp. 1–19. DOI: 10.1111/jpim.12663
5. Ries E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York, Crown Business, 2011, 336 p.
6. Brown T. *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society*. Boston, Harvard Business Press, 2009, 256 p.
7. Ulwick A. *What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services*. New York, McGraw-Hill, 2005, 320 p.
8. Strelnikova V. E. Design Thinking as a Modern Design Method. *Biznes i dizayn revyu [Business and Design Review]*. 2019, no. 4 (16), pp. 13–19. (In Russ.)
9. Veselovsky M. Ya., Nikonorova A. V. The Development of Innovative Startups in Russia: The Regional Aspect. *Academy of Strategic Management Journal*. 2017, vol. 16, no. 1, pp. 19–27.
10. GOST R 54869–2011. Project Management. General Provisions. URL: <https://www.isopm.ru/download/gost-54869.pdf> (accessed: 23.09.2025). (In Russ.)
11. ISO 21500:2012. Guidance on Project Management. URL: <https://pro-iso.ru/assets/files/gost-iso/gost-r-iso-21500-2014.pdf> (accessed: 23.09.2025).
12. ISO 56002:2019. Innovation Management Systems – Guidance. URL: <https://www.iso.org/standard/68221.html> (accessed: 23.09.2025).
13. Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 6th ed. Newtown Square, PA, Project Management Institute, 2017, 756 p.
14. Harms R., Schwery M. Operationalizing Lean Startup Capability and Testing Its Performance Implications. *Journal of Small Business Management*. 2020, vol. 58, no. 1, pp. 200–223.
15. Yordanova Z. B. Knowledge Transfer from Lean Startup Method to Project Management for Boosting Innovation Projects' Performance. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*. 2017, vol. 9, no. 4, pp. 293–309.
16. Canavan D. *Product Management in Practice*. Sebastopol, CA, O'Reilly Media, 2021, 230 p.

17. Dong H., Dacre N., Baxter D., Ceylan S. What is agile project management? Developing a new definition following a systematic literature review. *Project Management Journal*. 2024, vol. 55, no. 6, pp. 668–688.
18. Gothelf J., Seiden J. *Lean UX: Designing Great Products with Agile Teams*. Sebastopol, CA, O'Reilly Media, 2013, 152 p.
19. Patton J. *User Story Mapping: Discover the Whole Story, Build the Right Product*. Sebastopol, CA, O'Reilly Media, 2014, 324 p.
20. Andriyani Y., Yohanitas W. A., Kartika R. S. Adaptive model innovation design: Integrating agile and open innovation in regional areas innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*. 2024, vol. 10, no. 1, p. 100197.
21. Meinel M., Maier L., Voigt K.-I. Does Applying Design Thinking Result in Better New Product Concepts Than a Traditional Innovation Approach? *European Management Journal*. 2020, vol. 38, no. 4, pp. 661–671.
22. Knapp J., Zeratsky J., Kowitz B. *Sprint: How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days*. New York, Simon & Schuster, 2016, 288 p.
23. Norman D. *The Design of Everyday Things*. Revised and Expanded Edition. New York, Basic Books, 2013, 384 p.
24. Georgiev G. V., Georgiev D. D. Quantitative dynamics of design thinking and creativity perspectives in company context. *Technology in Society*. 2023, vol. 74, p. 102292.
25. Ulwick A. W. Turn Customer Input into Innovation. *Harvard Business Review*. 2002, no. 1, pp. 148–157.
26. Ulwick A. W. *What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services*. New York, McGraw Hill, 2005, 320 p.
27. Trieflinger S., Münch J., Heisler B., Lang D. Essential Approaches to DualTrack Agile: Results from a Grey Literature Review. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Software Business (ICSOB 2020)*, Karlskrona, Sweden, Nov 16–18, 2020. Cham, Springer, 2021, pp. 55–69.
28. Kober J., Castenholz T. *GIST Planning: Managing Product Strategy Without Backlog*. Hoboken, NJ, Wiley, 2021, 200 p.
29. Palmer S., Felsing J. *A Practical Guide to Feature-Driven Development*. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 2002, 400 p.
30. Riady S. R., Sofi K., Shadiq J., Arifin R. W. Selection of Feature Driven Development (FDD) Model in Agile Method for Developing Information System of Moscow Management. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*. 2022, vol. 4, no. 2, pp. 127–136.
31. Torres T. *Continuous Discovery Habits: Discover Products that Create Customer Value and Business Value*. San Francisco, Product Talk, 2021, 200 p.
32. Gudz S. S., Tsukanova O. A. BI-Systems as a Tool for Data-Driven Enterprise Management. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 2, pp. 124–134. (In Russ.)
33. Nadezhdina M. E. Agile Project Approach in the Digital Transformation of Market Systems. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 3, pp. 74–80. (In Russ.)
34. Stickdorn M., Hormess M. E., Lawrence A., Schneider J. *This is Service Design Doing: Applying Service Design Thinking in the Real World*. Sebastopol, CA, O'Reilly Media, 2018, 568 p.

Information about the authors

Alexey Yu. Filonov, Business Analyst, Baltika Brewing Company LLC (address: 194292, Russia, Saint Petersburg, 3, 6-th Verkhny Pereulok); General Director, ByScoby LLC

(address: 197374, Russia, Saint Petersburg, 3, bldg. 2, lit. A, apt. 10, Yakhtennaya St.); Post-Graduate Student of the Department of Innovation and Technological Entrepreneurship, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora Popova St.); ORCID: 0009-0006-0063-2843

Olga A. Tsukanova, DSc (Economics), Full Professor, Department of Innovation Management, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora Popova St.); Full Professor, Saint Petersburg State University (address: 199034, Russia, Saint Petersburg, 7/9, Universitetskaya Emb.); ORCID: 0000-0002-9442-2268.

The article was submitted on 15.12.2025, accepted for publication after reviewing on 03.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 108–122
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 108–122

Научная статья

УДК 338.28

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-108-122

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

IMPLEMENTATION OF NATIONAL PROJECTS AS A TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN THE RUSSIAN FEDERATION: SIBERIAN FEDERAL DISTRICT

Д. В. Колпакиди

к. э. н., доцент, Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия, kolpakidy2@yandex.ru

D. V. Kolpakidi

PhD (Economics), Associate Professor, Irkutsk State University, Irkutsk, Russia, kolpakidy2@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена обсуждению итогов реализации национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (2019–2024) на территории субъектов Сибирского федерального округа (СФО). Проведен анализ показателей выполнения национального, федеральных и региональных проектов в регионах СФО. По итогам исполнения проекта сформирована единая система государственной поддержки, которая характеризуется предоставлением равных условий всем обратившимся субъектам малого и среднего предпринимательства, разнообразием инструментов, расширением и систематизацией институтов поддержки. Выделены проблемы и недостатки развития механизмов государственной поддержки для каждого из рассматриваемых регионов. Уровень исполнения национального проекта в каждом из 8 регионов СФО варьируется от 99 до 100 %, что демонстрирует высокую степень его исполнения. Определены векторы развития малого и среднего предпринимательства в соответствии с Указом Президента «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» и федеральным проектом «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (2025–2030) в рамках национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика». В процессе реализации нового проекта основное внимание будет уделено улучшению качественных показателей развития малого и среднего предпринимательства. Специальные меры поддержки следует направить на реализацию программ для инновационных предприятий, высокотехнологичных и IT-компаний, бизнесов в сфере импортозамещения, экспортеров, молодых и социальных предпринимателей.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, национальный проект, федеральный проект, государственная поддержка, инструменты поддержки, инфраструктура поддержки, Сибирский федеральный округ

Abstract. This article is devoted to discussing the results of the implementation of the national project «Small and Medium Enterprises and Support for Individual Entrepreneurship Initiative»

© Колпакиди Д. В., 2026

(2019–2024) in the territory of the subjects of the Siberian Federal District. The analysis of indicators of the implementation of national, federal and regional projects in the regions of the Siberian Federal District was carried out. Based on the results of the implementation of the project, a unified system of state support has been established, which is characterized by the provision of equal conditions to all applied small and medium-sized businesses, a variety of tools, and the expansion and systematization of support institutions. The problems and shortcomings of the development of state support mechanisms for each of the regions under consideration were highlighted. The level of completion of the national project in each of the 8 regions of the Siberian Federal District varies from 99 to 100 %, which demonstrates a high degree of its implementation. The development vectors of small and medium-sized businesses have been determined in accordance with the Presidential Decree «On National Development Goals of the Russian Federation for the Period until 2030 and for the Future until 2036» and the federal project «Small and Medium Enterprises and Support for Individual Entrepreneurial Initiatives» (2025–2030) within the framework of the national project «Effective and Competitive Economy». The new project will focus on improving the qualitative indicators of small and medium-sized enterprise development. Special support measures should be directed to the implementation of programs for innovative enterprises, high-tech and IT companies, import trade businesses, exporters, young and social entrepreneurs.

Keywords: small and medium-sized enterprises, national project, federal project, state support, support tools, support infrastructure, Siberian Federal District

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflicts of interest.

Введение, цель

Процесс формирования малого предпринимательства в России был запущен в 90-х гг. XX в. и характеризовался достаточно высокой степенью неопределенности. Становление новой российской экономики сопровождалось ранжированием регионов страны по уровню социально-экономического развития, состоянию инфраструктуры и институциональной среды. Таким образом, встал вопрос выравнивания показателей регионального развития, в том числе путем активизации предпринимательской деятельности в субъектах РФ. Нарождающееся в России предпринимательство нуждалось в различных видах поддержки: финансовой, консультационной, информационной и пр. [1]. Даже привлечение кредитных ресурсов для субъектов малого бизнеса было проблематичным ввиду невозможности предоставления гарантийного обеспечения.

Постепенно по аналогии с теорией и практикой развития предпринимательства в зарубежных странах в России принимались законодательные акты, регулирующие развитие вначале малого, а затем малого и среднего предпринимательства (МСП), в том числе

предлагались механизмы государственной поддержки МСП. С одной стороны, государство поддерживает субъекты МСП для обеспечения их устойчивого функционирования во внутренней и внешней среде, с другой стороны, деятельность государства должна быть направлена на создание среды, благоприятной для развития МСП. В качестве основного механизма государственной поддержки был предложен программно-целевой подход. Было положено начало разработки и реализации первых программ поддержки малого и среднего предпринимательства (федерального, регионального, затем и муниципального уровней). Постепенно совершенствовались инструменты и формы, появлялись новые виды поддержки МСП, повышенное внимание уделялось развитию инновационного и технологического предпринимательства, созданию цифровых платформ для поддержки МСП, разрабатывались методики оценки эффективности разработки программ [2; 3]. Однако господдержка оставалась точечной, несистемной и неструктурированной.

С течением времени происходило развитие инфраструктуры поддержки МСП (Корпора-

ция МСП, технопарки и бизнес-инкубаторы, центры поддержки экспорта, центры кластерного развития и пр.) [4; 5].

От краткосрочного планирования был осуществлен переход к разработке Стратегий поддержки и развития МСП на долгосрочную перспективу. Относительно новым механизмом реализации государственной поддержки МСП является исполнение национальных, федеральных и региональных проектов, в процессе реализации которых происходит ускорение развития субъектов МСП, обеспечение их доступа к различным видам ресурсов, выравнивание условий развития МСП в различных регионах страны [5].

В 2024 г. завершилась реализация национальных проектов, которые исполнялись в период с 2019 по 2024 гг., в том числе национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (НП МСП). За время исполнения проекта (2019–2024) осуществлялась работа по развитию и укреплению данного сектора экономики. В отчетных документах по итогам исполнения проекта приводятся следующие показатели: государственное финансирование в рамках проекта достигло 8,5 трлн р. (весьма востребованными оказались такие механизмы льготного финансирования, как льготное кредитование, лизинг, микрозаймы, гарантии региональных гарантийных организаций, зонтичные поручительства); 0,5 млн предпринимателей получили поддержку государства; численность работников, занятых в МСП, превысила 29,3 млн человек [6–8].

За 6 лет реализации проекта малое и среднее предпринимательство как сектор бизнеса существенно продвинулось по пути привлечения инновационных технологий, освоения механизмов благотворительности, осознания собственной социальной ответственности. В рамках проекта дальнейшее структурирование получили институты развития и поддержки малого и среднего предпринимательства в России. При этом единообразные подходы к поддержке субъектов МСП (СМСП) были приведены в соответствие на федеральном и региональном уровнях, а все виды поддержки (административные, налоговые, регулиро-

вание контрольно-надзорной деятельности, регламентация проверок, упрощение разрешительных процедур, разработка и реализация льготных финансовых программ, институциональная, информационная, инфраструктурная и пр.) получили развитие, и их востребованность возросла [9; 10].

По состоянию на 10.01.2025 г. структура сектора малого и среднего предпринимательства выглядит следующим образом: общее количество СМСП – 6 588 535 ед., из них юридические лица – 2 260 035 ед., индивидуальные предприниматели – 4 328 500 ед. Значительное место в секторе занимают самозанятые – 12 171 657 чел.

В период реализации проекта 2019–2024 гг. по данным Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства [11] были получены следующие показатели количества субъектов МСП, имеющих признак «вновь созданные» по состоянию на 10 января каждого года: 2019-й – 1 062 132 ед.; 2020-й – 822 672 ед.; 2021-й – 1 024 821 ед.; 2022-й – 1 019 054 ед.; 2023-й – 1 197 648 ед.; 2024-й – 1 160 516 ед.

В отчетных документах по исполнению проекта приводятся показатели роста совокупного дохода МСП (рост с 2019 по 2023 гг. на 75 %). С 2019 по 2022 гг. добавленная стоимость, созданная СМСП, увеличилась на 45 % [12].

Важнейшей задачей развития МСП является увеличение вклада сектора в ВВП России. В 2019 г. вклад СМСП в ВВП страны фиксировался на уровне 20,7 %, далее по годам распределялся следующим образом: 2020-й – 20,8 %, 2021-й – 20,4 %, 2022-й – 21,3 %, 2023-й – 21,7 % [13].

В развитие МСП неограничиваемый вклад вносят различные виды государственной поддержки, которые получили дальнейшее развитие в рамках исполнения проекта. Наиболее востребованным видом поддержки являются различные финансовые инструменты. По данным [7], только в рамках льготной программы «1764» за шесть лет было выделено около 4,7 трлн р. кредитных ресурсов. Востребованным оказался механизм «зонтичных поручительств» (при недостаточности у МСП залогового имущества государство принимает на себя часть ри-

сков и выступает фактическим поручителем). Предприниматели активно использовали такие финансовые механизмы, как льготные государственные микрозаймы и гранты.

Отличительной чертой проекта стало использование инструментов горизонтальной поддержки, в то время как ведомственные программы всегда имеют выраженный отраслевой характер.

Обязательным условием привлечения льготных ресурсов стало вложение в предпринимательские проекты собственных средств в качестве подтверждения серьезности намерений использования инвестиционных ресурсов.

Произошла систематизация элементов инфраструктуры поддержки. В качестве одного из основных элементов системы поддержки сегодня рассматриваются центры «Мой бизнес» (созданы в 88 регионах страны), которые наряду с уже раскрученными услугами реализуют специализированные программы по вовлечению в экономическую и предпринимательскую деятельность женщин, молодежи, граждан старшего поколения.

Один из важнейших итогов исполнения национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (2019–2024) – формирование единой системы поддержки МСП с предоставлением равных условий поддержки всем обратившимся субъектам МСП независимо от формы регистрации, самозанятым, а также гражданам, планирующим создание собственного бизнеса. За 6 лет оказано более 11 млн услуг государственной поддержки почти 3 млн получателей.

В 2025 г. стартовал новый национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика», одной из составляющих которого является федеральный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы».

Цель, поставленная в исследовании, заключается в рассмотрении итогов исполнения национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (2019–2024), федеральных и региональных проектов по материалам регионов Сибирского

федерального округа (СФО), а также в оценке перспектив дальнейшего развития малого и среднего предпринимательства через механизм реализации национальных проектов в период с 2025 по 2030 гг.

Методы исследования

Для проведения исследования привлекались нормативные и правовые документы, действующие на федеральном и региональном уровнях, в рамках которых регулируется процесс развития малого и среднего предпринимательства, в том числе реализация национальных проектов, исполнение государственных программ разного уровня, развитие инфраструктуры поддержки МСП, расширение мер государственной поддержки СМСП. Кроме того, к оценке процесса исполнения национальных, федеральных и региональных проектов в субъектах СФО привлекались отчеты, обзоры, статьи, аналитические и статистические данные.

Исследования в работе проводились с использованием методов анализа, синтеза, обобщения, дедукции, аналогии (общенаучные методы), а также специальных методов, основными из которых являются статистические и методы сравнения.

Результаты и дискуссия

В 2025 г. подведены итоги реализации национального проекта по развитию и поддержке МСП (2019–2024) в целом по стране и в отдельных регионах. В работе [14] получены выводы о текущих этапах исполнения проекта в различных регионах Сибирского федерального округа, имеющих различный уровень социально-экономического развития (табл. 1, 2).

Анализ рейтинга регионов, ежегодно проводимый агентством РИА, отражает процессы развития каждого региона, в частности субъектов, входящих в состав СФО (табл. 2) [15]. Ежегодно самое высокое 1-е место в округе занимает Новосибирская область, 2-е – Красноярский край, 3-е – Омская область, 4-е – Томская область, 5-е и 6-е места делят Иркутская и Кемеровская области, 7-е – Алтайский край, на 8–10-м местах располагаются Республики Хакасия, Алтай и Тыва.

Табл. 1. Характеристика субъектов Сибирского федерального округа

Tab. 1. Characteristics of the subjects of the Siberian Federal District

Субъект СФО	Площадь субъекта СФО, км ²	Доля субъекта СФО в площади РФ, %	Население субъекта СФО, чел.	ВРП региона / ВРП России, %		ВРП региона / ВРП СФО, %	
				2019	2023	2019	2023
Красноярский край	2 366 797	13,82	2 846 120	2,84	2,37	29,7	26,6
Иркутская область	774 846	4,52	2 330 537	1,62	1,62	16,9	18,2
Томская область	314 331	1,84	1 043 385	0,65	0,58	6,8	6,5
Новосибирская область	177 756	1,04	2 789 532	1,40	1,41	14,7	15,9
Республика Тыва	168 604	0,98	337 544	0,08	0,08	0,9	0,9
Алтайский край	167 996	0,98	2 115 308	0,66	0,65	6,9	7,3
Омская область	141 140	0,82	1 818 093	0,81	0,67	8,5	7,6
Кемеровская область	95 725	0,56	2 547 684	1,17	1,20	12,2	13,5
Республика Алтай	92 903	0,54	210 765	0,06	0,07	0,6	0,8
Республика Хакасия	61 569	0,36	528 175	0,27	0,24	2,8	2,7

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики.

Source: compiled by the author based on data from the Federal State Statistics Service.

Табл. 2. Итоговый рейтинг регионов России (место, баллы)

Tab. 2. Final rating of Russian regions (place, points)

Регион СФО	Итоговый рейтинг регионов РФ						Позиция региона внутри СФО
	2022		2023		2024		
	Место	Баллы	Место	Баллы	Место	Баллы	
Красноярский край	20	54,59	20	55,92	20	59,43	2
Иркутская область	47	46,23	43	48,43	42	52,21	5–6
Томская область	39	48,29	36	50,51	37	54,12	4
Новосибирская область	19	55,52	18	56,6	15	61,42	1
Республика Тыва	85	21,5	85	22,69	84	25,74	10
Алтайский край	61	43,24	63	43,05	61	46,81	7
Омская область	37	48,89	34	51,38	35	54,55	3
Кемеровская область	45	46,76	42	48,8	47	51,63	5–6
Республика Алтай	81	26,45	82	27,64	82	30,71	9
Республика Хакасия	76	31,56	77	33,27	76	36,51	8

Источник: составлено автором по материалам [15].

Source: compiled by the author based on the materials [15].

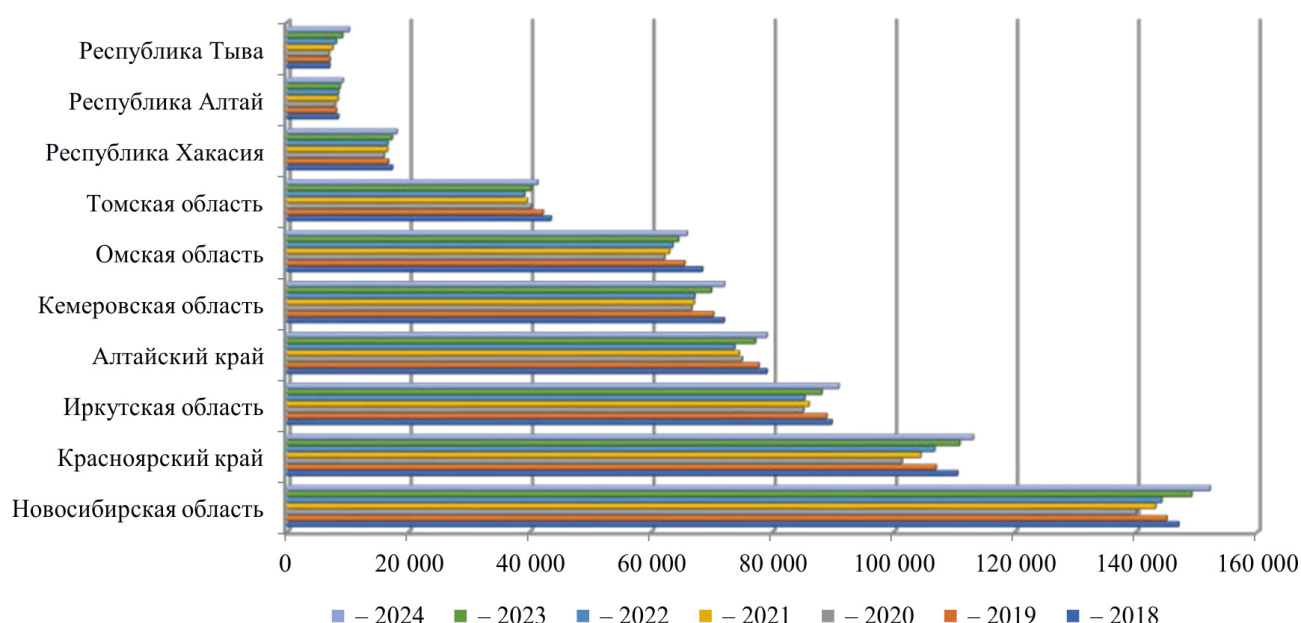


Рис. 1. Сравнительный анализ изменений количества СМСП в регионах СФО по годам, ед.

Fig. 1. Comparative analysis of changes in the number of SMEs in the regions of the Siberian Federal District by year, units

Источник: составлено автором по материалам [11].

Source: compiled by the author based on the materials [11].

К регионам, которые не получают дотаций из федерального бюджета, относятся Красноярский край и Иркутская область. В 2025 и 2026 гг. не предусмотрено дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов РФ для Новосибирской и Кемеровской областей. Остальные регионы СФО являются дотационными [16].

Весомый вклад в региональное развитие вносят субъекты малого и среднего предпринимательства. На рис. 1 предлагается распределение количества СМСП в субъектах СФО по годам [11].

В СФО наименьшее количество СМСП наблюдается в трех республиках: Тыва, Хакасия и Алтай. Лидерами по данному показателю являются Красноярский край, Иркутская и Новосибирская области. В табл. 3 представлены показатели изменчивости от года к году количества СМСП в регионах СФО. В целом по округу отмечается прирост показателя с 2021 г. (за период реализации проекта прирост составил +3,7 %). По данным последней графы прирост наблюдался во всех регионах, кроме Томской области (–2 %). Наибольший прирост демонстрируют республики с низкой исходной

базой показателя. В работах [10; 14; 17] говорится о воздействии пандемии коронавируса на изменение количества СМСП. Уменьшение количества СМСП в 2020 г. сменилось в 2021 г. ростом показателя, который можно объяснить усилением мер государственной поддержки (льготное кредитование, грантовая поддержка, введение налоговых льгот и зонтичного поручительства, использование налога на профессиональный доход ИП и др.), началом постепенного восстановления экономики и взрывным ростом онлайн-торговли после пандемии.

Изменение показателя «Количество субъектов МСП» в рамках НП МСП проиллюстрировано в табл. 4, рассчитанной по данным [11].

Рис. 2 демонстрирует сравнение численности занятых в сфере МСП (с учетом ИП и самозанятых) в регионах СФО по годам.

Анализ хода реализации национального проекта позволяет рассмотреть структуру его финансирования в разрезе федеральных проектов (табл. 5).

Расчеты получены на основании данных раздела «Исполнение национальных проектов» информационно-аналитической системы

Табл. 3. Изменение количества субъектов МСП в регионах СФО в 2018–2024 гг., %

Tab. 3. Change in the number of SMEs in the regions of the Siberian Federal District in 2018–2024, %

Субъект СФО	Год						
	2019/2018	2020/2019	2021/2020	2022/2021	2023/2022	2024/2023	2024/2019
Республика Тыва	Прирост (+1,0)	Спад (–2,2)	Прирост (+8,9)	Прирост (+7,9)	Прирост (+12,7)	Прирост (+12,2)	Прирост (+45,3)
Республика Алтай	Спад (–3,8)	Спад (–2,2)	Прирост (+5,9)	Прирост (+0,5)	Прирост (+3,3)	Прирост (+5,5)	Прирост (+13,4)
Республика Хакасия	Спад (–3,8)	Спад (–4,1)	Прирост (+3,4)	Прирост (+0,2)	Прирост (+4,3)	Прирост (+4,5)	Прирост (+8,4)
Томская область	Спад (–3,1)	Спад (–4,6)	Спад (–1,6)	Спад (–1,1)	Прирост (+2,8)	Прирост (+2,7)	Спад (–2,0)
Омская область	Спад (–4,3)	Спад (–5,0)	Прирост (+1,3)	Прирост (+0,8)	Прирост (+1,5)	Прирост (+2,2)	Прирост (+0,6)
Кемеровская область	Спад (–2,4)	Спад (–5,1)	Прирост (+0,5)	Прирост (+0,2)	Прирост (+4,1)	Прирост (+3,1)	Прирост (+2,6)
Алтайский край	Спад (–1,6)	Спад (–3,6)	Спад (–0,6)	Спад (–1,0)	Прирост (+4,6)	Прирост (+2,4)	Прирост (+1,7)
Иркутская область	Спад (–0,9)	Спад (–4,3)	Прирост (+1,1)	Спад (–0,8)	Прирост (+3,3)	Прирост (+3,2)	Прирост (+2,3)
Красноярский край	Спад (–3,2)	Спад (–5,2)	Прирост (+3,0)	Прирост (+2,2)	Прирост (+3,9)	Прирост (+2,0)	Прирост (+5,7)
Новосибирская область	Спад (–1,3)	Спад (–3,5)	Прирост (+2,3)	Прирост (+0,7)	Прирост (+3,4)	Прирост (+2,0)	Прирост (+4,9)
Итого СФО	Спад (–2,3)	Спад (–4,3)	Прирост (+1,5)	Прирост (+0,4)	Прирост (+3,6)	Прирост (+2,7)	Прирост (+3,7)

Источник: рассчитано автором по данным [11].

Source: calculated by the author based on the data [11].

Табл. 4. Темпы прироста (спада) показателя «Количество субъектов МСП», %

Tab. 4. The growth (decline) rate of the indicator «Number of SMEs», %

Регион	Отношение данных последующего и предыдущего годов, %					
	2019/2018	2020/2019	2021/2020	2022/2021	2023/2022	2024/2023
Республика Тыва	+1,0	–2,2	+8,9	+7,9	+12,7	+12,2
Республика Алтай	–3,8	–2,2	+5,9	+0,5	+3,3	+5,5
Республика Хакасия	–3,8	–4,1	+3,4	+0,2	+4,3	+4,5
Томская область	–3,1	–4,6	–1,6	–1,1	+2,8	+2,7
Омская область	–4,3	–5,0	+1,3	+0,8	+1,5	+2,2
Кемеровская область	–2,4	–5,1	+0,5	+0,2	+4,1	+3,1
Алтайский край	–1,6	–3,6	–0,6	–1,0	+4,6	+2,4
Иркутская область	–0,9	–4,3	+1,1	–0,8	+3,3	+3,2
Красноярский край	–3,2	–5,2	+3,0	+2,2	+3,9	+2,0
Новосибирская область	–1,3	–3,5	+2,3	+0,7	+3,4	+2,0
Итого по СФО	–2,3	–4,3	+1,5	+0,4	+3,6	+2,7

Источник: рассчитано автором по данным [11].

Source: calculated by the author based on the data [11].

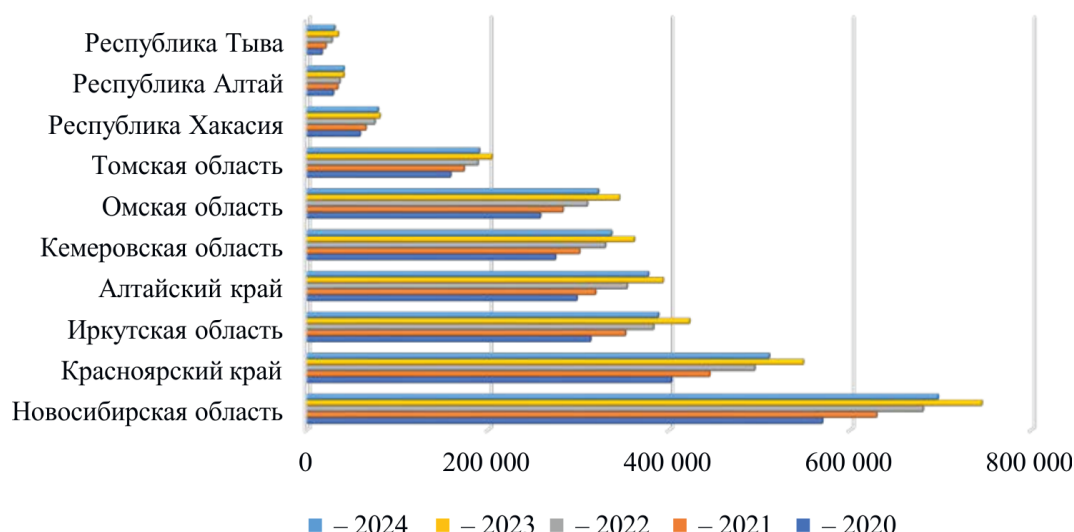


Рис. 2. Сравнительный анализ численности занятых в сфере МСП, включая ИП, в регионах СФО по годам, чел.

Fig. 2. Comparative analysis of the number of employees in the field of SMEs, including sole proprietors, in the regions of the Siberian Federal District by year, people

Источник: составлено автором по материалам [11].

Source: compiled by the author based on the materials [11].

«Мониторинг» в период 2021–2024 гг. [18]. Уровень исполнения национального проекта во всех регионах СФО колеблется от 99 до 100 %, что свидетельствует о высокой степени исполнения.

Хотелось бы отметить высокую степень исполнения национального проекта (более 98,67 %) как на территории Российской Федерации, так и на территории каждого из 8 округов (табл. 6).

Процесс финансового исполнения национального проекта отражен в табл. 7 в разрезе федеральных проектов. Исполнение ФП-1 составляет 100,00 %, исполнение ФП-2 и ФП-3 в различные годы колеблется от 98,23 до 99,99 %.

За 6 лет реализации проекта в регионах СФО субъектам МСП было оказано 1 155 262 услуги поддержки. Количество фактически предоставленных услуг, их распределение по основным категориям и получателям представлены в табл. 8 [19].

В большинстве регионов СФО наиболее востребованными оказались финансовые и консультационные услуги. Наименьшее количество обращений было связано с инновационными услугами.

С 2025 г. реализуется новый национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика» [20], который включает семь федеральных проектов. До 2025 г. проекты «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» и «Производительность труда» представляли собой отдельные нацпроекты.

Таким образом, поддержка МСП в настоящее время осуществляется в рамках федерального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». Одноименный национальный проект, реализованный в 2019–2024 гг., стал основой для исполнения нового федерального проекта.

Проект увязан с национальными целями и целевыми показателями, определенными в Указе Президента РФ [21]. В том числе проект влияет на достижение цели «Устойчивая и динамичная экономика», которая предусматривает достижение показателя обеспечения в 2024–2030 гг. реального роста дохода на одного работника МСП в 1,2 раза выше, чем рост ВВП. В качестве основной задачи проекта заявлено стимулирование роста МСП.

в приоритетных отраслях экономики и переход субъектов в более высокую категорию.

Таким образом, акцент планируется сделать на изменения структуры МСП и улучшение качественных показателей, с учетом растущего дефицита кадров, в отличие от предшествующего проекта, в котором был достигнут ряд количественных показателей.

Исходя из этого существенно поменялись и целевые показатели проекта. В качестве основного целевого показателя проекта определен реальный рост дохода на одного работника СМСП в отличие от предыдущего проекта, в котором упор делался на такие показатели, как численность занятых в сфере МСП, доля МСП в ВВП, доля экспорта СМСП.

Табл. 5. Ежегодное исполнение НП МСП в 2021–2024 гг., %

Tab. 5. Annual execution of the national project «Small and medium-sized entrepreneurship and support for individual entrepreneurial initiative» in 2021–2024, %

Субъект РФ	Год			
	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	99,46	99,72	99,77	99,76
Среднее значение по РФ	99,46	99,48	99,68	99,75
Сибирский федеральный округ	99,89	99,56	99,93	99,56
Среднее значение по ФО	99,92	99,29	99,88	99,39
Республика Тыва	100,00	100,00	99,22	100,00
Республика Хакасия	100,00	100,00	100,00	99,98
Республика Алтай	100,00	100,00	100,00	100,00
Алтайский край	100,00	100,00	100,00	100,00
Красноярский край	100,00	100,00	99,65	100,00
Иркутская область	100,00	100,00	99,99	99,99
Кемеровская область	99,78	95,73	100,00	100,00
Новосибирская область	99,46	100,00	99,90	99,06
Омская область	99,99	98,16	100,00	100,00
Томская область	100,00	98,97	100,00	94,89

Источник: составлено автором по материалам [18].

Source: compiled by the author based on the materials [18].

Табл. 6. Степень исполнения НП МСП в регионах РФ, %

Tab. 6. The degree of implementation of the national project «Small and medium-sized entrepreneurship and support for individual entrepreneurial initiative» in the regions of the Russian Federation, %

Регион	Год			
	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	99,46	99,72	99,77	99,76
Дальневосточный федеральный округ	99,69	99,84	99,66	99,82
Приволжский федеральный округ	99,89	99,97**	99,36*	99,92
Северо-Западный федеральный округ	99,93**	99,78	99,79	99,99**
Северо-Кавказский федеральный округ	99,91	99,25	99,99**	99,95
Сибирский федеральный округ	99,89	99,56	99,93	99,56
Уральский федеральный округ	98,77	99,06*	99,96	99,04*
Центральный федеральный округ	98,67*	99,93	99,94	99,91

* Минимальное значение в данном году.

** Максимальное значение в данном году.

Источник: составлено автором по материалам [18].

Source: compiled by the author based on the materials [18].

Табл. 7. Исполнение НП МСП (2019–2024) в разрезе федеральных проектов
 Tab. 7. Implementation of the national project «Small and medium-sized entrepreneurship
 and support for individual entrepreneurial initiative» (2019–2024) in the context of federal projects

Проект	На 01.01.2022		Уровень исполнения, %		На 01.01.2023		Уровень исполнения, %	
	Назначено, тыс. р.	Исполнено, тыс. р.	СФО	Средний по РФ	Назначено, тыс. р.	Исполнено, тыс. р.	СФО	Средний по РФ
НП МСП	2 438 130,09	2 435 371,40	99,89	99,46	4 139 271,02	4 120 940,66	99,56	99,48
ФП-1 «Создание благоприятных условий для осуществления деятельности самозанятыми гражданами»	66 133,14	66 132,50	100,00	99,94	115 637,62	115 636,40	100,00	100,00
ФП-2 «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса»	341 550,55	338 829,12	99,20	98,85	430 393,66	412 067,26	95,74	97,79
ФП-3 «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства»	2 030 446,40	2 030 409,78	100,00	99,37	3 593 239,74	3 593 237,00	100,00	99,96
Проект	На 01.01.2024		Уровень исполнения, %		На 01.01.2025		Уровень исполнения, %	
	Назначено, тыс. р.	Исполнено, тыс. р.	СФО	Средний по РФ	Назначено, тыс. р.	Исполнено, тыс. р.	СФО	Средний по РФ
НП МСП	3 440 773,16	3 438 467,85	99,93	99,68	2 163 495,52	2 153 940,59	99,56	99,75
ФП-1 «Создание благоприятных условий для осуществления деятельности самозанятыми гражданами»	127 780,50	127 780,07	100,00	100,00	1 277 810,51	127 780,07	100,00	100,00
ФП-2 «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса»	554 151,59	552 196,38	99,65	99,33	315 376,95	309 794,18	98,23	99,47
ФП-3 «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства»	2 758 841,07	2 758 491,40	99,99	99,70	1 720 338,06	1 716 366,34	99,77	99,81

Источник: составлено автором по материалам [18].
 Source: compiled by the author based on the materials [18].

Табл. 8. Количество предоставленных услуг поддержки (по регионам, формам поддержки, количеству предоставленных услуг, количеству получателей)

Tab. 8. Number of support services provided (by region, forms of support, number of services provided, number of recipients)

Показатель по состоянию на 15.01.2025	Красноярский край	Иркутская область	Томская область	Новосибирская область	Республика Тыва	Алтайский край	Омская область	Кемеровская область	Республика Алтай	Республика Хакасия	Всего	
											по СФО	по РФ
Количество получателей поддержки, ед., в т.ч. по формам:	51 879	43 547	19 085	62 503	5120	34 014	34 082	35 317	5645	10 045	300 173	2 939 282
финансовая	36 669	31 928	13 664	38 485	3590	24 207	21 375	25 522	4067	6290	205 251	1 847 480
информационная	1132	831	603	6892	570	7742	1044	6799	614	457	26 639	227 427
образовательная	4257	7066	2900	17 520	994	6334	10 415	2285	1099	3031	55 649	493 346
консультационная	20 108	12 755	7598	18 310	1586	9436	11 561	12 133	1816	4110	99 101	1 244 649
имущественная	525	225	247	269	2	387	242	157	47	135	2235	24 684
инновационная	3	337	1	168	5120	71	34 082	35 317	56	10 045	636	5584
Количество фактически предоставленных услуг поддержки, ед., в т.ч. по формам:	171 815	166 056	73 330	206 090	13 602	148 355	143 736	151 721	29 093	52 583	1 155 262	11 025 958
финансовая	105 825	111 647	40 552	105 953	8267	77 695	65 268	66 736	21 744	25 525	628 942	5 312 839
информационная	2164	1337	2310	9648	787	18 487	1685	29 103	872	730	67 062	474 133
образовательная	8263	11 595	5973	42 901	1596	18 105	35 827	4184	2011	13 176	143 247	1 228 558
консультационная	54 648	40 774	24 132	46 892	2946	33 396	36 665	51 450	4257	12 958	307 715	3 938 746
имущественная	911	327	360	390	6	594	4291	248	62	194	7382	56 906
инновационная	4	376	3	306	0	78	0	0	147	0	914	14 776

Источник: составлено автором по материалам [19].

Source: compiled by the author based on the materials [19].

Заключение

Таким образом, финансовые обязательства, а также качественные и количественные показатели по исполнению проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», как в Сибирском федеральном округе, так и в целом в РФ, выполнены.

В каждом регионе СФО, несмотря на внешние воздействия в виде ковида и сложной экономической ситуации в период реализации проекта количество субъектов малого и среднего предпринимательства возросло, при этом положительную динамику продемонстрировали такие показатели, как «Количество вновь созданных предприятий», «Количество занятых в МСП», а также «Количество самозанятых граждан».

В рамках национального проекта МСП проведена систематизация институциональных структур, обеспечивающих функционирование механизмов поддержки МСП, индивидуальных предпринимателей и самозанятых граждан в регионах РФ. Операторами поддержки МСП в регионах выступили центры «Мой бизнес», которые созданы в процессе исполнения проекта. Сегодня открыто 410 таких центров в 88 регионах России [12]. Именно центры «Мой бизнес» стали новым элементом системы поддержки МСП – проводником различных форм и видов государственной поддержки на региональном уровне.

Анализ данных [19] и табл. 8 показывает, что наиболее востребованной формой поддержки в регионах СФО является финансовая, в качестве ее основных видов определены: субсидии и гранты; гарантии и поручительства; предоставление средств на возвратной

основе. На следующем месте находятся консультационные услуги, в числе которых самыми востребованными являются: консультации по видам господдержки; комплексные консультационные услуги; консультации любой сложности во всех сферах ведения бизнеса (в том числе по организации экспортной деятельности). Также следует выделить различные виды образовательной поддержки: организация и проведение семинаров, конференций, тренингов, круглых столов; реализация образовательных программ и пр. Далее в порядке убывания идут следующие формы господдержки: информационная (виды: предоставление информации; мероприятия, которые направлены на популяризацию предпринимательства и помощь в создании собственного бизнеса), имущественная (преобладающие виды: передача в аренду и владение недвижимого имущества; предоставление отсрочки и льгот по арендным платежам) и инновационная (виды: проведение экспертизы, производственных работ, НИОКР).

В период 2025–2030 гг. предусмотрена реализация федерального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» в рамках национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика». Планируется сохранить и развивать созданные инструменты поддержки, при этом акцент проекта смещается в сторону поддержки приоритетных отраслей экономики и стимулирование роста МСП, поступательной смены их категории на более высокую. Целевым индикатором таких изменений должен стать реальный рост дохода на одного работника субъекта МСП в 1,2 раз выше, чем рост ВВП.

Список источников

1. Красовский Н. А. Институты поддержки предпринимательства в России // Вестн. ун-та. 2021. № 4. С. 116–122. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-4-116-122
2. Ивлева Е. С., Шашина Н. С. Формирование отечественного института развития технологического предпринимательства // Петерб. экон. журн. 2022. № 2. С. 158–168.
3. Кошелева Т. Н., Сорвина Т. А. Особенности развития малых и средних предпринимательских структур в процессе становления цифровой экономики в сложных

- экономических условиях // Петерб. экон. журн. 2020. № 2. С. 98–104.
DOI: 10.24411/2307-5368-2020-10012
4. Чистякова О. В., Бабкин А. В. Институты развития бизнеса как инструмент государственной поддержки малого и среднего инновационного предпринимательства // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. Экон. науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 128–138. DOI: 10.18721/JE.12611
5. Виленский А. В. К вопросу о влиянии малого и среднего предпринимательства на развитие российских регионов: реалии и возможности // Вестн. Ин-та экономики Российской академии наук. 2021. № 4. С. 24–38. DOI: 10.52180/2073–6487_2021_4_24_38
6. Заседание Правительственной комиссии по вопросам развития малого и среднего предпринимательства. 19 мая 2025 года. URL: <http://government.ru/news/55055/> (дата обращения: 04.10.2025).
7. Илюшников Т. А. Об итогах нацпроекта МСП и целях до 2030 года. URL: <https://mbnso.ru/news/ob-itogakh-natsproekta-msp-i-tselyakh-do-20230-goda-rasskazala-zamministra-ekonomicheskogo-razvitiya/> (дата обращения: 04.10.2025).
8. Паспорт национального проекта «Национальный проект "Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы"» // СПС КонсультантПлюс.
9. Адаменко А. А., Хорольская Т. Е., Петров Д. В. Государственная поддержка как инструмент развития малого бизнеса // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 3. С. 57–67. DOI: 10.18721/JE.13304
10. Санников Д. В. Анализ современного состояния мер поддержки малого и среднего предпринимательства в России в условиях коронакризиса // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 6. С. 1693–1708. DOI 10.18334/epp.12.6.114850
11. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства / ФНС России. URL: <https://rmsp.nalog.ru/index.html> (дата обращения: 23.10.2025).
12. Доклад о состоянии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации и мерах по его развитию за 2019–2023 гг. М.: Регион-Бизнес, 2024. 118 с.
13. Единая межведомственная информационно-статистическая система. Доля малого и среднего предпринимательства в валовом внутреннем продукте / Росстат. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/59206> (дата обращения: 23.10.2025).
14. Колпакиди Д. В. Развитие малого и среднего предпринимательства на региональном уровне: исполнение национальных проектов // Изв. Санкт-Петерб. гос. экон. ун-та. 2023. № 6–2 (144). С. 52–62.
15. Итоговый рейтинг регионов РФ. URL: <https://riarating.ru/infografika/20241223/630274686.html> (дата обращения: 23.10.2025).
16. Федеральный закон от 27.11.2023 № 540-ФЗ (ред. от 12.07.2024) «О федеральном бюджете на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов» // СПС КонсультантПлюс.
17. Кириченко И. А., Кошенков В. В. Малое предпринимательство России через призму национального проекта // Мир новой экономики. 2021. Т. 15, № 2. С. 118–130. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-2-118-130
18. Исполнение национальных проектов. URL: <https://www.iminfin.ru/areas-of-analysis/np/ispolnenie-natsionalnyh-proektov?territory=6/> (дата обращения: 23.10.2025).
19. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки / ФНС России. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#statdate=15.10.2025> (дата обращения: 06.11.2025).
20. Национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика». URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/ (дата обращения: 06.11.2025).

21. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // СПС КонсультантПлюс.

Информация об авторе

Колпакиди Дмитрий Викторович, к.э.н., доцент, доцент кафедры стратегического и операционного менеджмента, Иркутский государственный университет (адрес: 664082, Россия, Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 6), SCIENCE INDEX (РИНЦ): SPIN-код: 6307–4625.

Статья поступила в редакцию 24.11.2025, принята к публикации после рецензирования 30.01.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Krasovsky N. A. Entrepreneurship Support Institutions in Russia. *University Bulletin*. 2021, no. 4, pp. 116–122. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-4-116-122
2. Ivleva E. S., Shashina N. S. Formation of a Domestic Institute for the Development of Technological Entrepreneurship. *St Petersburg Economic Journal*. 2022, no. 2, pp. 158–168.
3. Kosheleva T. N., Sorvina T. A. Features of the Development of Small and Medium-Sized Business Structures in the Process of the Emergence of the Digital Economy in Difficult Economic Conditions. *St Petersburg Economic Journal*. 2020, no. 2, pp. 98–104. DOI: 10.24411/2307-5368-2020-10012
4. Chistyakova O. V., Babkin A. V. Business development institutes as tool of state support of small and medium-sized innovative entrepreneurship. *St Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2019, vol. 12, no. 6, pp. 128–138. DOI: 10.18721/JE.12611
5. Vilensky A. V. On the Impact of Small and Medium-Sized Businesses on the Development of Russian Regions: Realities and Opportunities. *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy Akademii Nauk*. 2021, no. 4, pp. 24–38. DOI: 10.52180/2073-6487_2021_4_24_38
6. Meeting of the Government Commission on the Development of Small and medium-sized Enterprises. May 19th, 2025. URL: <http://government.ru/news/55055/> (accessed: 04.10.2025).
7. Ilyushnikova T. A. On the results of the national project «Small and medium-sized entrepreneurship and support for individual entrepreneurial initiative» and the goals until 2030. URL: <https://mbnso.ru/news/ob-itogakh-natsproekta-msp-i-tselyakh-do-20230-goda-rasskazala-zamministra-ekonomicheskogo-razvitiya/> (accessed: 04.10.2025).
8. Passport of the national project «National project «Small and medium-sized entrepreneurship and support for individual entrepreneurship initiatives». Legal reference system ConsultantPlus.
9. Adamenko A. A., Khorolskaya T. E., Petrov D. V. State support as a tool for small business development. *Scientific and Technical Bulletin of St Petersburg State Pedagogical University. Economic sciences*. 2020, vol. 13, no. 3, pp. 57–67. DOI: 10.18721/JE.13304
10. Sannikov D. V. Analysis of the current state of measures to support small and medium-sized businesses in Russia amidst the coronacrisis. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*. 2022, vol. 12, no. 6, pp. 1693–1708. DOI: 10.18334/epl.12.6.114850
11. The Unified Register of small and medium-sized enterprises / Federal Tax Service of Russia. URL: <https://rmsp.nalog.ru/index.html> (accessed: 23.10.2025).
12. Report on the state of small and medium-sized enterprises in the Russian Federation and measures for its development for 2019–2023. URL: <https://www.economy.gov.ru/>

- material/dokumenty/doklad_o_sostoyanii_malogo_i_srednego_predprinimatelstva_v_rf_i_merakh_po_ego_razvitiyu_za_2019_2023_gg.html (accessed: 23.10.2025).
13. Unified interdepartmental information and statistical system. The share of small and medium-sized enterprises in the gross domestic product. Federal State Statistics Service. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/59206> (accessed: 23.10.2025).
 14. Kolpakidi D. V. Development of small and medium entrepreneurship at the regional level: implementation of national projects. Bulletin of the St Petersburg State University of Economics. 2023, no. 6–2 (144), pp. 52–62.
 15. The final rating of the regions of the Russian Federation. URL: <https://riarating.ru/infografika/20241223/630274686.html> (accessed: 23.10.2025).
 16. Federal Law No. 540-FZ dated 11.27.2023 (as amended on 07.12.2024) «On the Federal Budget for 2024 and for the Planning Period of 2025 and 2026». Legal reference system ConsultantPlus.
 17. Kirichenko I. A., Koshenskov V. V. Small business in Russia through the prism of a national project. Mir novoi ekonomiki. The World of New Economy. 2021, vol. 15, no. 2, pp. 118–130. DOI: 10.26794/2220-6469-2021-15-2-118-130
 18. Implementation of national projects. URL: <https://www.iminfin.ru/areas-of-analysis/np/ispolnenie-natsionalnyh-proektov?territory=6/> (accessed: 23.10.2025).
 19. The Unified Register of small and medium-sized enterprises – recipients of support. Federal Tax Service of Russia. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#statdate=15.10.2025> (accessed: 06.11.2025).
 20. National project «Efficient and Competitive Economy». URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/ (accessed: 06.11.2025).
 21. Decree of the President of the Russian Federation dated 07.05.2024 No. 309 «On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036». Legal reference system ConsultantPlus.

Information about the author

Dmitry V. Kolpakidi, PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Strategic and Operational Management, Irkutsk State University (address: 664082, Russia, Irkutsk, 6, Ulan-Batorskaya St.), SCIENCE INDEX (RSCI): SPIN code: 6307–4625.

The article was submitted on 24.11.2025, accepted for publication after reviewing on 30.01.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 123–133
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 123–133

Научная статья

УДК 334.723

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-123-133

ПАРАДОКС ДВОЙНОЙ ОПЛАТЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПРОДУКЦИИ И НЕИЗБЕЖНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

THE DOUBLE PAYMENT PARADOX FOR MEDICAL PRODUCTS AND THE INEVITABILITY OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS

А. Л. Проскуряков

заместитель директора, Институт системного программирования им. В. П. Иванникова Российской академии наук; Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия, alexander.proskuryakov@inbox.ru

A. L. Proskuryakov

Deputy Director, Ivannikov Institute for System Programming of the Russian Academy of Sciences; Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia, alexander.proskuryakov@inbox.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу парадокса двойной оплаты, при котором государство сначала финансирует значительную часть исследований и разработок инновационной медицинской продукции, а затем повторно оплачивает результаты в виде закупки готовых лекарств, медицинского оборудования и медицинских изделий по монопольным ценам. Используемый в исследовании систематический обзор литературы, а также метод ситуационного анализа позволили установить, что государство, беря на себя финансирование и риски на наиболее непредсказуемых этапах создания инновационной медицинской продукции, впоследствии не приобретает прав на нее, а также оказывается исключенным из процесса ценообразования. Таким образом, возникает явный дисбаланс между государственным вкладом и получаемыми им выгодами. В статье оцениваются применяемые в настоящее время инструменты в виде обязательного лицензирования, прозрачности, прямого ценового регулирования. Демонстрируется их ограниченная способность решить проблему несоответствия между объемом государственного финансирования и рентой, присваиваемой частным бизнесом. Делается вывод о том, что парадокс двойной оплаты может быть преодолен путем перехода от моделей взаимодействия, в которых государство является пассивным инвестором, к моделям, где оно становится полноценным партнером на всех этапах жизненного цикла медицинского продукта. Государственно-частное партнерство в этом случае является наиболее предпочтительной формой институционального взаимодействия.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, медицинская отрасль, парадокс двойной оплаты, государственное финансирование, частная рента

Abstract. This article analyzes the “double payment paradox”, in which the state initially finances a significant portion of research and development of innovative medical products, and then re-pays for the results by purchasing finished drugs, medical equipment, and medical devices at monopoly prices. The systematic literature review and situational analysis method used in the study revealed that the state, while assuming funding and risks during the most unpredictable stages of innovative medical

product development, subsequently acquires no rights to these products and is also excluded from the pricing process. This creates a clear imbalance between the state's contribution and the benefits it receives. The study evaluates currently used instruments such as mandatory licensing, transparency, and direct price regulation. It demonstrates their limited ability to resolve the discrepancy between the volume of public funding and the rents appropriated by private businesses. It concludes that the "double pay paradox" can be overcome by moving from models in which the state is a passive investor to models in which it becomes a full partner at all stages of the medical product lifecycle. In this case, public-private partnership is the most preferable form of institutional interaction.

Keywords: public-private partnership, healthcare industry, double pay paradox, public funding, private rent

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Введение, цель

Парадокс двойной оплаты в сфере разработки (R&D) медицинской продукции заключается в том, что государство дважды оплачивает инновационные технологии. Первый раз это происходит на этапе исследований, второй – при закупке по ценам, диктуемым частным производителем. На первом этапе государство вкладывает средства в создание необходимой инфраструктуры, подготовку кадров, а также осуществляет софинансирование исследований через систему грантов. В дальнейшем в случае успешного завершения всех этапов, предшествующих внедрению медицинского продукта в производство, государство вновь вступает во взаимодействие с бизнесом в лице изготовителя медицинского продукта и вынужденно закупает последний по диктуемым ему ценам. Такая ситуация возникает в связи с тем, что государство изначально не участвует в процессе ценообразования и, как следствие, в распределении экономической ренты. Налогоплательщики также дважды оплачивают инновации. Сначала через бюджетное финансирование разработок в качестве инвесторов и позднее – в качестве потребителей по монопольным ценам. Как следствие возникает социально-экономическая проблема недоступности для определенных слоев населения ряда крайне востребованных медицинских технологий и продуктов, таких как регенеративные технологии, киберпротезирование, персонализированные и офранные препараты. Таким образом, механизм двойной оплаты является причиной системного рассогласо-

вания государственного вклада в развитие медицинской науки и частным контролем над коммерциализацией создаваемых технологий.

Изучением парадокса двойной оплаты, вопросов коммерциализации разработок и технологической независимости занимались С. Аннетт [1], Х. К. Рехон-Паррилья, Д. Эпштейн, Х. Местре-Феррандис, Д. Эспин [2], К. Уайлд, О. Сехич, Л. Шмидт, Д. Фабиан [3], Д. А. Хайман, Ч. Сильвер [4], Э. Мандерс, С. Ванн ден Берг, С. Ж. де Виссер, К. Э. М. Холлак [5], Д. Стаут [6], С. Роллер [7], К. Ордал, Л. Йохэнн, М.-С. Плая [8], Д. Праудман, У. Десаи, Д. А. Гомес, М. Хоменко, С. Мартин, Д. Неллсен, У. Ньюман, Х. Грабовски [9], В. И. Фомин, А. В. Егиазарян [10], В. Ю. Анисимова [11].

Исследования, проведенные в последнее время специалистами разных стран, подтверждают существование проблемы двойной оплаты государством инновационных технологий в медицинской сфере. В то время как частные компании – обладатели патентов назначают отпускные цены на медицинскую продукцию, в сотни раз превышающие ее себестоимость, государство не получает никаких преференций при закупках готовой медицинской продукции, оплачивая более 50 % стоимости этапа разработки.

По мнению ученых, ключевыми институциональными причинами возникновения «парадокса двойной оплаты» являются:

1. Федеральный закон США № 96–517 от 12.12.1980 University and Small Business Patent Procedures Act (Bayh-Dole Act) [12]. Целью принятия закона являлось ускорение коммер-

циализации научных разработок, повышение экономического эффекта от их внедрения и привлечение частных инвестиций в науку. Основными положениями являются: право на патентование результатов разработок получателями государственного финансирования; право правительства распоряжаться результатами разработок при их неиспользовании, лицензировании по «неразумным» ценам, угрозе национальной безопасности; отчисление в пользу государства роялти от внедрения. При всех своих положительных составляющих закон породил проблему потери государственного контроля над технологиями. Также негативным фактором явилось отсутствие методологии установления «разумных цен». В результате, хотя закон и сдвинул с мертвой точки процесс коммерциализации разработок, одновременно он явился причиной проблемы двойной оплаты за них.

2. Явный перекося распределения рисков. Государство финансирует высокорискованный этап разработки технологии, в то время как частный бизнес отвечает за ее коммерциализацию, несущую в себе значительно более низкие риски.

3. Отсутствие возможности увязать размер гранта на разработки с отпускной ценой на конечный продукт из-за непредсказуемости успеха либо неуспеха исследований.

Рыночными причинами возникновения парадокса двойной оплаты, по мнению исследователей, являются:

1. Разрыв во взаимодействии сторон между этапом разработки и закупкой.

2. Отсутствие у частной компании мотивации учитывать государственный вклад в создание инновационной технологии.

3. Отсутствие у государства возможности влиять на обладателя патента.

Необходимо отметить, что проблема двойной оплаты инновационных технологий в медицинской отрасли практически не обсуждается в российской научной среде, хотя на ее существование уже обращал внимание Президент Российской Федерации В. В. Путин в ходе совещания с членами Правительства Российской Федерации 02.06.2021 [13]. Исключением являются работы, посвященные

так называемой долине смерти (разрыв инновационного процесса между этапом доклинических испытаний и стадией внедрения и вывода на рынок) [14; 15], которая является одной из составляющих парадокса двойной оплаты. В настоящее время актуальность вопроса становится все более очевидной в рамках курса руководства страны на достижение технологической независимости системы здравоохранения. В частности, в соответствии со Стратегией развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2030 г. результатами ее реализации должны стать «увеличение до 90 процентов доли лекарственных препаратов, производство которых осуществляется по полному производственному циклу на территории Российской Федерации...», «увеличение до 40 процентов доли медицинских изделий, произведенных на территории Российской Федерации...», «достижение уровня технологической независимости в сфере здравоохранения – 80 процентов» [16]. В этих условиях логичным шагом является анализ лучших мировых практик по преодолению данной проблемы. Наиболее показательным сегментом отрасли является ее фармацевтическая составляющая как наиболее развитая и получающая наибольшее финансирование.

Цель исследования – изучение процесса возникновения и действия парадокса двойной оплаты в медицинской сфере, оценка эффективности существующих механизмов его смягчения, а также обоснование необходимости перехода к моделям государственно-частного партнерства, позволяющим увязывать государственное финансирование медицинских разработок с их коммерциализацией, обеспечивать справедливое ценообразование и распределение прав на интеллектуальную собственность.

Методы исследования

В проведенном исследовании применен смешанный методологический подход, который включает в себя систематический обзор литературы и ситуационный анализ реальных проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в области медицинских инноваций. Применение смешанного подхода позволяет дать ответ на ключевой вопрос

о том, каким образом ГЧП разрешает парадокс двойной оплаты и насколько эффективно это делается. Дизайн исследования – прикладной наблюдательно-аналитический, с использованием экспертного, документального и сравнительно-сопоставительного анализа сложившейся практики. Выборка проводилась по двум ключевым компонентам: литературные источники и ГЧП-проекты. Литературные источники и информация о реальных проектах отбирались путем систематического поиска в базах PubMed, Springer Nature, Taylor&Francis. Критериями включения источника в выборку для исследования являлись его надежность/достоверность, релевантность исследуемой проблеме, наличие фактического материала, актуальность. Критериями отбора проектов стали: ГЧП-структура, достоверность, наличие полноценной информации, отраслевая (медицинская) направленность, видимые результаты, территориальный охват. Критерии исключения: отсутствие методологии и ГЧП-структуры, недокументированная информация, противоречивые данные. Факторы возможной предвзятости выборки: переоценка успеха (статьи с положительными результатами публикуются в два раза чаще, чем исследования о провальных проектах), точные размеры государственного финансирования раскрываются не в полном объеме.

Результаты и дискуссия

Проведенный анализ собранных данных подтверждает, что публичный сектор играет ключевую роль на ранних этапах разработки медицинской продукции. Значительная часть базовых исследований финансируется государством через гранты, целевые программы, налоговые льготы и поддержку инфраструктуры. Частный сектор доминирует на стадиях поздних клинических испытаний и коммерциализации. Это означает, что основная часть научного и финансового риска на начальных стадиях фактически ложится на государство, тогда как право определять конечную цену и стратегию монетизации концентрируется у частных компаний.

Сопоставление объемов бюджетного финансирования медицинских разработок и последующих расходов государственных систем

здравоохранения на приобретение лекарств и технологий демонстрирует устойчивый эффект двойной оплаты. Государство сначала финансирует исследования, необходимые для появления инновационного продукта, а затем закупает этот продукт по монопольным ценам, не имея встроенных механизмов учета своего вклада при формировании конечной цены. В отдельных случаях это приводит к ситуациям, когда суммарные государственные расходы кратно превышают первоначальный объем инвестиций, при этом права на результаты и основная прибыль остаются у бизнеса.

В российском контексте выявлены многочисленные случаи, когда финансируемые за счет бюджета медицинские НИОКР не доходят до стадии внедрения, что вынуждает систему здравоохранения опираться на импортные лекарственные препараты и технологии, формируя фактически двойной поток государственных расходов [15].

Ключевые результаты систематического обзора литературы представлены в табл. 1.

Анализ существующих регуляторных инструментов показывает их ограниченную способность устранять эффект двойной оплаты:

- механизмы принудительного лицензирования используются крайне редко и сопровождаются значительными юридическими и политическими издержками;
- требования прозрачности в части раскрытия доли публичного финансирования дают умеренный и, как правило, краткосрочный эффект влияния на конечные цены;
- прямое ценовое регулирование, хотя и повышает доступность медицинской продукции, создает риски для долгосрочных стимулов к инновациям.

Все эти инструменты накладываются на существующую структуру прав и не меняют исходное разделение ролей: государство оплачивает наибольший риск, а частный сектор определяет цену.

Сравнительный анализ конкретных примеров государственно-частных партнерств в сфере медицинских инноваций показывает, что в ряде случаев эффект двойной оплаты может быть нивелирован. В моделях ГЧП, где с самого начала фиксируются доли участия

Табл. 1. Ключевые результаты систематического обзора литературы
о парадоксе двойной оплаты в медицинской промышленности

Tab. 1. Key findings from a systematic literature review on the double-pay paradox in the healthcare industry

Направление анализа	Результат	Комментарий
Роль государства в прорывных инновациях	62 из 210 новых молекул (NME, 29,5 %), одобренных Управлением по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA) в 2010–2016 гг., имели прямое финансирование от Национального института здравоохранения США (NIH) в поздние стадии разработки. Суммарный объем финансирования составил 100 млрд долл. США	Государственный сектор системно участвует не только в базовой, но и в прикладной части разработки, не получая экономической выгоды от коммерциализации
Проблемы коммерциализации результатов исследований	Организационно-правовые: – сложная система согласований; – отсутствие четких процедур передачи прав интеллектуальной собственности; – несовершенство регуляторных процедур. Финансово-экономические: – недостаток венчурного капитала; – высокие затраты на доклинические и клинические исследования. Научно-методические: – недооценка коммерческого потенциала разработок на ранних стадиях; – слабая координация между фундаментальными исследованиями и прикладными разработками	Проблемы коммерциализации R&D являются универсальными
Количественная оценка «парадокса двойной оплаты»	Объем финансирования NIH на исследования, связанные с каждым новым одобренным лекарственным препаратом, в период с 2010 по 2019 гг. составил 2,9 млрд долл. США на препарат. Затраты бизнеса на производство каждого препарата равнялись 2,8 млрд долл. США за препарат. Отпускная цена на каждый препарат устанавливалась, исходя из затрат на его производство плюс прибыль и плата за риск	Государство фактически финансирует 50 % расходов на создание препарата, оплачивая при этом 100 % его рыночной стоимости
Ключевые институциональные механизмы, поддерживающие существование парадокса двойной оплаты	Передача прав на результаты исследований получателям грантов в рамках режимов типа Bayh–Dole. Крайне ограниченное практическое использование инструментов принудительного лицензирования (marchin rights). Отсутствие прямой юридической связи между условиями публичного финансирования и последующим ценообразованием на продукты, созданные с его помощью	Данные механизмы создают институциональную среду, в которой государственные инвестиции являются по сути безусловной субсидией для частного сектора
Используемые и предлагаемые решения	Используемые решения marchin rights для принудительного лицензирования, требования прозрачности публичного вклада в R&D, прямое ценовое регулирование имеют ограниченный или противоречивый эффект. ГЧП позволяет изначально прописывать условия распределения прав и ценообразования	Подтверждается тезис о необходимости перехода от реактивных мер (попытки вмешаться уже после установления монопольных цен) к проактивным институциональным решениям, предполагающим изначально договорную фиксацию возврата государственных инвестиций и обеспечение доступности медицинской продукции

Источник: разработано автором по данным [5; 12; 17–19].

Source: developed by the author based on data from [5; 12; 17–19].

Табл. 2. Сравнительный анализ проектов в формате ГЧП в сфере медицинских инноваций с точки зрения парадокса двойной оплаты

Tab. 2. Comparative analysis of PPP projects in the field of medical innovations from the point of view of the double payment paradox

Страна	Проект	Модель ГЧП	Государственное финансирование	Ценообразование	Права на результаты интеллектуальной деятельности (РИД)	Результат и полученная экономия государственных средств
США	Operation Warp Speed, BARDA. Разработка вакцин и биопрепаратов (COVID-19, Ebola, Anthrax)	Государственная гарантия закупок + совместное финансирование рисков	Более 10 млрд долл. США	Фиксированная цена за вакцину	РИД сохраняется за частным партнером в обмен на гарантии поставок по фиксированной цене	Фиксация закупочной цены. Экономия: не менее 10 млрд долл. США. Полное устранение парадокса (предварительные обязательства об условиях выхода на рынок)
ЕС	Innovative Health Initiative, IHI. Исследования в критически важных областях для общественного здравоохранения	Софинансирование: государство/бизнес	3,3 млрд евро	Дифференцированное ценообразование	Совместные	Государственное финансирование обеспечивает доступ к технологиям для стран с низким и средним доходом. Ускорение разработок на 20–30 %. Полное устранение парадокса (масштабирование РИД)
Великобритания	NIHR i4i (Invention for Innovation). Национальная программа по финансированию трансляционных исследований для преодоления «долины смерти»	Гранты + венчурное финансирование	100 млн фунтов стерлингов в год	В соответствии с планом коммерциализации разработок	Комплексная система защиты и коммерциализации интеллектуальной собственности	100 %-я коммерциализация инновационных технологий. Экономия 30–50 % на цене. Полное устранение парадокса (план коммерциализации)
Китай	SAR-T терапия. Клеточная терапия для лечения заболеваний крови	Софинансирование: государство/бизнес	Порядка 300 млн долл. США	Фиксация цены перед одобрением применения + оплата за результат	РИД сохраняется за частным партнером в обмен на гарантии сохранения фиксированной цены	Полное устранение парадокса (фиксация цены + возможность возврата государственных инвестиций в случае отрицательного результата)

Источник: разработано автором по данным [20–24].
Source: developed by the author based on data from [20–24].

сторон в финансировании, права на результаты разработок и принципы ценообразования, публичный вклад оказывается встроенным в структуру будущей цены и условий доступа к медицинской продукции. Результатами становятся более низкие цены для приоритетных групп пациентов и равномерное распределение доходов между государством и бизнесом.

Сравнительный анализ проектов ГЧП в сфере медицинских инноваций с точки зрения исследуемого парадокса систематизирован в табл. 2.

Таким образом, ключевыми условиями успеха преодоления парадокса двойной оплаты для проектов ГЧП в медицинской отрасли являются:

- гарантия спроса на инновационную продукцию (снижение риска частного партнера);
- совместное владение правами на результаты интеллектуальной деятельности (учитывается вклад публичной стороны);
- фиксированная цена (исключает двойную оплату);
- снижение регуляторных барьеров (ускорение вывода продукта на рынок).

Полученные результаты позволяют трактовать парадокс двойной оплаты не как набор случайных перекосов, а как следствие системной институциональной структуры: разделения ответственности за ранние стадии разработки медицинского продукта и полномочий по установлению его цены на выходе. Государство заведомо выступает пассивным инвестором, не имеющим прав на этапе коммерциализации. В связи с этим даже значительный вклад в создание продукта не конвертируется в рычаги влияния на его цену и доступность. С этой точки зрения двойная оплата является логическим результатом конфигурации институтов, а не просто несправедливостью в нормативном смысле.

Анализ эффективности отдельных инструментов, применяемых для решения проблемы двойной оплаты (принудительное лицензирование, прозрачность, ценовое регулирование), показывает, что каждый из них позволяет воздействовать лишь на часть проблемы:

- принудительное лицензирование слабо работает в качестве системного инструмента;

- прозрачность имеет ограниченное воздействие без привязки к зафиксированным правилам ценообразования;

- прямое ценовое регулирование может быстро улучшить доступность продукта, но при отсутствии механизма разделения рисков и выгод снижает предсказуемость возврата инвестиций для частного сектора.

Иными словами, эти меры не позволяют учитывать вклад государства, его права и ответственность на протяжении всей цепочки создания инновационного медицинского продукта, а лишь корректируют ее отдельные звенья.

На этом фоне государственно-частные партнерства выглядят не столько еще одним инструментом, сколько формой институциональной перестройки всей цепочки «исследование – разработка – внедрение – доступ». При условии продуманной структуры контракта они позволяют заранее договориться о распределении рисков, прав на результаты и принципах ценообразования, увязав будущую цену с долей публичного вклада и общественной значимостью продукта. Это качественно отличает ГЧП от инструментов, которые пытаются вмешиваться в процесс, когда структура прав уже закреплена. Вместе с тем результаты показывают, что ГЧП не является волшебной палочкой. Административная сложность реализации, необходимость развитых компетенций на стороне государства и риск доминирования интересов частных участников партнерства остаются важными ограничениями.

Новизна исследования заключается:

- в установлении причинно-следственной связи между системным парадоксом двойной оплаты исследований и разработок инновационной медицинской продукции (государственное финансирование R&D + последующие закупки по рыночным ценам превышают реальную стоимость инноваций) и неизбежностью ГЧП как единственного институционального механизма разрешения данной асимметрии;

- эмпирической верификации парадокса двойной оплаты на реальных примерах;

- предложенном решении в виде механизмов с гарантией однократной оплаты.

В отличие от описательных исследований тарифных перекосов и инфраструктурных ГЧП, данное исследование систематизирует парадокс двойной оплаты и предлагает практические инструменты, обеспечивающие переход к модели однократного финансирования медицинских инноваций.

Таким образом, эмпирические и теоретические аргументы в совокупности поддерживают тезис о том, что для преодоления парадокса двойной оплаты требуется переход к моделям, в которых государство из пассивного инвестора превращается в полноправного партнера, участвующего в определении условий коммерциализации и доступа, а не точечная подстройка текущих механизмов. ГЧП в этом случае является наиболее последовательной формой такой трансформации.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что парадокс двойной оплаты при разработке медицинской продукции является следствием устойчивой институциональной структуры, в которой государство системно принимает на себя значительную долю научного/исследовательского и финансового риска на ранних стадиях, но практически не влияет на условия коммерциализации и ценообразования на поздних этапах. Государство выступает ключевым инвестором в базовые исследования, однако права на результаты, патенты и формирование цены сосредоточены в руках част-

ных компаний, что приводит к повторному финансированию тех же инноваций уже через бюджетные закупки и платежи пациентов. Применяемые инструменты решения этой проблемы в виде принудительного лицензирования, прозрачности, прямого ценового регулирования не устраняют исходное несоответствие между государственным вкладом и присвоением выгод частным бизнесом. Их действие, как правило, ограничено либо особыми (выколотыми) случаями, либо узкими сегментами рынка. Попытки усилить один из параметров, например доступность, сопровождаются рисками подрыва других, таких как инновационная активность, предсказуемость возврата инвестиций. В этом смысле они остаются реактивными инструментами, вмешивающимися в уже сложившуюся структуру прав и полномочий, а не перенастраивающими ее. Государственно-частные партнерства, напротив, позволяют изначально проектировать цепочку «исследователь–пациент» как единое целое, а не как набор разрозненных этапов и сделок. С учетом обширного положительного мирового опыта применения ГЧП в медицинской отрасли для преодоления парадокса двойной оплаты представляется логичным и целесообразным использовать его для решения вопросов технологической независимости в рамках Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2030 г.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Annett S. Pharmaceutical drug development: high drug prices and the hidden role of public funding // *Biologia future*. 2021. Vol. 72. P. 129–138. DOI: 10.1007/s42977-020-00025-5
2. A Framework for Considering the Role of the Public Sector in R&D of Health Technology / J. C. Rejon-Parrilla, D. Epstein, J. Mestre-Ferrandiz, J. Espin // *Pharmaceutical medicine*. 2025. Vol. 39, № 5. P. 325–340. DOI: 10.1007/s40290-025-00576-9
3. Wild C. Public contributions to R&D of medical innovations: A framework for analysis // *Health policy*. 2025. Vol. 152. P. 1–11. DOI: 10.1016/j.healthpol.2024.105235
4. Are We ‘Paying Twice’ for Pharmaceuticals? URL: <https://www.cato.org/regulation/winter-2020–2021/are-we-paying-twice-pharmaceuticals> (дата обращения: 02.01.2026).
5. Drug pricing models, no ‘one-size-fits-all’ approach: a systematic review and critical evaluation of pricing models in an evolving pharmaceutical landscape / E. A. Manders,

5. S. van den Berg, S. J. de Visser et al. // *Eur J Health Econ*. 2025. Vol. 26. P. 683–696. DOI: 10.1007/s10198-024-01731-w
6. Opinion: The Public Shouldn't Pay for Drugs Twice. URL: <https://undark.org/2022/11/03/the-public-shouldnt-pay-for-drugs-twice/> (дата обращения: 02.01.2026).
7. Roller S. Pension and state funds dominating biomedical R&D investment: fiduciary duty and public health // *Globalization and health*. 2019. Vol. 15, № 55. P. 1–11. DOI: 10.1186/s12992-019-0490-x
8. Ardal C. Financing Pull Mechanisms for Antibiotic-Related Innovation: Opportunities for Europe // *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2020. Vol. 71, № 8. P. 1994–1999. DOI: 10.1093/cid/ciaa153
9. Proudman D. Public sector replacement of privately funded pharmaceutical R&D: cost and efficiency considerations // *J. of Medical Economics*. 2024. Vol. 27, № 1. P. 1253–1266. DOI: 10.1080/13696998.2024.2405407
10. Фомин В. И. Проблема оценки экономической целесообразности коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности // *Петерб. экон. журн*. 2023. № 2. С. 98–105.
11. Анисимова В. Ю. Импорт опережение инноваций как фактор укрепления технологического суверенитета государства // *Петерб. экон. журн*. 2024. № 4. С. 6–15.
12. Chapter 18 patent rights in inventions made with federal assistance. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title35/html/USCODE-2011-title35-partII-chap18.htm> (дата обращения: 02.01.2026).
13. Путин: нельзя экономить на мобильных медкомплексах, так как «скупой платит дважды». URL: <https://www.pnp.ru/politics/putin-nelzya-ekonomit-na-mobilnykh-medkompleksakh-tak-kak-skupoy-platit-dvazhdy.html> (дата обращения: 08.01.2026).
14. Попова Е. В. Как пройти через Долину Смерти или зачем нужна коммерциализация технологий // *Инновации*. 2005. Т. 8, № 85. С. 12–14.
15. Хрусталева М. Б., Резник В. А. Преодоление «долины смерти» в медицинских научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах: актуальность и ключевые проблемы // *Реальная клиническая практика: данные и доказательства*. 2025. Т. 5, № 3. С. 5–12.
16. О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 08.12. 2025 г. № 896 // *Гарант: информационно-правовая система*. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/413121153/> (дата обращения: 02.01.2026).
17. Galkina C. Contribution of NIH funding to new drug approvals 2010–2016 // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. Vol. 115, № 10. P. 2329–2334. DOI: 10.1073/pnas.1715368115
18. New study shows NIH investment in new drug approvals is comparable to investment by pharmaceutical industry. URL: <https://www.bentley.edu/news/new-study-shows-nih-investment-new-drug-approvals-comparable-investment-pharmaceutical> (дата обращения: 08.01.2026).
19. Negotiating public-health intellectual property licensing agreements to increase access to health technologies: an insider's story / C. Gore, S. Morin, J. A. Rottingen, M. P. Kieny // *BMJ Glob Health*. 2023. Vol. 8, № 9. P. 1–8. DOI: 10.1136/bmjgh-2023-012964
20. GSK Public-Private Partnerships to Share Knowledge and Expertise in R&D. URL: <https://www.amrindustryalliance.org/case-study/public-private-partnerships-to-share-knowledge-and-expertise-in-research-and-development/> (дата обращения: 09.01.2026).
21. Vaudano E. The Innovative Health Initiative public-private partnership: a catalyst for big data-driven health research and innovation // *Front. Med*. 2025. Vol. 12. P. 1–8. DOI: 10.3389/fmed.2025.1554948

22. A Preliminary Reflection on the Best Practice in PPP in Healthcare Sector: A Review of Different PPP Case Studies and Experiences. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/ceci/images/ICoE/PPPHealthcareSector_DiscPaper.pdf (дата обращения: 09.01.2026).
23. JW Therapeutics Closes \$90 Million Series A Financing. URL: <https://www.jwtherapeutics.com/en/media/press-release/20180308jw-therapeutics-closes-90-million-series-a-financing/> (дата обращения: 21.01.2026).
24. CARsgen Theurapeutics History, Reorganization and Corporate Structure. URL: <https://www1.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2021/0618/9807123/sehk21052300102.pdf> (дата обращения: 21.01.2026).

Информация об авторе

Проскуряков Александр Леонидович, заместитель директора, Институт системного программирования им. В. П. Иванникова Российской академии наук, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова (адрес: 109004, Россия, Москва, ул. Солженицына, д. 25), ORCID: 0009-0008-8812-656X.

Статья поступила в редакцию 18.01.2026, принята к публикации после рецензирования 01.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Annett S. Pharmaceutical drug development: high drug prices and the hidden role of public funding. *Biologia future*. 2021, vol. 72, pp. 129–138. DOI: 10.1007/s42977-020-00025-5
2. Rejon-Parrilla J. C., Epstein, D., Mestre-Ferrandiz, J., Espin, J. A Framework for Considering the Role of the Public Sector in R&D of Health Technology. *Pharmaceutical medicine*. 2025, vol. 39, no. 5, pp. 325–340. DOI: 10.1007/s40290-025-00576-9
3. Wild C. Public contributions to R&D of medical innovations: A framework for analysis. *Health policy*. 2025, vol. 152, pp. 1–11. DOI: 10.1016/j.healthpol.2024.105235
4. Are We ‘Paying Twice’ for Pharmaceuticals? URL: <https://www.cato.org/regulation/winter-2020–2021/are-we-paying-twice-pharmaceuticals> (accessed: 02.01.2026).
5. Manders E. A., van den Berg S., de Visser S. J. Drug pricing models, no ‘one-size-fits-all’ approach: a systematic review and critical evaluation of pricing models in an evolving pharmaceutical landscape. *Eur J Health Econ*. 2025, vol. 26, pp. 683–696. DOI: 10.1007/s10198-024-01731-w
6. Opinion: The Public Shouldn’t Pay for Drugs Twice. URL: <https://undark.org/2022/11/03/the-public-shouldnt-pay-for-drugs-twice/> (accessed: 02.01.2026).
7. Roller S. Pension and state funds dominating biomedical R&D investment: fiduciary duty and public health. *Globalization and health*. 2019, vol. 15, no. 55, pp. 1–11. DOI: 10.1186/s12992-019-0490-x
8. Ardal C. Financing Pull Mechanisms for Antibiotic-Related Innovation: Opportunities for Europe. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2020, vol. 71, no. 8, pp. 1994–1999. DOI: 10.1093/cid/cia153
9. Proudman D. Public sector replacement of privately funded pharmaceutical R&D: cost and efficiency considerations. *Journal of Medical Economics*. 2024, vol. 27, no. 1, pp. 1253–1266. DOI: 10.1080/13696998.2024.2405407
10. Fomin V. I. The problem of assessing the economic feasibility of commercializing the results of intellectual activity. *St Petersburg Economic Journal*. 2023, no. 2, pp. 98–105. (In Russ.)

11. Anisimova V. Yu. Import advancement of innovations as a factor in strengthening the technological sovereignty of the state. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 4, pp. 6–15. (In Russ.)
12. Chapter 18 patent rights in inventions made with federal assistance. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title35/html/USCODE-2011-title35-partII-chap18.htm> (accessed: 02.01.2026).
13. Putin: We can't skimp on mobile medical complexes, because "a miser pays twice". URL: <https://www.pnp.ru/politics/putin-nelzya-ekonomit-na-mobilnykh-medkompleksakh-tak-kak-skupoy-platit-dvazhdy.html> (accessed: 08.01.2026). (In Russ.)
14. Popova E. V. How to cross the Valley of Death, or why we need the commercialization of technologies. *Innovations*. 2005, vol. 8, no. 85, pp. 12–14. (In Russ.)
15. Khrustalev M. B., Reznik V. A. Overcoming the "Valley of Death" in medical research and development work: relevance and key issues. *Real clinical practice: data and evidence*. 2025, vol. 5, no. 3, pp. 5–12. (In Russ.)
16. On the Strategy for the Development of Healthcare in the Russian Federation through 2030: Decree of the President of the Russian Federation of 08.12. 2025 N 896 // *Garant: information and legal system*. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/413121153/> (accessed: 02.01.2026). (In Russ.)
17. Galkina C. Contribution of NIH funding to new drug approvals 2010–2016 // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018, vol. 115, no. 10, pp. 2329–2334. DOI: 10.1073/pnas.1715368115
18. New study shows NIH investment in new drug approvals is comparable to investment by pharmaceutical industry. URL: <https://www.bentley.edu/news/new-study-shows-nih-investment-new-drug-approvals-comparable-investment-pharmaceutical> (accessed: 08.01.2026).
19. Gore C., Morin S., Rottingen J. A., Kieny M. P. Negotiating public-health intellectual property licensing agreements to increase access to health technologies: an insider's story. *BMJ Glob Health*. 2023, vol. 8, no. 9, pp. 1–8. DOI: 10.1136/bmjgh-2023-012964
20. GSK Public-Private Partnerships to Share Knowledge and Expertise in R&D. AMR Industry Alliance. URL: <https://www.amrindustryalliance.org/case-study/public-private-partnerships-to-share-knowledge-and-expertise-in-research-and-development/> (accessed: 09.01.2026).
21. Vaudano E. The Innovative Health Initiative public–private partnership: a catalyst for big data-driven health research and innovation. *Front. Med*. 2025, vol. 12, pp. 1–8. DOI: 10.3389/fmed.2025.1554948
22. A Preliminary Reflection on the Best Practice in PPP in Healthcare Sector: A Review of Different PPP Case Studies and Experiences. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/ceci/images/ICoE/PPPHealthcareSector_DiscPaper.pdf (accessed: 09.01.2026).
23. JW Therapeutics Closes \$90 Million Series A Financing. URL: <https://www.jwtherapeutics.com/en/media/press-release/20180308jw-therapeutics-closes-90-million-series-a-financing/> (accessed: 21.01.2026).
24. CARsgen Theurapeutics History, Reorganization and Corporate Structure. URL: <https://www1.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2021/0618/9807123/sehk21052300102.pdf> (accessed: 21.01.2026).

Information about the author

Alexander L. Proskuryakov, Deputy Director, Ivannikov Institute for System Programming of the Russian Academy of Sciences, Plekhnov Russian University (address: 109004, Russia, Moscow, 25, Alexander Solzhenitsyn St.). ORCID: 0009-0008-8812-656X.

The article was submitted on 18.01.2026, accepted for publication after reviewing on 01.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 134–146
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 134–146

Научная статья

УДК 338.2

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-134-146

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ

ON THE ISSUE OF IMPROVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN RUSSIA

Т. С. Ягья

к. э. н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, talie2006@mail.ru

T. S. Yagya

PhD (Economics), Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, talie2006@mail.ru

С. В. Смирнов

аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, serg.smirni@mail.ru

S. V. Smirnov

Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, serg.smirni@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам устойчивого развития в России с учетом влияния на основных ее участников: государственных органов, инвесторов, рейтинговых агентств и эмитентов. В хронологическом порядке проанализированы нормативно-правовые документы, повлиявшие на устойчивое развитие с позиции государственных органов. На основе системного анализа было установлено отсутствие единой методологии для формирования ESG-рейтинга со стороны рейтинговых агентств и вектора развития нефинансовой отчетности со стороны эмитентов. Проведен анализ предпочтений представителей бизнес-сферы, который сформирован по перечню требований, предъявляемых большинством компаний рейтинговым агентствам с целью присвоения ESG-рейтинга. На основе рекомендаций Банка России, предпочтений представителей компаний, а также существующих критериев оценки ESG-факторов рейтинговыми агентствами был предложен перечень подгрупп по каждому критерию с весовыми коэффициентами, который подлежит унификации в деятельности рейтинговых агентств. В статье учитывается специфика функционирования устойчивого развития в России по ESG-компонентам. Для дальнейшего роста «зеленых» компаний, улучшения всех ESG-факторов и ESG-категорий, а также совершенствования устойчивого развития и всех его участников предложены авторские рекомендации для Центрального банка России, которые могут побудить российские компании первых трех уровней листинга иметь в своих портфелях до 5 % ESG-активов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, ESG, нормативно-правовые документы, рейтинговые агентства, эмитенты

Abstract. This article is about sustainable development in Russia, looking at how it affects the main players: government agencies, investors, rating agencies, and issuers. It takes a chronological look at the laws and regulations that have influenced sustainable development from the government side. Based on a systematic analysis, it was established that there is no uniform methodology for ESG rating by rating agencies and no vector for the development of non-financial reporting by issuers. The

© Ягья Т. С., Смирнов С. В., 2026

article analyzes the preferences of business representatives, which are based on a list of requirements that most companies impose on rating agencies for the purpose of assigning ESG ratings. Based on the recommendations of the Bank of Russia, the preferences of company representatives, and the existing criteria for assessing ESG factors by rating agencies, a list of subgroups for each criterion with weighting coefficients was proposed, which should be unified in the activities of rating agencies. The work takes into account the specifics of sustainable development in Russia in terms of ESG components. For the further growth of «green» companies, improvement of all ESG factors and ESG categories, as well as improvement of sustainable development and all its participants, the author's recommendations for the Central Bank of Russia were proposed, which may encourage Russian companies of the first three listing levels to have up to 5 % of ESG assets in their portfolios.

Keywords: sustainable development, ESG, regulatory documents, rating agencies, issuers

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Введение, цель

Принципы устойчивого развития оказывают влияние на деятельность публичных компаний и, как следствие, на инвесторов [1–3]. Факторы ESG (Environmental, Social, Governance) неразрывно связаны с важными корпоративными решениями, такими как вознаграждения топ-менеджмента или сделки M&A, а следовательно, влияют на приоритеты в развитии деятельности компаний и на ее ESG-стратегию [4–6].

Актуальность данного исследования обусловлена отсутствием единой методологии устойчивого развития и ESG в России в условиях инвестирования в экологическую, социальную и корпоративную среду как со стороны представителей крупных корпораций, так и со стороны государственных органов, регулирующих данный процесс. Несмотря на стремительно развивающуюся повестку устойчивого развития, недостаточно новых предложений, которые бы влияли на всех участников повестки: рейтинговые агентства, крупный и средний бизнес, инвесторов, государственные органы.

И. П. Довбия, В. В. Кобылякова, А. А. Минкина в статье «ESG-переход как новая парадигма глобальной экономики и устойчивых финансов» рассматривают эволюцию ESG-критериев, повествуя об их сущности в контексте инвестиционных решений, а также анализируют наиболее значимые аспекты, влияющие на глобальную экономику и финансы в условиях ESG-перехода и проводят оценку готовности банковского сектора к ведению де-

ятельности в соответствии с ESG-принципами [7]. По нашему мнению, формирование новой парадигмы мировой экономики, движимой целями устойчивого развития, климатической повесткой и переходом к ESG, привело к появлению в финансовой отрасли нового тренда – устойчивых финансов, также именуемых финансами нового качества. В последние годы заметен рост ESG-ориентированных финансовых продуктов, на которые делается акцент со стороны инвесторов. Однако в России уровень внедрения ESG-стандартов все еще находится на начальном этапе, несмотря на меры Банка России, направленные на формирование национального рынка «зеленых» финансов. Трансформация отечественной экономики в сторону нового технологического уклада и необходимость встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости актуализируют потребность во внедрении ESG-принципов в практику финансовых решений.

Такого же мнения придерживаются Е. Г. Евдошенко и А. В. Клеонская в работе «Развитие нефинансовой отчетности, ESG факторов и инвестиций в современных реалиях», целью которой является анализ ESG-факторов и инвестиций в современных условиях, а также характеристика их влияния на финансовые показатели предприятия [8]. В статье выдвигается тезис о том, что даже в контексте усугубившейся геополитической ситуации российские компании продолжают рассматривать ESG-факторы в качестве ключевого ориентира своей деятельности, а внимание

со стороны инвесторов, кредиторов и иных стейкхолдеров к ESG-факторам и соответствующим инвестициям лишь усилится. Тем не менее вместе с укреплением позиций ESG наблюдается и рост «greenwashing», ориентированного на получение финансовых выгод без учета фактического вредного воздействия на экологию. Также в статье отмечено, что благодаря совершенствованию нормативной базы по регулированию нефинансовых показателей и предположительному дальнейшему введению на законодательном уровне наказания за отсутствие раскрытия нефинансовой отчетности, действия псевдо-экологической деятельности компаний не будут иметь массового характера.

В работе «Влияние корпоративных факторов на процессы рыночной капитализации российских компаний» кандидаты экономических наук Е. А. Панфилова, В. Д. Орехов, О. В. Шинкарева освещают многоаспектность влияния корпоративных факторов на рыночную капитализацию [9]. Авторы рассматривают теоретические подходы к оценке капитализации в зависимости от используемых бизнес-моделей, демонстрируют динамику изменений в российском корпоративном секторе, а также специфику местных индикаторов, измеряющих открытость и устойчивость компаний. Итогами исследования авторов является анализ уровня открытости российских компаний, изученность многоаспектности рыночной капитализации и 21 способ повышения инвестиционной привлекательности акций отечественных компаний, учитывающие ESG-факторы.

В зарубежной научной литературе в работе S. Wu, X. Li, X. Du и Z. Li «The Impact of ESG Performance on Firm Value: The Moderating Role of Ownership Structure» анализируется взаимосвязь показателей ESG со стоимостью китайских публичных компаний [10]. В работе эмпирически проверяется корреляция между эффективностью ESG-показателей и стоимостью компаний, вышедших на китайский фондовый рынок. Результаты исследования свидетельствуют, что высокая эффективность ESG способствует росту стоимости, при этом ответственность менеджмента и доля институциональных инвесторов оказывают на нее

значимое положительное влияние, тогда как структура акционерного капитала на нее не воздействует. Также в исследовании повествуется о том, что повышение эффективности ESG способствует повышению стоимости фирмы.

Исследование, опубликованное в Sustainability, доказало существенное влияние мероприятий компании в сфере устойчивого развития на формирование отношения к ней [11]. Одновременно с этим в статье повествуется о растущей общественной осведомленности, которая побуждает компании наращивать компетенции в области ESG.

И. М. Потравный, К. П. Колотырин, И. Б. Генгут в работе [12] повествуют, что для модернизации оборудования и ликвидации нанесенного ущерба окружающей среде необходимо государственное вмешательство. Многие компании и кредитные организации не готовы полностью поддержать эти инициативы из-за значительных начальных затрат и длительного срока возврата инвестиций. Кроме того, без должной огласки этического подхода к инвестициям и корректного обозначения выгод не только для планеты, но и для инвесторов, вложения в «зеленые» активы будут ограниченными [13].

Цель статьи – формирование предложений по наилучшему функционированию ESG-деятельности в России с учетом предпочтений инвесторов, представителей бизнес-сегмента, а также государственных органов.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- продемонстрировать в хронологическом порядке развитие нормативно-правовых документов, повлиявших на деятельность в области ESG и устойчивого развития;
- структурировать методологию рейтинговых агентств, проанализировать предпочтения эмитентов и инвесторов;
- сформировать рекомендации для рейтинговых агентств и нормативно-правовых документов государственных органов, а также выработать предложения по улучшению «зеленой» среды в России с помощью анализа предпочтений представителей устойчивого развития.

Методы исследования

Методологическую основу анализа формирования, развития и совершенствования устойчивого развития и ESG-факторов составляют общенаучные и междисциплинарные методы сбора, обработки и анализа информации: теоретический анализ научной литературы, нормативных документов и рейтинговых агентств, системный анализ результатов методологических данных рейтинговых агентств и рекомендаций Банка России, обобщение, синтез, сопоставление и сравнительный анализ.

Для проведения исследования были использованы: нормативно-правовые документы, в которых описывалось влияние на сферу устойчивого развития и ESG за 2014–2025 гг., отечественная и зарубежная научная литература, где теоретически и эмпирически подтверждалось влияние устойчивого развития и ESG на финансовую область ее участников, а также методологии рейтинговых агентств, в которых были представлены критерии для формирования и шкала ESG-рейтинга. Тип исследования – качественное исследование: при проведении исследования собираются, обобщаются и анализируются как числовые (весовые показатели, выраженные в процентном исчислении), так и нечисловые (требования и рекомендации из нормативных документов, предпочтения представителей бизнеса, критерии рейтинговых агентств) данные, поскольку сбор и анализ теоретических и эмпирических данных направлен на понимание глубинных характеристик изучаемого объекта, а также на его статистическое измерение, дизайн исследования – обсервационный (исследование направлено на изучение связи между участниками сферы устойчивого развития) [14].

Для формирования предложений по усовершенствованию устойчивого развития и ESG в России в исследовании проведен: анализ теоретической базы нормативно-правовых документов, влияющих на устойчивое развитие за 12 лет начиная с 2014 г.; системный и сравнительный анализ методологий российских рейтинговых агентств, действующих с 2023 г., с учетом включения и исключения определенных критериев формирования ESG-рейтинга, а также анализ отдельных компонентов (эко-

логического, социального, корпоративного); теоретический анализ отечественной и зарубежной научной литературы; синтез результатов внутренневалидного опроса, который проводился в 2021 г. Научно-исследовательским финансовым институтом. Используемые инструменты включают элементы обоснованной теории: кодирование, написание заметок и интеграцию (для формирования предложений по усовершенствованию устойчивого развития в России); моделирование [15].

Исследование имеет несколько ключевых ограничений [15]. Во-первых, отсутствует единый документ, унифицирующий деятельность устойчивого развития и ESG в России, что отягощает синтез данных для проведения исследования. Во-вторых, с учетом стремительного развития данной сферы актуальность используемых данных при проведении исследования может иметь ограничение временного характера. В-третьих, в исследовании рассмотрены методологии отечественных рейтинговых агентств (НРА, НКР, АКРА и Эксперт РА), тогда как российские компании 1, 2 и 3-го уровней листинга также участвуют в присвоении ESG-рейтинга в зарубежных рейтинговых агентствах (MSCI, Refinitiv, Sustainalytics, S&P Global), а методологии формирования данного рейтинга за рубежом влияют на проводимую деятельность в области устойчивого развития российских компаний. Расширение числа методологий рейтинговых агентств может стать направлением для дальнейших исследований и расширения предлагаемых авторами концептуальных положений в сфере ESG.

Для достижения цели исследования авторами статьи была разработана комплексная методология, состоящая из следующих этапов:

1. Структурирование в хронологическом порядке нормативно-правовых документов по формированию ESG-среды в России.

2. Структурирование методологий рейтинговых агентств, определение релевантных показателей формирования ESG-рейтинга, определение предпочтений представителей бизнес-сегмента. В ходе исследования было определено, что критерии, содержащиеся в модели формирования ESG-рейтинга для финансовых или нефинансовых организаций,

отличаются друг от друга в зависимости от рейтинга. Многие эмитенты, зная, какое рейтинговое агентство на каких показателях специализируется, выбирают именно тот, который дал бы наивысший ESG-балл. Неравномерное распределение оценок рейтинговых агентств по критериям негативно влияет на проводимые научные исследования и на предпочтения инвестировать в компанию, развивающую ESG-направленность. Каждое рейтинговое агентство включает в себя разные факторы с разными весовыми коэффициентами. Анализ оцениваемых факторов при формировании ESG-рейтинга российскими агентствами подтверждает их различие, что, по нашему мнению, некорректно и будет унифицировано по подгруппам.

3. Исходя из установок Банка России (рекомендательного характера), представлений бизнеса и инвесторов о ближайших перспективах устойчивого развития, а также анализа методологий отечественных рейтинговых агентств, были разработаны предложения по формированию единой методологической базы в данной области и дополнительные меры, способствующие развитию ESG в российских условиях.

Результаты и дискуссия

В 2017 г. было опубликовано Распоряжение Правительства от 05.05.2017 № 876-р «Концепция развития публичной нефинансовой отчетности и плана мероприятий по ее реализации» [16]. В документе предложены меры по стимулированию развития и публикации нефинансовой отчетности, структурированные в рамках четырех этапов. Однако вслед за публикацией Концепции не было принято нормативных документов, обязывающих компании к раскрытию нефинансовой отчетности. Следовательно, решение о публикации результатов нефинансовой деятельности осталось на усмотрение руководства компаний, однако объем раскрытия данной информации существенно возрос.

Спустя четыре года после принятия «Концепции развития публичной нефинансовой отчетности» Банк России выпустил Рекомендации по раскрытию публичными акционер-

ными обществами нефинансовой информации, связанной с их деятельностью (письмо от 12.07.2021 № ИН-06–28/49) [17]. Этот документ нацелен на повышение качества раскрываемой информации и включает рекомендации по информационным блокам, которые следует учитывать при формировании нефинансовой отчетности. В документе повествуется о рекомендациях к раскрытию ключевых нефинансовых показателей, экологических аспектов, основных рисков и цепочек поставок.

В июле 2021 г. был принят Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов», разработанный в соответствии с обязательствами России по Парижскому соглашению [18]. Согласно закону формируется единая информационная система учета климатических проектов и углеродных единиц, включая соответствующий реестр. Помимо этого, с 2023 г. вводится обязанность для предприятий с годовыми выбросами от 150 тыс. тонн углекислого газа представлять ежегодную отчетность об объеме эмиссий.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2022 г. № 790, утверждены правила создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с этими единицами [19]. Цель выпуска постановления – регламентация информации о климатических проектах, а также предложение мер, направленных на повышение прозрачности и учет усилий по сокращению выбросов парниковых газов, что способствует выполнению международных климатических обязательств России и стимулирует устойчивое развитие экономики.

Центром по финансовым инструментам устойчивого развития было разработано Постановление Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2021 г. № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации» [20]. Этот документ, разработанный ВЭБ.РФ, устанавливает критерии и требования к системе верификации проектов устойчивого развития, включая «зеленые» проекты, что способствует

повышению прозрачности и стандартизации в области устойчивого развития в России.

Согласно ключевым положениям национальной методологии ВЭБ.РФ по «зеленому» финансированию, «зеленый» статус инструмента обеспечивает привилегии и льготы в получении государственной поддержки. На 2024 г. данная система от ВЭБ.РФ насчитывала 384 млрд р. совокупного объема ESG финансовых инструментов [21].

По данным Научно-исследовательского финансового института был разработан перечень требований, которые предъявляли большинство компаний рейтинговым агентствам с целью присвоения ESG-рейтинга с их учетом [22]. Среди требований социального характера наибольшую распространенность получили: запрет дискриминации – 6 %, охрана труда – 5 % и защита прав человека – 5 %. В управленческом блоке лидирующее требование затрагивает соблюдение законодательства в сфере антикоррупционных норм – 5 %. В экологическом блоке выделились два ключевых направления: снижение эмиссии парниковых

газов – 3 % и уменьшение негативного экологического воздействия – 2 %. Основные требования и рекомендации представителей бизнеса (компаний) приведены в табл. 1.

С учетом рекомендаций Центрального банка РФ (ЦБ РФ), требований компаний, а также существующих критериев оценки ESG-факторов рейтинговыми агентствами для присвоения ESG-рейтинга был составлен перечень подгрупп для каждого критерия с учетом весового значения, которые рейтинговые агентства должны унифицировать в своей деятельности.

При оценке Е-компонента (экологические факторы) для финансовых и нефинансовых компаний предлагается использовать пункты, представленные в табл. 2, включающие в себя весовые коэффициенты в процентах при составлении ESG-рейтинга рейтинговыми агентствами [23–27].

При оценке рейтингуемого лица по компоненту Е рейтинговому агентству необходимо учитывать отраслевые особенности организации и следовать рекомендуемым оценочным параметрам с их весовыми коэффициентами.

Табл. 1. Требования и рекомендации представителей бизнеса
Tab. 1. Requirements and recommendations of business representatives

Экологические факторы	Социальные факторы	Управленческие факторы
Снижение уровня выбросов парниковых газов	Недопущение дискриминации	Принятие антикоррупционных мер
Снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду	Защита прав человека	Запрет на принятие и осуществление незаконных выплат
Наличие необходимой разрешительной документации и системы экологического менеджмента	Недопущение детского труда	Этичное ведение бизнеса в соответствии с применимыми законами
Применение энергоэффективных технологий	Своевременная выплата заработной платы	Недопущение участия в легализации средств, полученных преступным путем
Сокращение потребления энергии	Охрана труда	Уважение прав интеллектуальной собственности
Защита биологического разнообразия и бережное отношение к природе	Свобода сотрудников на создание объединений	Обеспечение конфиденциальности данных клиентов и сотрудников
Наличие системы управления отходами	Сообщение сотрудникам условий труда на родном языке	Соблюдение антимонопольного законодательства
Увеличение доли возобновляемых источников энергии при производстве товаров и услуг	Защита прав коренных народов	Соблюдение принципов прозрачности на основе международных стандартов раскрытия корпоративной информации

Источник: составлено авторами по материалам: https://www.nifi.ru/images/FILES/ESG_в_управлении_цепочками_поставок.pdf.

Source: made by the authors based on: https://www.nifi.ru/images/FILES/ESG_в_управлении_цепочками_поставок.pdf.

Табл. 2. Оценка рейтингуемого лица по компоненту E

Tab. 2. Rating of the rated entity for component E

Элементы	Нефинансовые организации	Финансовые организации
	Вес, не менее, %	
Выбросы парниковых газов	12	3
Энергопотребление и энергоэффективность	7	3
Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ	17	6
Обращение с водными ресурсами	10	3
Обращение с отходами	6	3
Рекультивация и биоразнообразие	4	2
Цепочка поставок	3	3
Экологические аварии и штрафы, судебные предписания	10	4
Инвестиции в технологии и экологические проекты	15	5
Участие в национальных инициативах	10	5
Оценка портфеля	0	60

Источник: составлено авторами по материалам: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>.

Source: made by the authors based on: (http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>).

При оценке S-компонента (социальные факторы) для компаний нефинансового и финансового сектора рейтинговым агентствам рекомендуется использовать табл. 3, в которой предложены подходящие элементы с необходимыми весовыми коэффициентами, выраженные в процентах [22–27].

При оценке рейтингуемого лица по компоненту S рейтинговому агентству необходимо учесть отраслевую специфику организации

и ее масштаб, а также придерживаться в своей оценке рекомендуемых пунктов и весовых коэффициентов.

Оценивание G-компонента (корпоративные факторы) для финансовых и нефинансовых компаний со стороны рейтинговых агентств при составлении ESG-рейтинга рекомендуется осуществлять на основе пунктов, представленных в табл. 4 [22–27].

Табл. 3. Оценка рейтингуемого лица по компоненту S

Tab. 3. Rating of the rated entity for component S

Элементы	Нефинансовые организации	Финансовые организации
	Вес, не менее, %	
Техника безопасности и охрана труда	30	25
Система мотивации персонала	15	30
Политика равенства	15	10
Взаимодействие с клиентом	10	15
Взаимодействие с обществом (социальные инвестиции)	15	10

Источник: составлено авторами по материалам: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>.

Source: made by the authors based on: (http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>).

При оценке рейтингуемого лица по компоненту G рейтинговому агентству необходимо учесть отраслевую специфику организации, масштаб, структуру собственности, а также придерживаться в своей оценке рекомендуемых пунктов и весовых коэффициентов.

Также присутствуют сложности в восприятии рейтинговых показателей и ориентированности среди них, поскольку каждое рейтинговое агентство имеет свое обозначение оценочных символов. Предлагается унифицировать рейтинговую шкалу для каждого уровня/категории ESG-рейтинга. В табл. 5

представлена авторская шкала ESG-рейтинга для сводной оценки [22–27].

Для ускорения устойчивого развития авторами предложена рекомендация для ЦБ РФ, которая побуждала компании 1, 2 и 3-го уровней листинга иметь от 3 до 5 % ESG-активов от всех активов, находящихся в портфелях данных компаний. Инициатива способствовала бы размещению ESG-облигаций, учащению присвоения ESG-рейтинга, а следовательно, получению статуса «зеленых» компаний. Данная инициатива подкреплялась дополнительными предпочтениями со стороны ЦБ РФ и институ-

Табл. 4. Оценка рейтингуемого лица по компоненту G

Tab. 4. Rating of the rated entity for component G

Элементы	Нефинансовые организации	Финансовые организации
	Вес, не менее, %	
Структура собственности и реализация акционерами прав	3	12
Органы управления	25	22
Стратегия	17	17
Управление рисками	25	25
Деловая этика	5	5
Система вознаграждения	7	7
Раскрытие информации	7	7

Источник: составлено авторами по материалам: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>.

Source: made by the authors based on: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>.

Табл. 5. Шкала ESG-рейтинга для сводной оценки

Tab. 5. ESG Rating Scale for the Aggregate Assessment

Детальная категория	Укрупненная категория
AAA-ESG	A-ESG – высокий уровень
AA-ESG	
A-ESG	
BBB-ESG	B-ESG – средний уровень
BB-ESG	
B-ESG	
CCC-ESG	C-ESG – низкий уровень
CC-ESG	
M-ESG	M-ESG – пороговый уровень
Z-ESG	Z-ESG – отсутствие рейтинга

Источник: составлено авторами по материалам: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>.

Source: made by the authors based on: (http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf, <https://raexpert.ru/ratings/methodologies>, <https://ratings.ru/methodologies/current/>, <https://www.ra-national.ru/methodology/>, <https://www.acra-ratings.ru/criteria/>).

тами поддержки бизнеса (Минэкономразвития, ВЭБ.РФ, ФРП и пр.), что побудило бы в кратчайшие сроки переориентировать стратегии компании на ESG-формат.

По мнению авторов статьи, унификация ESG-рейтинга позволит инвесторам эффективнее оценивать приверженность компаний принципам устойчивого развития, исследователям – точнее анализировать их финансовую деятельность в контексте экологических, социальных и управленческих факторов, государственным органам – лучше отслеживать влияние устойчивого развития на реализуемую политику. Для эмитентов это упростит получение статуса «зеленых» компаний, повысит инвестиционную привлекательность и создаст предпосылки для разработки новых стратегий развития ESG-направления. Для рейтинговых агентств реализация данной инициативы способствует притоку эмитентов в статусе нуждающихся в присвоении ESG-рейтинга, а также облегчит аналитическую деятельность. Единая шкала ESG-рейтинга позволит инвесторам, эмитентам и государственным органам быстрее ориентироваться при принятии решений, связанных с анализом и мониторингом в ESG-сфере, а инициатива ЦБ РФ с рекомендуемым объемом активов в своем портфеле и дополнительными мерами поддержки способствует развитию ESG-формата в бизнес-среде ускоренными темпами.

Заключение

В России выпуск нефинансовой отчетности компании носит рекомендательный характер,

а основные документы, регламентирующие выпуск, находятся на этапе формирования. Это относится и к национальной методологии «зеленых» финансов, которая уже на данном этапе развития стимулирует развитие «зеленых» проектов, а также макроэкономических показателей.

Программы поддержки в области устойчивого развития, а также критерии их использования в текущий период находятся в стадии формирования. На сегодняшний день можно характеризовать проводимую политику в секторе устойчивого развития как активно развивающуюся. На наш взгляд, присутствует необходимость включения государства и отдельных государственных органов, в особенности по разработке документа, характеризующего процесс в ESG-сфере, с целью стимулирования развития «зеленой» экономики и экономического прогресса в совокупности.

Предложенные рекомендации для внедрения в государственную деятельность и деятельность рейтинговых агентств в России позволят инвесторам, эмитентам и государственным органам без трудностей ориентироваться в устойчивой повестке, принимать точные и взвешенные решения при инвестиционной, а также проектной деятельности. Наши предложения помогут увеличить количество и качество реализации ESG-ориентированных проектов, использовать дополнительные меры поддержки, а самое главное, улучшать как финансовые, так и нефинансовые показатели социальной и бизнес-среды.

Список источников

1. Захматов Д. Ю., Валитов Г. Ш. Влияние ESG-факторов на рыночную капитализацию российских компаний // Сибирская финансовая школа. 2022. № 3. С. 183–192. DOI: 10.34020/1993-4386-2022-3-183-192
2. Ефимова О. В., Волков М. А., Королева Д. А. Анализ влияний принципов ESG на доходность активов: эмпирическое исследование // Финансы: теория и практика. 2021. № 12. С. 45–52. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-4-82-97
3. The impact of ESG factors on market value of companies from travel and tourism industry / G. H. Ionescu, D. Firoiu, R. Pirvu, R. D. Vilag // Technological and Economic Development of Economy. 2019. P. 820–849. DOI: 10.3846/tede.2019.10294

4. Данилов-Данильян В. И., Пискулова Н. А. Устойчивое развитие: Новые вызовы. М.: Аспект Пресс, 2017. 169 с.
5. Суфларский А. П. Анализ практик внедрения ESG-принципов крупными российскими компаниями // Хроноэкономика. 2023. № 1. С. 61–66.
6. ESG-рейтинг как фактор повышения конкурентоспособности компании / Е. К. Грошева, Н. Б. Грошева, Б. В. Болтенков, К. В. Евстифеев // Бизнес-образование в экономике знаний. 2021. № 3. С. 29–32.
7. Довбий И. П., Кобылякова В. В., Минкин А. А. ESG-переход как новая парадигма глобальной экономики и устойчивых финансов // Вестн. ЮУрГУ. Сер. Экономика и менеджмент. 2022. № 1. С. 77–86. DOI: 10.14529/em220107
8. Евдошенко Е. Г., Клеонская А. В. Развитие нефинансовой отчетности, ESG-факторов и инвестиций в современных реалиях // Хроноэкономика. 2022. № 2. С. 38–45.
9. Панфилова Е. А., Орехов В. Д., Шинкарева О. В. Влияние корпоративных факторов на процессы рыночной капитализации российских компаний // Проблемы экономики и юридической практики. 2019. № 4. С. 54–62.
10. The Impact of ESG Performance on Firm Value: The Moderating Role of Ownership Structure / S. Wu, X. Li, X. Du, Z. Li // Sustainability. 2022. P. 22. DOI: 10.3390/su142114507
11. Loock M. A Firm's Financial Reputation vs. Sustainability Reputation: Do Consumers Really Care? // Sustainability. 2020. № 12 (14). P. 142–159. DOI: 10.3390/su122410519
12. Потравный И. М., Колотырин К. П., Генгут И. Б. Применение экологического страхования при управлении проектами по ликвидации накопленного экологического ущерба // ЭНСР. 2017. № 2. С. 76–89.
13. Балтутите И. В. Особенности правового регулирования «зеленого» инвестирования в России // Legal Concept. 2023. № 2. С. 75–81. DOI: <https://doi.org/10.15688/lc.jvolsu.2023.2.10>
14. Лобастова М. В. Особенности финансового механизма в сфере спорта // Петерб. экон. журн. 2025. № 3. С. 76–86. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-76-86
15. Метревели И. С., Левенцов В. А. Управление качеством на основе концепции пищевого производства «Пищепром 4.0» // Петерб. экон. журн. 2025. № 3. С. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
16. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении Концепции развития публичной нефинансовой отчетности и плана мероприятий по ее реализации: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 876-р: утв. 5 мая 2017 г.: послед. ред. // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216631/ (дата обращения: 17.08.2025).
17. Центральный Банк России: офиц. сайт: Информационное письмо о рекомендациях по раскрытию публичными акционерными обществами нефинансовой информации, связанной с деятельностью таких обществ. URL: https://www.cbr.ru/issuers_corporate/development_corp_relations/recom/ (дата обращения: 17.08.2025).
18. Российская Федерация. Законы. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон № 296-ФЗ: принят Государственной Думой 1 июня 2021 г.: одобрен Советом Федерации 23 июня 2021 г.: послед. ред. // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (дата обращения: 17.08.2025).
19. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Правил создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с углеродными единицами в реестре углеродных единиц: Постановление Правительства Российской Федерации № 790: утв. 30 апр. 2022 г.: послед. ред. от 13 авг. 2024 г. // Консультант-

Плюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_416450/ (дата обращения: 17.08.2025).

20. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации № 1587: утв. 21 сент. 2021 г.: послед. ред. от 14 окт. 2025 г. // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (дата обращения: 17.08.2025).

21. ВЭБ.РФ: сайт: Методология. URL: <https://veb.ru/ustojchivoe-razvitie/zeljonoefinansirovanie/metodologiya/> (дата обращения: 17.08.2025).

22. НИФИ Минфина России: докл.: ESG в управлении цепочками поставок: практика крупнейших компаний металлургии и розничной торговли. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/Reports/ESG_postavki_part_2.pdf (дата обращения: 19.08.2025).

23. Центральный Банк России: докл. для общественных консультаций: Модельная методология ESG-рейтингов. URL: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf (дата обращения: 19.08.2025).

24. Эксперт РА Рейтинговое Агентство: сайт: Методология присвоения рейтингов ESG. URL: <https://raexpert.ru/ratings/methodologies> (дата обращения: 19.08.2025).

25. Национальные Кредитные Рейтинги: сайт: Методология присвоения ESG-рейтингов. URL: <https://ratings.ru/methodologies/current/> (дата обращения: 19.08.2025).

26. Национальное Рейтинговое Агентство: сайт: Методология присвоения ESG-рейтингов. URL: <https://www.ra-national.ru/methodology/> (дата обращения: 19.08.2025).

27. АКРА: сайт: Методология ESG-оценки. URL: <https://www.acra-ratings.ru/criteria/> (дата обращения: 19.08.2025).

Информация об авторах

Ягья Талие Саидовна, к. э. н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф).

Смирнов Сергей Вадимович, аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф).

Статья поступила в редакцию 29.11.2025, принята к публикации после рецензирования 04.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Zakhmatov D. Yu., Valitov G. Sh. The influence of ESG factors on the market capitalization of Russian companies. *Siberian Financial School*. 2022, no. 3, pp. 183–192. DOI: 10.34020/1993-4386-2022-3-183-192
2. Efimova O. V., Volkov M. A., Koroleva D. A. Analysis of the impact of ESG principles on asset returns: an empirical study. *Finance: Theory and Practice*. 2021, no. 12, pp. 45–52. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-4-82-97
3. Ionescu G. H., Firoiu D., Pirvu R., Vilag R. D. The impact of ESG factors on market value of companies from travel and tourism industry. *Technological and Economic Development of Economy*. 2019, pp. 820–849. DOI: 10.3846/tede.2019.10294

4. Danilov-Danilyan V. I. Piskulova N. A. Ustoychivoye razvitiye: Novyye vyzovy [Sustainable Development: New Challenges]. Moscow, Aspect Press, 2017, 169 p.
5. Suflarsky A. P. Analysis of ESG principles implementation practices by large Russian companies. *Chronoeconomics*. 2023, no. 1, pp. 61–66.
6. Grosheva E. K., Grosheva N. B., Boltenkov B. V., Evstifeikin K. V. ESG rating as a factor in increasing a company's competitiveness. *Business education in the knowledge economy*. 2021, no. 3, pp. 29–32.
7. Dovbiy I. P., Kobylyakova V. V., Minkin A. A. ESG transition as a new paradigm of the global economy and sustainable finance. *Bulletin of SUSU. Series: Economics and Management*. 2022, no. 1, pp. 77–86. DOI: 10.14529/em220107
8. Evdoshenko E. G., Kleonskaya A. V. Development of non-financial reporting, ESG factors and investments in modern realities. *Chronoeconomics*. 2022, no. 2, pp. 38–45.
9. Panfilova E. A., Orekhov V. D., Shinkareva O. V. The influence of corporate factors on the processes of market capitalization of Russian companies. *Problems of Economics and Legal Practice*. 2019, no. 4, pp. 54–62.
10. Wu S., Li X., Du X., Li Z. The Impact of ESG Performance on Firm Value: The Moderating Role of Ownership Structure. *Sustainability*. 2022, 22 p. DOI: 10.3390/su142114507
11. Looock M. A Firm's Financial Reputation vs. Sustainability Reputation: Do Consumers Really Care? *Sustainability*. 2020, no. 12 (14), p. 142–159. DOI: 10.3390/su122410519
12. Potravny I. M., Kolotyryn K. P., Gengut I. B. Application of environmental insurance in managing projects to eliminate accumulated environmental damage. *ENSR*. 2017, no. 2, pp. 76–89.
13. Baltutite I. V. Features of legal regulation of «green» investment in Russia. *Legal Concept*. 2023, no. 2, pp. 75–81. DOI: <https://doi.org/10.15688/lc.jvolsu.2023.2.10>
14. Lobastova M. V. Financial mechanism features in sports. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 3, pp. 76–86. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-76-86
15. Metreveli I. S., Leventsov V. A. Quality management bases on a conceptual framework for food production organization food processing 4.0. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 3, pp. 5–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-3-5-17
16. Russian Federation. Orders. On approval of the Concept for the development of public non-financial reporting and the action plan for its implementation: Order of the Government of the Russian Federation No. 876-r: approved 5 May 2017: last ed. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216631/ (accessed: 17.08.2025).
17. Central Bank of Russia: official website: Information letter on recommendations for disclosure by public joint-stock companies of non-financial information related to the activities of such companies. URL: https://www.cbr.ru/issuers_corporate/development_corp_relations/recom/ (accessed: 17.08.2025).
18. Russian Federation. Laws. On Limiting Greenhouse Gas Emissions: Federal Law No. 296-FZ: adopted by the State Duma on 1 June 2021: approved by the Federation Council on June 23, 2021: last ed. ConsultantPlus: website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (accessed: 17.08.2025).
19. Russian Federation. Resolutions. On approval of the Rules for creating and maintaining a register of carbon units, as well as conducting transactions with carbon units in the register of carbon units: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 790: approved on 30 April 2022: last revised on 13 August 2024. ConsultantPlus: website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_416450/ (accessed: 17.08.2025).
20. Russian Federation. Resolutions. On approval of criteria for sustainable (including green) development projects in the Russian Federation and requirements for the verification system of sustainable development financing instruments in the Russian Federation: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1587: approved on 21

- September 2021: last revised on 14 October 2025. ConsultantPlus: website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (accessed: 17.08.2025).
21. VEB.RF: website: Methodology. URL: <https://veb.ru/ustojchivoe-razvitie/zeljonoe-finansirovanie/metodologiya/> (accessed: 17.08.2025).
22. Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation: report: ESG in supply chain management: practices of the largest metallurgy and retail companies URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/Reports/ESG_postavki_part_2.pdf (accessed: 19.08.2025).
23. Central Bank of Russia: report for public consultation: Model methodology for ESG ratings. URL: http://www.cbr.ru/Content/Document/File/144085/Consultation_Paper_17012023.pdf (accessed: 19.08.2025).
24. Expert RA Rating Agency: website: ESG Ratings Assignment Methodology. URL: <https://raexpert.ru/ratings/methodologies> (accessed: 19.08.2025).
25. National Credit Ratings: website: ESG Ratings Assignment Methodology. URL: <https://ratings.ru/methodologies/current/> (accessed: 19.08.2025).
26. National Rating Agency: website: ESG Ratings Assignment Methodology. URL: <https://www.ra-national.ru/methodology/> (accessed: 19.08.2025).
27. ACRA: website: ESG assessment methodology. URL: <https://www.acra-ratings.ru/criteria/> (accessed: 19.08.2025).

Information about the authors

Talie S. Yagya, PhD (Economics), Associate Professor, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Prof. Popov St.).

Sergey V. Smirnov, Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Prof. Popov St.).

The article was submitted on 29.11.2025, accepted for publication after reviewing on 04.03.2026, published online on 30.06.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 2. С. 147–160
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 2, pp. 147–160

Научная статья
УДК 629.33:004.4
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-2-147-160

ДЕФИНИЦИЯ ТЕРМИНА «АВТОМОБИЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» В КОНТЕКСТЕ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

DEFINITION OF THE TERM «AUTOMOTIVE SOFTWARE» IN THE CONTEXT OF SOFTWARE-DEFINED VEHICLES

Е. Д. Щербакова

аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, liz.sher@mail.ru

E. D. Shcherbakova

Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, liz.sher@mail.ru

Аннотация. Исследование имеет жанр научного обзора и посвящено методологической проблеме неоднозначной трактовки термина «программное обеспечение» в автомобильной промышленности в условиях перехода от аппаратно-определяемых к программно-определяемым транспортным средствам и распределенной реализации функций, включая использование облачных платформ. Цель исследования состоит в устранении терминологического разрыва путем формулирования дефиниции термина «автомобильное программное обеспечение», применимого к современным архитектурам транспортных средств. Исследование выполнено на материале межотраслевых и отраслевых нормативных документов, регламентирующих разработку и жизненный цикл программного обеспечения в автомобильной промышленности. Выполнен сравнительно-терминологический анализ определений и связанных понятий с последующим обобщением выявленных ограничений действующей терминологии. Показано, что межотраслевые определения, как правило, описывают программное обеспечение как совокупность программ и программных документов, тогда как автомобильные стандарты часто не вводят универсального определения и оперируют частными понятиями, преимущественно привязанными к исполнению программного обеспечения на аппаратной части электрических и/или электронных систем транспортного средства. В результате программное обеспечение, функционирующее за пределами внутреннего контура транспортного средства и влияющее на его функциональные возможности, оказывается недостаточно охваченным. Предложена дефиниция термина «автомобильное программное обеспечение» как совокупности компьютерных программ и программных документов, предназначенных для реализации функций дорожных транспортных средств. Сделан вывод о целесообразности дальнейших исследований, направленных на классификацию автомобильного программного обеспечения и формирование системы показателей его качества.

Ключевые слова: автомобильная промышленность, автомобильное программное обеспечение, программно-определяемое транспортное средство, облачная платформа, дефиниция термина

Abstract. The study is a scientific review and addresses the methodological problem of ambiguous interpretation of the term «software» in the automotive industry in the context of the transition from

hardware-defined to software-defined vehicles and the distributed implementation of functions, including the use of cloud platforms. The aim of the study is to eliminate the terminological gap by formulating a definition of the term «automotive software» applicable to modern vehicle architectures. The study is based on cross-industry and industry-specific regulatory documents governing software development and the software life cycle in the automotive industry. A comparative terminological analysis of definitions and related concepts is carried out, followed by a synthesis of the identified limitations of the existing terminology. It is shown that cross-industry definitions generally describe software as a set of computer programs and software documentation, whereas automotive standards often do not introduce a universal definition and instead operate with specific concepts, mainly tied to the execution of software on the hardware of the vehicle's electrical and/or electronic systems. As a result, software operating outside the vehicle's internal environment and affecting its functional capabilities is insufficiently covered. A definition of the term «automotive software» is proposed as a set of computer programs and software documentation intended to implement the functions of road vehicles. The study concludes that further research is advisable, aimed at classifying automotive software and developing a system of its quality indicators.

Keywords: *automotive industry, automotive software, software defined vehicle, cloud platform, term definition*

Конфликт интересов. *Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.*

Conflict of interest. *The author declares no conflicts of interest.*

Введение, цель

Автомобильная промышленность относится к наиболее высокотехнологичным, наукоемким и конкурентным отраслям российской экономики [1–3]. Для обеспечения технологического суверенитета посредством импортоопережения [4] государство на федеральном уровне активно поддерживает ее развитие через финансирование научных и научно-технических проектов для создания инноваций и конкурентоспособной продукции, модернизацию производственной базы и запуск новых производств, а также через выдачу субсидий для льготного автокредитования [5–8].

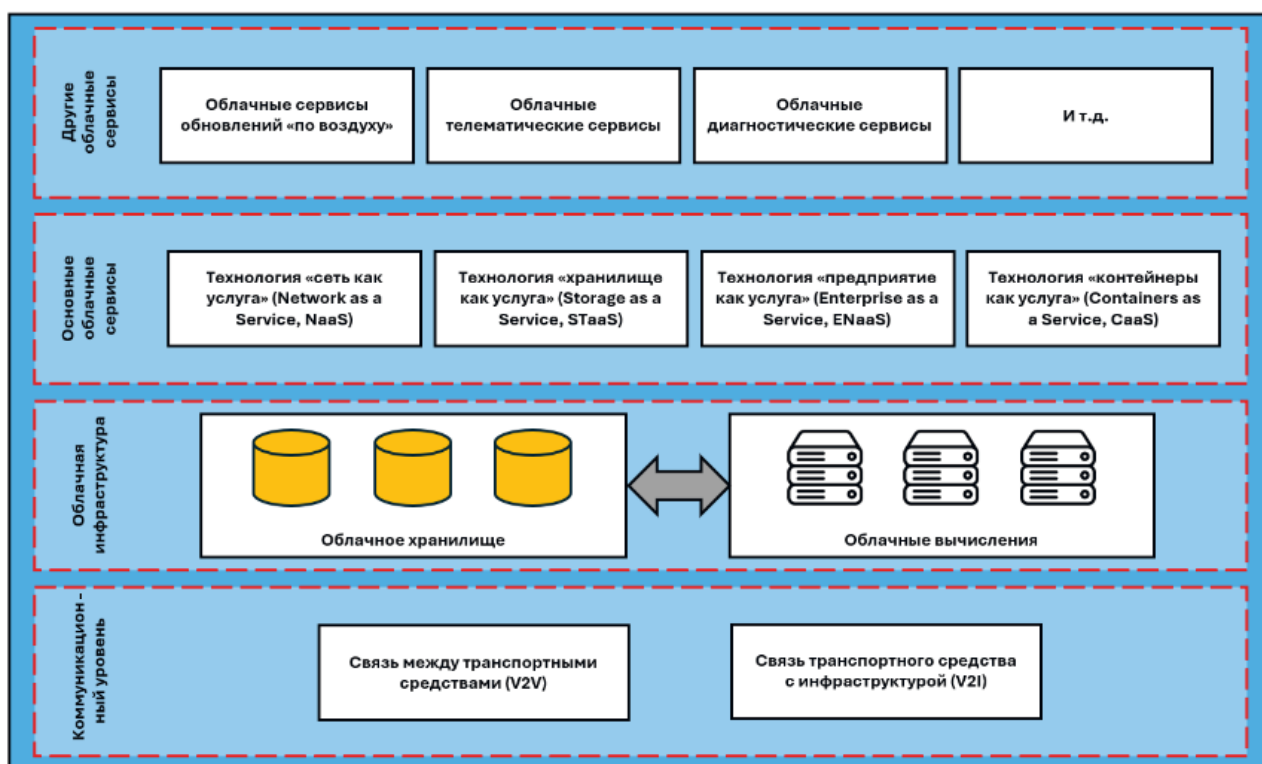
На фоне развития приоритетных (ключевых) технологий [9] часть потребительской ценности современных транспортных средств (ТС) формируется за счет новых цифровых сервисов, товаров и услуг [10], предоставляемых автовладельцам и другим заинтересованным сторонам, использующим данные о работе ТС (страховые компании, топливные операторы, государственные органы и др.). Например, телематические системы, собирающие данные о характере движения ТС в режиме реального времени, могут использоваться для прогнозирования страховых случаев и оптимизации процессов технического обслуживания

[11; 12]. Ожидается, что к 2030 г. электронные системы и программное обеспечение будут составлять около 50 % стоимости нового ТС [13; 14], что отражает смещение акцента от аппаратной составляющей ТС к функциональности, обеспечиваемой электроникой и программным обеспечением.

Переход к программно-определяемым ТС [15–17] приводит к быстрому росту функциональной и архитектурной сложности разрабатываемого программного обеспечения. В результате архитектура становится многоуровневой и сервисно-ориентированной [18; 19], где некоторые существующие уровни модифицируются и формируются новые. К новым уровням, в частности, относится уровень облачной платформы [20; 21], обеспечивающей интеграцию ТС с внешними цифровыми сервисами и частичное управление его функциями из облака (рисунок).

При этом по мере развития программного обеспечения для облачных платформ ТС данный термин в отраслевых стандартах и нормативных документах трактуется неоднородно. Встречаются как общие, межотраслевые определения, так и «узкие» трактовки, исключительно в контексте электрических и/или электронных (Э/Э) систем ТС с исполнением программного обеспечения на аппаратном обе-

Облачная платформа



Внутри транспортного средства



Упрощенная архитектура программно-определяемых ТС
Simplified architecture of software-defined vehicles

Источник: составлено автором.
Source: compiled by the author.

спечении, как правило, на электронных блоках управления (ЭБУ).

Подобная неоднородность терминологии становится методологической проблемой, поскольку все чаще значимая часть современной функциональности ТС находится вне его «внутреннего» контура. К таким функциям относятся, например, телематические и диагностические онлайн-сервисы, а также функции обновления «по воздуху», обеспечивающие развертывание новых функций без физиче-

ского вмешательства в ТС. Дополнительную методологическую сложность создает то, что облачные сервисы могут разрабатываться как универсальные решения для нескольких Original Equipment Manufacturer (OEM). В результате остается открытым вопрос, как нормативно закреплять их состав и границы, чтобы они были сопоставимы в цепочках поставок различных OEM.

В этих условиях возрастает потребность в универсальном (верхнеуровневом) термине,

позволяющем единообразно описывать программные компоненты, реализующие функции ТС, независимо от среды исполнения и роли участника цепочки поставок. Следовательно, определение программного обеспечения, сведенное только к исполняемому коду на ЭБУ Э/Э-систем ТС, недостаточно для описания полного состава программного обеспечения, влияющего на функциональные возможности ТС. Данная проблема требует уточнения термина «программное обеспечение» применительно к автомобильной промышленности как для задач разработки, так и для корректного нормативного и процессного регулирования.

Цель исследования – устранение существующего разрыва в терминологии путем предложения дефиниции термина «автомобильное программное обеспечение» в контексте программно-определяемых ТС.

Методы исследования

Исследование имеет жанр научного обзора, носит качественный характер и выполнено в рамках наблюдательного дизайна. Объектом анализа выступила общая (межотраслевая) и отраслевая (автомобильная) нормативная документация, регламентирующая разработку и жизненный цикл программного обеспечения. Выборка нормативной документации носила целенаправленный характер. Объем выборки заранее не фиксировался и определялся в ходе отбора по критериям включения и исключения до достижения смысловой насыщенности. Критерии включения: 1) действующий статус нормативной документации на момент анализа; 2) нормативная значимость для разработки и жизненного цикла программного обеспечения в части общих (межотраслевых) требований и требований автомобильной отрасли; 3) наличие релевантных терминов и/или определений, описывающих программные сущности. Критерии исключения: 1) материалы, не являющиеся нормативной документацией; 2) нормативная документация с недействующим статусом; 3) нормативная документация, не содержащая терминов и/или определений, относимых к программным сущностям. Сбор данных осуществлялся путем кабинетного анализа официально опубликованной нормативной документации из публично доступных

источников. Сбор и анализ данных проводились в период подготовки рукописи статьи. В качестве инструментария использованы процедуры сравнительно-терминологического анализа и обобщения: 1) извлечение определений и связанных терминов из текстов нормативной документации; 2) сопоставление смысловых границ (охват, привязка к среде исполнения, уровень архитектурной декомпозиции); 3) выявление ограничений отраслевых формулировок применительно к распределенной реализации функций современного ТС; 4) формирование обобщающего определения «автомобильное программное обеспечение».

Ограничения исследования связаны с зависимостью результатов от состава и актуальности включенной нормативной документации и возможной предвзятостью целенаправленной выборки. Исследование опиралось исключительно на нормативную документацию, что ограничивает полноту сопоставления с исследовательскими (академическими) трактовками терминов и определений. Помимо этого на нюансы интерпретации терминов и определений может влиять корректность их перевода с иностранного языка на русский.

Результаты и дискуссия

В общих (межотраслевых) нормативных источниках в области разработки программного обеспечения (в частности, ГОСТ 19781–90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93 и ГОСТ Р 51904–2002) термин «программное обеспечение» трактуется как совокупность программ (системы обработки информации или компьютерных) и «программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ» [22, с. 2; 23, с. 3], или как «программы, процедуры, правила и любая соответствующая документация, относящиеся к работе вычислительной системы» [24, с. 2]. Тем самым программное обеспечение понимается через пригодность к использованию и техническому сопровождению, а не только через факт существования программы. Документация в данном контексте оказывается не внешним приложением, а составной частью понятия. Правовые и регуляторные формулировки, напротив, как правило, сужают понятие до объекта учета и классификации. Так, например,

в Постановлении Правительства Российской Федерации № 1236 программное обеспечение описывается как «программа для электронных вычислительных машин (ЭВМ) или баз данных» [25, с. 5], при этом документация не выделяется как обязательная составляющая. В свою очередь, термин «программа для ЭВМ» в соответствии со статьей 1261 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации определяется как «представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения» [26, с. 32]. В данном случае подчеркивается не только форма выражения программы, но и ее назначение – получение конкретного результата. Наряду с программным обеспечением используются близкие по смыслу термины «программное средство» и «программный продукт», однако их акценты различаются. ГОСТ 28806–90 трактует программное средство как объект, в состав которого входят программы и регламентирующие элементы поведения (правила, процедуры) [27]. При необходимости в его состав также могут входить сопутствующие данные и документация. В ГОСТ Р 51904–2002 термин раскрывается как программное обеспечение и связанные документы, которые могут быть не только разработаны «с нуля», но и модифицированы либо сгруппированы для удовлетворения требованиям контракта [23]. Тем самым в определение изначально включается контекст поставки и приемки результата. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010 же смещает фокус на системную инженерию и жизненный цикл. Программное средство рассматривается как единая часть общей системы, выполняющая определенные функции, причем его выделение и создание описывается через процесс декомпозиции требований (от системных требований к требованиям к программным средствам), последующее проектирование, производство и интеграцию в состав системы [28]. В этой логике «программное средство»

определяется не столько перечнем составляющих, сколько функциональной ролью и местом в архитектуре системы, а также процедурой его возникновения как результата реализации инженерных процессов.

«Программный продукт», в свою очередь, трактуется ГОСТ 28806–90 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010 в двух взаимодополняющих плоскостях: как состав (что именно входит) – «набор компьютерных программ, процедур и, возможно, связанных с ними документации и данных» [28, с. 4] и как назначение в цепочке поставки (для чего предназначено) – «программное средство, предназначенное для поставки, передачи, продажи пользователю» [27, с. 81]. Тем самым вводится критерий предназначения для распространения и, по сути, коммерциализации.

В совокупности данные определения позволяют сделать вывод о том, что программное обеспечение часто не сводится только к исполняемому коду, а включает в себя документацию и иные артефакты, необходимые для его эксплуатации. Другие смежные термины задают уровни и контексты использования программного обеспечения. Вместе с тем эти термины не являются предметно-ориентированными для автомобильной отрасли.

В автомобильной промышленности ключевой нормативной основой для программного обеспечения, связанного с безопасностью Э/Э-систем ТС, выступает ГОСТ Р ИСО 26262. Однако стандарт не вводит универсального термина «программное обеспечение», а опирается на систему взаимосвязанных терминов, описывающих программные сущности через их роль в архитектуре Э/Э-системы и через среду исполнения. Э/Э-система согласно ГОСТ Р ИСО 26262–1–2020 трактуется как «система, которая состоит из Э/Э-элементов, включая программируемые электронные элементы» [29, с. 7]. Элементами могут выступать части аппаратных средств, модули программного обеспечения, компоненты (аппаратные средства или программное обеспечение) или системы (в том числе другие Э/Э-системы). В этой иерархии «компонент программного обеспечения» – это один или несколько модулей программного обеспечения, а «модуль

программного обеспечения» – минимальный уровень архитектуры программного обеспечения, который может быть протестирован автономно. Дополнительно используется термин «встроенное программное обеспечение», который определяется как полностью интегрированное программное обеспечение, выполняемое в элементе обработки данных, т. е., по сути, в части аппаратного средства, обеспечивающей ряд функций обработки данных. Тем самым стандарт выстраивает иерархию программных сущностей и определяет их место выполнения на аппаратной части ТС.

В свою очередь, требования ГОСТ Р ИСО 26262–6–2021 сфокусированы на разработке программного обеспечения ТС и регламентируют процессы формирования спецификации требований безопасности, архитектурного проектирования, детального проектирования и реализации, а также верификации, интеграции и тестирования именно встроенного программного обеспечения, функционирующего на аппаратной платформе Э/Э-системы [30]. Следовательно, требования стандарта распространяются на то программное обеспечение, которое непосредственно входит в причинно-следственные цепочки, способные привести к опасным отказам аппаратной части Э/Э-системы ТС. Вместе с тем любое другое программное обеспечение, способное влиять или выполнять функции ТС, но не являющееся встроенным программным обеспечением в составе Э/Э-систем, оказывается неохваченным ГОСТ Р ИСО 26262. Это происходит не по причине отсутствия такого программного обеспечения в программной экосистеме ТС, а вследствие более узкой предметной области данного стандарта.

Стандарт ISO/SAE 21434:2021 устанавливает инженерные требования к управлению рисками кибербезопасности на всех этапах жизненного цикла Э/Э-систем дорожных ТС, включая их компоненты и интерфейсы. Стандарт не вводит прямого определения термина «программное обеспечение», а рассматривает его в составе более общих сущностей: «компонент» (англ. component) – логически и технически отделяемая часть и «элемент» (англ. item) – компонент или совокупность компо-

нентов, реализующих функцию на уровне ТС [31]. Элемент включает в себя все электронное оборудование и программное обеспечение в ТС, участвующие в реализации конкретной функциональности на уровне ТС (например, торможение), т. е. электронное оборудование и программное обеспечение являются компонентами ТС. Следовательно, в контексте ISO/SAE 21434:2021 программное обеспечение не выступает отдельным объектом, а включается в состав элементов и компонентов Э/Э-систем и участвует в реализации функций ТС.

Согласно ISO 24089:2023 программное обеспечение дорожных ТС рассматривается в контексте обновлений и определяется как совокупность компьютерных программ и связанных данных, предназначенных для установки на ТС, его системы или ЭБУ. При этом подчеркивается возможность динамической записи или модификации такого программного обеспечения в процессе выполнения [32]. Под системой ТС понимается функциональная группа одного или нескольких ЭБУ и подключенного оборудования (например, датчиков или исполнительных механизмов, не являющихся ЭБУ). Само ЭБУ определяется как встроенное в ТС устройство, программное обеспечение которого может быть обновлено. Из этого следует, что в логике ISO 24089:2023 программное обеспечение рассматривается прежде всего как то, что устанавливается и записывается в рамках Э/Э-архитектуры ТС на уровень ЭБУ и/или объединяющих их систем. Значит, программное обеспечение, используемое вне этого контура (на облачной платформе), не попадает в рамки определения термина данного стандарта.

Правила Организации Объединенных Наций № 156 и китайский стандарт GB 44496–2024 в области обновления программного обеспечения ТС тоже определяют программное обеспечение как часть электронной системы управления, представляющую собой совокупность цифровых данных, команд и соответствующих инструкций [33; 34]. Такое определение, с одной стороны, удобно для регулирования, поскольку позволяет однозначно соотнести программное обеспечение с Э/Э-системой ТС и процедурами управления

обновлениями. С другой стороны, оно концептуально ограничивает программное обеспечение пределами Э/Э-системы ТС, не охватывает компоненты вне ее, хотя именно они могут обеспечивать обновления, управление конфигурациями, контроль совместимости и другие функции жизненного цикла ТС.

ГОСТ Р 58139–2024 устанавливает требования к системам менеджмента качества автомобильной промышленности, распространяя свое действие на организации, занимающиеся разработкой программного обеспечения [35]. Однако данный стандарт не содержит определения термина «программное обеспечение».

В модели оценки процессов разработки Automotive Software Process Improvement and Capability Determination (Automotive SPICE) версии 4.0 также отсутствует прямое определение термина «программное обеспечение» как самостоятельной сущности. Вместо этого модель оперирует системой частных понятий, предназначенных для описания структуры и представлений программной части изделия на разных уровнях декомпозиции и в разных процессах: «компонент программного обеспечения» (англ. software component), «модуль программного обеспечения» (англ. software unit) и «элемент программного обеспечения» (англ. software element) [36]. Программный компонент в процессах проектирования и реализации используется для описания архитектурной декомпозиции программной части на компоненты по иерархическим уровням. В процессе верификации реализованный компонент программного обеспечения, выступающий объектом проверки, представляется в виде проверяемых артефактов (например, исходный код, исполняемые файлы, библиотеки и пр.). Модуль программного обеспечения в процессах проектирования и реализации определяется как результат дальнейшей декомпозиции компонента программного обеспечения до нижнего уровня, который не принято делить далее. В процессе верификации реализованный модуль программного обеспечения также рассматривается через конкретные проверяемые артефакты. Элемент программного обеспечения используется как обобщающее обозначение для компонента или модуля, фиксируя элемент программной

структуры без уточнения уровня. Таким образом, Automotive SPICE версии 4.0 фактически описывает «программное обеспечение» через набор терминов, задающих уровни структурирования и формы представления в зависимости от процессного контекста без привязки к конкретной среде исполнения.

Дополнительно ко всему в автомобильной промышленности широко используется открытая стандартизированная архитектурная платформа Automotive Open System Architecture (AUTOSAR), предназначенная для снижения сложности разработки программного обеспечения современных ТС за счет унификации архитектуры. Изначально была разработана классическая платформа (англ. classic platform) AUTOSAR, которая применялась для разработки программного обеспечения, исполняемого на аппаратной части ТС. В данном случае большая часть программного обеспечения разрабатывается и внедряется для конкретного ТС и не предусматривает существенного изменения в течение срока его службы. По мере развития технологий была разработана адаптивная платформа (англ. adaptive platform) AUTOSAR, ориентированная на высокопроизводительные вычисления, более гибкую конфигурацию и поддержку обновлений программного обеспечения «по воздуху» в течение всего жизненного цикла ТС. Программное обеспечение реализуется как набор сервисов, взаимодействующих между собой через стандартизированные интерфейсы, представляя сервисно-ориентированную архитектуру.

При этом AUTOSAR не закрепляет единое универсальное определение термина «программное обеспечение». Вместо этого стандарт фиксирует набор связанных понятий [37]: «базовое программное обеспечение» (англ. basic software), «стандартное программное обеспечение» (англ. standard software), «компонент программного обеспечения» (англ. software component) и «модуль программного обеспечения» (англ. software unit). Базовое программное обеспечение обеспечивает инфраструктурные функции ЭБУ и состоит из «интеграционного кода» и «стандартного программного обеспечения». Стандартное программное обеспечение, в свою очередь,

трактуются как программное обеспечение, реализующее аппаратно-независимые инфраструктурные функции на ЭБУ и использующее стандартизованные интерфейсы AUTOSAR. Компоненты программного обеспечения выступают архитектурными элементами, которые соединены друг с другом через виртуальную функциональную шину. Под компонентами программного обеспечения также понимают модули программного обеспечения, обеспечивающие «интерфейс компонента программного обеспечения» «базового программного обеспечения». При этом термин «модуль программного обеспечения» интерпретируется в соответствии с определением, приведенным в ГОСТ Р ИСО 26262 [29; 37].

Опираясь на ряд определений, можно прийти к выводу, что терминология AUTOSAR в основном описывает программное обеспечение, исполняемое на аппаратной части. При этом данная терминология почти не затрагивает программное обеспечение, исполняемое в облачной части программной экосистемы ТС.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что в общей (межотраслевой) нормативной документации термин «программное обеспечение» трактуется в достаточно широком смысле и, как правило, описывается как совокупность программ и программной документации, обеспечивающих работу вычислительной системы. В то же время в отраслевой (автомобильной) нормативной документации «программное обеспечение» часто прямо не определено и преимущественно описывается косвенно через систему взаимосвязанных частных понятий, связанных с аппаратной частью Э/Э-систем ТС.

Как было отмечено ранее, в условиях перехода к программно-определяемым ТС проанализированные термины и их определения становятся методологически недостаточными, поскольку все больше функций современного ТС реализуется распределенно на облачной платформе, которая находится вне «внутреннего» контура ТС. Для устранения разрыва между существующими нормативными терминами и подходами к реализации программно-определяемых ТС предлагается определить

[38] и ввести термин «автомобильное программное обеспечение».

Под «автомобильным программным обеспечением» предлагается понимать «совокупность компьютерных программ и программных документов, предназначенных для реализации функций дорожных ТС». Дорожное ТС в соответствии с ГОСТ Р 59483–2021 определяется как «ТС, предназначенное для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием» [39, с. 2]. В данном контексте под функциями дорожных ТС следует понимать, включая, но не ограничиваясь, функции управления движением, обеспечения активной и пассивной безопасности, помощи водителю, информирования и мониторинга в режиме реального времени [9].

Заключение

Проведенный анализ существующей терминологии показал, что в общей (межотраслевой) нормативной документации термин «программное обеспечение», как правило, описан в обобщенном виде и не отражает автомобильной специфики. В отраслевой (автомобильной) нормативной документации универсальное определение «программного обеспечения» встречается редко, вместо него используется ряд терминов (компонент, модуль, элемент, встроенное программное обеспечение и т. д.), преимущественно ориентированных на исполнение на аппаратной части Э/Э-систем ТС. В условиях перехода от аппаратно-определяемых к программно-определяемым ТС такой подход становится недостаточным, поскольку значимая часть современных функций ТС реализуется распределенно.

Для устранения выявленного терминологического разрыва предложена дефиниция термина «автомобильное программное обеспечение». Данный термин вводится как верхний уровень описания и не заменяет термины, закрепленные в отраслевой нормативной документации по разработке и жизненному циклу программного обеспечения. Так, например, «встроенное программное обеспечение» по ГОСТ Р ИСО 26262 может рассматриваться как составная часть автомобильного программного обеспечения.

Одновременно снимается ограничение, при котором программное обеспечение облачных платформ, обеспечивающее функциональные возможности ТС, формально не подпадает под существующие отраслевые термины и их определения.

Дальнейшее уточнение и развитие предложенного термина целесообразно в рамках исследований, направленных на разработку классификации автомобильного программного обеспечения и формирование системы показателей его качества.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2022 № 4261-р. (в ред. от 21.10.2024).
2. Соловейчик К. А., Микитась А. В., Аркин П. А. Методологические подходы к определению терминологии в области наукоемкого производства // Изв. Санкт-Петерб. гос. экон. ун-та. 2020. № 5 (125). С. 9–18. EDN MISTRU.
3. Еремеева Н., Уразбахтина Л., Саркисян М. Инновационный потенциал повышения конкурентоспособности предприятий российской автомобильной отрасли // Экономические системы. 2024. Т. 17, № 4. С. 101–110. DOI: 10.29030/2309-2076-2024-17-4-101-110
4. Анисимова В. Ю. Импортное опережение инноваций как фактор укрепления технологического суверенитета государства // Петерб. экон. журн. 2024. № 4. С. 6–15. EDN ZKEPVX.
5. О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030»: постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2021 № 729 (в ред. от 29.11.2023).
6. Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским производителям колесных транспортных средств (шасси) и прицепов к ним на компенсацию части производственных затрат: постановление Правительства Российской Федерации от 15.01.2014 № 31 (в ред. от 19.12.2023).
7. Стандарт Фонда развития промышленности № СФ-И-203 от 13.10.2022 «Условия финансирования проектов по программе "Производство компонентной базы для колесных транспортных средств и специализированной техники"». М.: Фонд развития промышленности, 2024. 42 с.
8. О предоставлении из федерального бюджета субсидий российским кредитным организациям на возмещение части затрат по кредитам, выданным в 2018–2026 годах физическим лицам на приобретение автомобилей: постановление Правительства Российской Федерации от 16 апр. 2015 г. № 364 (ред. от 01.11.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024).
9. План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы «Автонет»: приложение № 2 к протоколу заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 24 апр. 2018 г. № 1. URL: <https://autonet-nti.ru/upload/iblock/1cb/1cbbd462996c61c3bf42dc7f0cb22cb9.pdf> (дата обращения: 20.01.2026).
10. Digital Technologies to Support Sustainable Consumption: An Overview of the Automotive Industry / S. Avasilcai, T. Mihaela, G. Gall, A. Gradinaru, B. Rusu, E. Avram // Sustainability. 2025. Vol. 17. P. 1–29. DOI: 10.3390/su17157047
11. Моделирование рисков в умном страховании автотранспорта на основе телематических данных / Д. А. Петрова, Н. П. Пильник, И. П. Станкевич, Е. Е. Абушова // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 135–153. EDN NNJVDA.

12. Эффективность телематики в технической эксплуатации автотранспорта / А. С. Колотов, И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. И. Ушанев, Д. М. Юмаев, О. В. Филюшин // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2025. № 3(81). С. 504–511. DOI: 10.32786/2071-9485-2025-03-56
13. Акимкина Д. А. Тенденции стратегического развития автопрома с учетом влияния факторов инновационности // Экономика и бизнес. 2020. № 7(65). С. 11–19. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10581
14. Kreis A., Hirz M., Stocker C. Harmonizing user-centered design and operational efficiency in battery electric vehicles: navigating the electric dilemma for sustainable mobility // AHFE International Conf. on Human Factors in Design, Engineering and Computing. 2024. Vol. 159. P. 537–546. DOI: 10.54941/ahfe1005620
15. Состояние и перспективы развития российского и международного рынка по направлению Национальной технологической инициативы Автонет по состоянию на 01.01.2025: аналит. отчет. Текстовое электрон. изд. / А. В. Карловский, А. М. Корзников, А. Г. Крыжановская, А. И. Ухова. М.: Моск. политехн. ун-т, 2025. 207 с. EDN LGUIFF.
16. Panchal J. H., Wang Z. Design of Next-Generation Automotive Systems: Challenges and Research Opportunities // J. of Computing and Information Science in Engineering. 2023. Vol. 23, № 6. P. 1–9. DOI: 10.1115/1.4063067
17. Khamis A., Goswami P. Rethinking vehicle architecture through softwarization and servitization // IEEE Access. 2025. Vol. 13. P. 126213–126226. DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3588432
18. An overview of automotive service-oriented architectures and implications for security countermeasures / M. Rumez, D. Grimm, R. Kriesten, E. Sax // IEEE Access. 2020. Vol. 8. P. 221852–221870. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3043070
19. Kugele S., Obergfell P., Sax E. Model-based resource analysis and synthesis of service-oriented automotive software architectures // Software and Systems Modeling. 2021. Vol. 20. P. 1945–1975. DOI: 10.1007/s10270-021-00896-9
20. A survey on vehicular cloud computing / M. Whaiduzzaman, M. Sookhak, A. Gani, R. Buyya // J. of Network and Computer Applications. 2014. Vol. 40. P. 325–344. DOI: 10.1016/j.jnca.2013.08.004
21. A comprehensive survey on software as a service (SaaS) transformation for the automotive systems / D. F. Blanco, F. L. Mouel, T. Lin, E. Marie-Pierre // IEEE Access. 2023. Vol. 11. P. 73688–73753. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3294256
22. ГОСТ 19781–90. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2010. 14 с.
23. ГОСТ Р 51904–2002. Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию. М.: Стандартинформ, 2005. 67 с.
24. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. 12 с.
25. Об утверждении Правил формирования и ведения единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных и единого реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных из государств – членов Евразийского экономического союза, за исключением Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2015 № 1236 (в ред. от 09.12.2025).
26. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.01.2026). Ст. 1261.
27. ГОСТ 28806–90. Качество программных средств. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2005. 8 с.

28. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. М.: Стандартинформ, 2011. 106 с.
29. ГОСТ Р ИСО 26262–1–2020. Дорожные транспортные средства. Функциональная безопасность. Ч. 1: Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2020. 36 с.
30. ГОСТ Р ИСО 26262–6–2021. Дорожные транспортные средства. Функциональная безопасность. Ч. 6: Разработка программного обеспечения изделия. М.: Российский ин-т стандартизации, 2021. 62 с.
31. ISO/SAE 21434:2021. Road vehicles. Cybersecurity engineering. 2021. 88 p.
32. ISO 24089:2023. Road vehicles. Software update engineering. 2023. 24 p.
33. UN Regulation No. 156. Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to software update and software updates management system // Addendum 155 to the 1958 Agreement. Geneva: United Nations, 2021. 16 p.
34. GB 44496–2024. General Technical Requirements for Software Update of Vehicles. 2026. 16 p.
35. ГОСТ Р 58139–2024. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности. М.: Российский ин-т стандартизации, 2025. 44 с.
36. Automotive SPICE Process Assessment. Reference Model. Version 4.0 // VDA QMC Working Group 13. Automotive SIG. 2023. 153 p.
37. AUTOSAR Glossary. Document ID – 055. Part of AUTOSAR Standard – Foundation. Part of Standard Release – R22–11. URL: https://www.autosar.org/fileadmin/standards/R22-11/FO/AUTOSAR_TR_Glossary.pdf (дата обращения: 19.01.2026).
38. Р 50.1.075–2011. Рекомендации по стандартизации. Разработка стандартов на термины и определения. М.: Стандартинформ, 2012. 24 с.
39. ГОСТ Р 59483–2021. Колесные транспортные средства. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2021. 119 с.

Информация об авторе

Щербакова Елизавета Дмитриевна, аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29Б), SPIN-код: 4065–7685.

Статья поступила в редакцию 13.01.2026, принята к публикации после рецензирования 01.03.2026, опубликована онлайн 30.06.2026.

References

1. Order of the Government of the Russian Federation No. 4261-r of December 28, 2022 (as amended on October 21, 2024) «On Approving the Strategy for the Development of the Automotive Industry of the Russian Federation until 2035». (In Russ.)
2. Soloveichik K. A., Mikitas A. V., Arkin P. A. Methodological approaches to definition of terminology in the field of knowledge-intensive production. Proceedings of Saint Petersburg Electrotechnical University. 2020, no. 5 (125), pp. 9–18. EDN MISTRU. (In Russ.)
3. Eremeeva N. V., Urazbakhtina L. R., Sarkisyan M. V. Innovative potential for improving the competitiveness of Russian automobile industry enterprises. Economic Systems. 2024, vol. 17, no. 4, pp. 101–110. (In Russ.) DOI: 10.29030/2309-2076-2024-17-4-101-110
4. Anisimova V. Yu. Import advance of innovations as a factor of strengthening technological sovereignty of the state. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 4, pp. 6–15. (In Russ.) EDN ZKEPVX.

5. Decree of the Government of the Russian Federation No. 729 of May 13, 2021 (as amended on November 29, 2023) «On measures to implement the strategic academic leadership program “Priority 2030”». (In Russ.)
6. Decree of the Government of the Russian Federation No. 31 of January 15, 2014 (as amended on December 19, 2023) «On Approving the Rules for Granting Subsidies from the Federal Budget to Russian Manufacturers of Wheeled Vehicles (Chassis) and Trailers Thereof to Compensate for a Part of Production Costs». (In Russ.)
7. Industrial Development Fund Standard No. SF-I-203 of October 13, 2022 «Terms and Conditions for Financing Projects under the Program “Production of Component Parts for Wheeled Vehicles and Specialized Machinery”». 2024, 42 p.
8. Decree of the Government of the Russian Federation No. 364 of April 16, 2015 (as amended on November 1, 2023; effective from January 1, 2024) «On Granting Subsidies from the Federal Budget to Russian Credit Institutions to Compensate for a Part of Costs Related to Loans Issued in 2018–2026 to Individuals for the Purchase of Vehicles». (In Russ.)
9. Plan of actions («roadmap») of the National Technology Initiative «Autonet»: Appendix No. 2 to the minutes of the meeting of the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Economic Modernization and Innovative Development of Russia, 24 April 2018, No. 1. URL: <https://autonet-nti.ru/upload/iblock/1cb/1cbbd462996c61c3bf42dc7f0cb22cb9.pdf> (accessed: 20.01.2026). (In Russ.)
10. Avasilcai S., Mihaela T., Gall G., Gradinaru A., Rusu B., Avram E. Digital Technologies to Support Sustainable Consumption: An Overview of the Automotive Industry. Sustainability. 2025, vol. 17, pp. 1–29. DOI: 10.3390/su17157047
11. Petrova D. A., Pilnik N. P., Stankevich I. P., Abushova E. E. Risk modeling in smart insurance based on telematics data. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 2, pp. 135–153. (In Russ.) EDN NNJVDA.
12. Kolotov A. S., Uspensky I. A., Yukhin I. A., Ushanev A. I., Yumaev D. M., Filyushin O. V. The telematics efficiency in the technical operation of vehicles. Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex. 2025, no. 3 (81), pp. 504–511. (In Russ.) DOI: 10.32786/2071-9485-2025-03-56
13. Akimkina D. A. Trends of strategic development of the auto industry, taking into account the influence of factors of innovation. Economy and Business. 2020, no. 7(65), pp. 11–19. (In Russ.) DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10581
14. Kreis A., Hirz M., Stocker C. Harmonizing user-centered design and operational efficiency in battery electric vehicles: navigating the electric dilemma for sustainable mobility. AHFE International Conference on Human Factors in Design, Engineering and Computing. 2024, vol. 159, pp. 537–546. DOI: 10.54941/ahfe1005620
15. Karlovsky A. V., Korznikov A. M., Kryzhanovskaya A. G., Ukhova A. I. State and development prospects of the Russian and international market in the direction of the National Technological Initiative AutoNet as of 01.01.2025: Analytical report. Text electronic publication. Moscow, Moscow Polytechnic University, 2025, 207 p. (In Russ.) EDN LGUIFF.
16. Panchal J. H., Wang Z. Design of Next Generation Automotive Systems: Challenges and Research Opportunities. Journal of Computing and Information Science in Engineering. 2023, vol. 23, no. 6, pp. 1–9. DOI: 10.1115/1.4063067
17. Khamis A., Goswami P. Rethinking vehicle architecture through softwarization and servitization. IEEE Access. 2025, vol. 13, pp. 126213–126226. DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3588432

18. Rumez M., Grimm D., Kriesten R., Sax E. An overview of automotive service-oriented architectures and implications for security countermeasures. *IEEE Access*. 2020, vol. 8, pp. 221852–221870. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3043070
19. Kugele S., Obergfell P., Sax E. Model-based resource analysis and synthesis of service-oriented automotive software architectures. *Software and Systems Modeling*. 2021, vol. 20, pp. 1945–1975. DOI: 10.1007/s10270-021-00896-9
20. Whaiduzzaman M., Sookhak M., Gani A., Buyya R. A survey on vehicular cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*. 2014, vol. 40, pp. 325–344. DOI: 10.1016/j.jnca.2013.08.004
21. Blanco D. F., Mouel F. L., Lin T., Marie-Pierre E. A comprehensive survey on software as a service (SaaS) transformation for the automotive systems. *IEEE Access*. 2023, vol. 11, pp. 73688–73753. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3294256
22. GOST 19781–90. Software of data processing system. Terms and definitions. Moscow, Standartinform, 2010, 14 p. (In Russ.)
23. GOST R 51904–2002. Embedded system software. General requirements to development and documentation. Moscow, Standartinform, 2005, 67 p. (In Russ.)
24. GOST R ISO/IEC 9126–93. Information technology. Software product evaluation. Quality characteristics and guidelines for their use. Moscow, IPK Izdatelstvo Standartov, 2004, 12 p. (In Russ.)
25. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1236 of November 16, 2015 (as amended on December 9, 2025) «On Approving the Rules for the Formation and Maintenance of the Unified Register of Russian Programs for Electronic Computing Machines and Databases and the Unified Register of Programs for Electronic Computing Machines and Databases from the Member States of the Eurasian Economic Union, Except for the Russian Federation». (In Russ.)
26. Civil Code of the Russian Federation (Part Four): Federal Law No. 230-FZ, 18 Dec. 2006 (as amended on 23 Jul. 2025; with amendments and additions effective from 4 Jan. 2026), Art. 1261. (In Russ.)
27. GOST 28806–90. Software quality. Terms and definitions. Moscow, Standartinform, 2005, 8 p. (In Russ.)
28. GOST R ISO/IEC 12207–2010. Information technology. System and software engineering. Software life cycle processes. Moscow, Standartinform, 2011, 106 p. (In Russ.)
29. GOST R ISO 26262–1–2020. Road vehicles. Functional safety. Part 1. Terms and definitions. Moscow, Standartinform, 2020, 36 p. (In Russ.)
30. GOST R ISO 26262–6–2021. Road vehicles. Functional safety. Part 6. Product development at the software level. Moscow, Russian Institute of Standardization, 2021, 62 p. (In Russ.)
31. ISO/SAE 21434:2021. Road vehicles. Cybersecurity engineering. 2021, 88 p.
32. ISO 24089:2023. Road vehicles – Software update engineering. 2023, 24 p.
33. UN Regulation No. 156. Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to software update and software updates management system (Addendum 155 to the 1958 Agreement). Geneva, United Nations, 2021, 16 p.
34. GB 44496–2024. General Technical Requirements for Software Update of Vehicles. 2026, 16 p.
35. GOST R 58139–2024. Quality management systems. Requirements for automotive organizations. Moscow, Russian Institute of Standardization, 2025, 44 p. (In Russ.)
36. Automotive SPICE Process Assessment. Reference Model. Version 4.0. VDA QMC Working Group 13. Automotive SIG, 2023, 153 p.

37. AUTOSAR Glossary. Document ID – 055. Part of AUTOSAR Standard – Foundation. Part of Standard Release – R22–11. URL: https://www.autosar.org/fileadmin/standards/R22-11/FO/AUTOSAR_TR_Glossary.pdf (accessed: 19.01.2026).
38. R 50.1.075–2011. Recommendations for standardization. Development of standards on terms and definitions. Moscow, Standartinform, 2012, 24 p. (In Russ.)
39. GOST R 59483–2021. Wheeled vehicles. Terms and definitions. Moscow, Standartinform, 2021, 119 c. (In Russ.)

Information about the author

Elizaveta D. Shcherbakova, Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, 29, Polytechnicheskaya St.), SPIN-code: 4065–7685.

The article was submitted on 13.01.2026, accepted for publication after reviewing on 01.03.2026, published online on 30.06.2026.

Редколлегия выражает благодарность рецензентам, принимавшим участие в работе над номером:

Денисову А. Р., д. т. н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Кузьминой С. Н., д. э. н., профессору СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Косухиной М. А., к. э. н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Мешкову С. А., к. т. н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Мкртчян Т. Р., д. э. н., профессору СПбГУПТД
Силаевой В. В., к. т. н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Сорвиной Т. А., к. э. н., доценту СПбГУПТД
Шашиной Н. С., д. э. н., профессору СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Ященко В. В., к. т. н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Общие сведения о «Петербургском экономическом журнале»

Научное издание «Петербургский экономический журнал» (ISSN 2307-5368) является одним из периодических научных изданий Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина). Журнал был зарегистрирован 31 мая 2002 г. и издается с 2013 г., предоставляя платформу для публикации результатов фундаментальных и прикладных исследований на протяжении более десяти лет.

С 2018 г. «Петербургский экономический журнал» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В настоящее время журналу присвоена категория К2 по семи специальностям номенклатуры научных специальностей. С 2025 г. всем публикуемым в журнале научным статьям присваивается цифровой идентификатор DOI, что способствует их международной идентификации и повышает цитируемость. Показатель журнала в рейтинге SCIENCE INDEX составляет 2,650, а десятилетний индекс Хирша равен 22, что свидетельствует о высоком уровне научного влияния и устойчивости академической репутации издания. В 2025 г. «Петербургский экономический журнал» достиг значительного успеха, войдя в «Белый список» Российской академии наук (РАН) в категории 3.

Основной целью журнала является развитие и совершенствование научных знаний в следующих областях:

Экономические науки:

- 5.2.1. Экономическая теория;
- 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике;
- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика;
- 5.2.4. Финансы;
- 5.2.5. Мировая экономика;
- 5.2.6. Менеджмент.

Технические науки:

- 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Тематика публикуемых материалов определяется приоритетными направлениями научных исследований университета и охватывает широкий круг актуальных проблем современной экономики, управления, цифровой трансформации и интеграции технических и гуманитарных подходов в научной практике.

В состав редакционной коллегии журнала входят ведущие российские и зарубежные ученые и специалисты высшей квалификации, что обеспечивает высокий уровень рецензирования и научной экспертизы.

Целевой аудиторией журнала являются исследователи, преподаватели вузов, аспиранты, а также практикующие специалисты, заинтересованные в развитии научного знания и его прикладном применении.

На данной странице представлен QR-код, который ведет на сайт журнала, где можно ознакомиться с подробными требованиями к статьям для публикации.



