

ISSN 2307-5368



ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



№ 3 • 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

№ 3 • 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. – № 3. – 167 с.

Подписано в печать 30.09.2026. Дата выхода в свет 14.10.2026. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Уч.-изд. л. 21,71. Печ. л. 21,0. Тираж 20 экз. Заказ 120.
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, профессор кафедры 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

Алмаматов 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 Рауфович – директор Центрального экономико-математического института РАН (Москва), доктор экономических наук, профессор РАН

Брусакова Ирина Александровна – 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 – профессор 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

Editorial Board

Kuzmina Svetlana Nikolaevna – Editor-in-chief, Professor at the Department of Quality Management and Standardization 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 – Deputy Director (Research) of St Petersburg Branch of the Russian Customs Academy (Saint Petersburg), 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 Raufovich – 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), full member of the Russian Metrological Academy, full member of the International Academy of Higher Education, DSc (Engineering), Professor

Gasyuk Dmitry Petrovich – Professor at 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, DSc (Engineering), Professor

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 (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

(Санкт-Петербург), академик РАН, доктор экономических наук

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

Фролова Елена Александровна – директор Института фундаментальной подготовки и технологических инноваций, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (ГУАП) (Санкт-Петербург), доктор 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, профессор кафедры 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

Косухина Мария Александровна – доцент кафедры Б6 БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (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), кандидат экономических наук

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

Frolova Elena Aleksandrovna – Director of the Institute of Fundamental Training and Technological Innovations, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SUAI) (Saint Petersburg), DSc (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 – Editor-in-chief, Professor at the Department of Quality Management and Standardization 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 Department B6, D.F. Ustinov Baltic State Technical University «VOENMEKH» (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), Associate Professor

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), PhD (Economics)

СОДЕРЖАНИЕ

**Управление качеством продукции.
Стандартизация. Организация
производства**

Демидова Н. Б., Фролова Е. А., Жильникова Н. А. Улучшение конструкции самоочищающихся фильтров насосных агрегатов для особо ответственных технологических процессов.....8

Покровская О. Д., Терентьев А. В., Степанов А. А. Проблемы, тренды и перспективы всеобщего управления качеством в Индустрии 4.0 20

Мачульская К. В. Премия Правительства РФ в области качества: соответствие модели современным национальным целям и приоритетам.... 32

**Теория и практика управления
организационно-экономическими
системами**

Амарантов И. А. Влияние индивидуальных характеристик руководителя на стратегические решения и эффективность деятельности организаций 43

Кавеев Р. Р., Коцюба И. Ю. Автоматизированное управление бизнес-требованиями в экосистемах управления проектами на основе больших языковых моделей..... 55

Ланкин Д. С., Степанов И. В. Методика управления рисками при разработке инновационных продуктов..... 66

Алдвимер Юсеф Халил Мохаммад. Трансформация организаций в условиях сингулярности внешней среды: уточнение понятийного аппарата и классификация услуг 78

**Инновационное развитие экономики
и социально-культурной сферы**

Медынская И. В., Агейчик А. А. Миграционное сопровождение иностранных студентов в российских образовательных организациях высшего образования в условиях глобальной цифровизации..... 92

CONTENTS

**Product Quality Management.
Standardization. Organization
of Production**

Demidova N. B., Frolova E. A., Zhilnikova N. A. Improvement of the design of self-cleaning filters of pumping units for particularly critical technological processes.....8

Pokrovskaya O. D., Terentyev A. V., Stepanov A. A. Problems, trends and prospects of universal quality management in Industry 4.0..... 20

Machulskaya K. V. Government of the Russian Federation Quality Award: alignment of the model with modern national goals and priorities 32

**Theory and Practice
of Managing Organizational
and Economic Systems**

Amarantov I. A. The influence of individual executive characteristics on strategic decisions and organizational performance 43

Kaveev R. R., Kotsyuba I. Yu. Automatized project management ecosystem for automated requirements management using language models..... 55

Lankin D. S., Stepanov I. V. Methodology for risk management in the development of innovative products..... 66

Aldwimer Youssef Khalil Mohammad. Transformation of organizations in the context of singularity of the external environment: clarification of the conceptual framework and classification of services..... 78

**Innovative Development of Economy
and Social and Cultural Sector**

Medynskaya I. V., Ageychik A. A. Migration support for foreign students in Russian higher educational institutions in the context of global digitalization 92

Региональная и отраслевая экономика

Махиборода В. Д., Колосова О. В., Леонова О. В. Цифровые решения взаимодействия бизнеса с контрагентами и государством на примере топливного бизнеса..... 103

Кузнецов М. С., Цуканова О. А. Специфика и особенности анализа данных в финтех-индустрии 116

Овчарова Э. М., Белинская И. В. Цифровой профиль как механизм развития экосистемы промышленных компаний..... 128

Ягья Т. С., Ильин Е. А. Воздействие геополитических шоков на фондовые рынки: сравнительный анализ на основе моделей VAR, LOCAL PROJECTIONS и EVENT STUDY 141

Дискуссионная площадка

Чекмарев А. В. Перспективная система менеджмента качества для цифровой экономики.... 154

Regional and Industrial Economics

Makhiboroda V. D., Kolosova O. V., Leonova O. V. Digital solutions as a tool for business interaction with contractors and the state on the example of the fuel business..... 103

Kuznetsov M. S., Tcukanova O. A. The specificity and the features of data analysis in the fintech industry..... 116

Ovcharova E. M., Belinskaia I. V. Digital profile as a mechanism for developing an ecosystem of industrial companies..... 128

Yagya T. S., Ilin E. A. The impact of geopolitical shocks on stock markets: a comparative analysis based on var, local projections and event study models..... 141

Discussion platform

Chekmarev A. V. Quality management for digital economy..... 154

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Третий выпуск нашего журнала мы бы хотели посвятить многолетнему партнеру СПбГЭТУ «ЛЭТИ» – Ассоциации по сертификации «Русский Регистр», которая 7 августа отметила 25-летие со дня основания. С 2010 г. на базе «Русского Регистра» функционирует филиал кафедры управления качеством и стандартизации (ранее – кафедра менеджмента и систем качества) СПбГЭТУ «ЛЭТИ», обеспечивая подготовку квалифицированных специалистов в сфере стандартизации, сертификации и оценки соответствия. Специалисты «Русского Регистра» участвуют в образовательном процессе университета, а студенты проходят учебную и производственную практику в Ассоциации. Многие выпускники ЛЭТИ стали сотрудниками «Русского Регистра», в том числе занимают руководящие должности, и сегодня успешно работают в области стандартизации, сертификации и оценки соответствия, внося значительный вклад в развитие этих направлений.

«Русский Регистр», как и СПбГЭТУ «ЛЭТИ», участвовал в разработке Типовой (интегрированной) модели системы менеджмента качества образовательного учреждения. Ее создавали в рамках Федеральной целевой программы развития образования (2006–2010). Модель объединила требования европейских стандартов качества высшего образования (ENQA-ESG) и международного стандарта ISO 9001. «Русский Регистр» и ЛЭТИ осуществляли помощь в обеспечении конкурентоспособности вузов и качества образования на основе процессного подхода.

СПбГЭТУ «ЛЭТИ» внес большой вклад в развитие системы управления качеством подготовки специалистов в вузах России. На базе СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по решению Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки был создан головной Межвузовский центр по сопровождению внедрения типовой модели системы качества образовательного учреждения.

Итогом активного участия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и «Русского Регистра» во внедрении Типовой (интегрированной) модели системы менеджмента качества образовательного учреждения в вузах и ссузах стало признание данных



работ Советом по координации качества образования Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

В настоящее время в составе «Русского Регистра» функционирует Агентство по оценке качества профессионального образования как мера по консолидации ресурсов Ассоциации для более эффективного взаимодействия с организациями сферы образования. Агентством получено международное признание деятельности в области оценки качества образования, а также получены полномочия на проведение международной аккредитации образовательных программ и организаций. «Русский Регистр» включен в реестр APQR – реестр признанных агентств APQN Азиатско-Тихоокеанской сети по гарантиям качества. Данные национального рейтинга аккредитационных агентств на портале best-edu.ru показывают второе место «Русского Регистра» среди российских агентств.

Коллектив СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и редакция журнала от всей души поздравляет Ассоциацию по сертификации «Русский Регистр» с 25-летним юбилеем со дня основания. Желаем новых достижений, успехов, благополучия, стабильности и устойчивого развития.

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



К 25-ЛЕТИЮ АССОЦИАЦИИ ПО СЕРТИФИКАЦИИ «РУССКИЙ РЕГИСТР»

В 2026 г. Ассоциация по сертификации «Русский Регистр» отмечает 25 лет своей деятельности. За четверть века компания прошла путь от небольшой организации до одной из крупнейших российских экспертных структур в области оценки соответствия, заслужив признание как в России, так и за ее пределами.

История «Русского Регистра» началась в Санкт-Петербурге – городе с богатыми инженерными, научными и промышленными традициями. С первых лет работы организация сосредоточилась на формировании независимой и объективной системы оценки соответствия, способной отвечать как потребностям бизнеса, так и требованиям регуляторов. Эта задача остается актуальной и сегодня: в условиях усложнения производственных процессов и роста требований к качеству и безопасности все большее значение приобретают прозрачные механизмы подтверждения соответствия.

За 25 лет «Русский Регистр» сформировал комплексную систему услуг, охватывающую практически все основные направления оценки соответствия. Компания проводит сертификацию систем менеджмента, продукции и персонала, выполняет инспекционные проверки, испытания, экспертные оценки, оказывает услуги в области транспортной безопасности, сертификации авиационной техники, валидации и верификации парниковых газов, оценки деловой репутации и подготовки специалистов.

Одним из важных этапов развития стало получение международных аккредитаций. С 2004 г. «Русский Регистр» поддерживает международную аккредитацию органа по сертификации систем менеджмента и сегодня располагает одной из наиболее широких областей аккредитации среди российских органов по сертификации. Компания аккредитована рядом национальных и междуна-

родных организаций, включая членов Международного форума по аккредитации (IAF), а также признана в ведущих отраслевых системах оценки соответствия.

За годы работы организация выстроила масштабную экспертную инфраструктуру. Сегодня в «Русском Регистре» работают более 500 высококвалифицированных специалистов, а сеть представительств насчитывает свыше 45 офисов в России и за рубежом. Это позволяет учитывать специфику различных отраслей и регионов, обеспечивая единый высокий уровень качества услуг вне зависимости от места реализации проекта.

Показателем доверия к работе компании служит ее клиентская база. В настоящее время услугами «Русского Регистра» пользуются более 7000 организаций из России и других стран. Среди них – предприятия промышленности, энергетики, транспорта, строительства, нефтегазового комплекса и других отраслей экономики.

Особое внимание компания уделяет вопросам устойчивого развития и социальной ответственности. «Русский Регистр» является подписантом Глобального договора ООН и придерживается принципов ответственного ведения бизнеса, содействуя распространению лучших практик управления качеством, экологической и социальной ответственности.

Сегодня стратегическая задача «Русского Регистра» заключается не только в проведении оценки соответствия, но и в укреплении доверия к российской промышленности и рынку в целом. Развивая экспертный потенциал, испытательную базу и международное сотрудничество, компания продолжает вносить вклад в повышение конкурентоспособности отечественных предприятий и формирование культуры качества, которая становится важным фактором устойчивого развития экономики.

ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ВАЛЕНТИНОВИЧА ОКРЕПИЛОВА (1944–2026)



Российская наука понесла тяжелую утрату. На 83-м году жизни 6 июля скончался выдающийся ученый, основатель и руководитель научного направления «Экономика качества», доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук, научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН Владимир Валентинович Окрепилов.

Академик В. В. Окрепилов посвятил свою жизнь формированию нового научного направления, объединяющего разработку теории и методологии экономических и социальных проблем качества, создание организационно-экономических условий обеспечения конкурентоспособности и качества в производственной и социальной сферах. С его участием с момента начала экономических реформ в России были разработаны и приняты фундаментальные законы, направленные на реализацию новой государственной научно-технологической и социально-экономической политики с целью получения высокого качества продукции и повышения качества жизни людей.

Владимир Валентинович родился 23 февраля 1944 г. в Ленинграде в семье фронтовиков, защищавших город на Волховском фронте. Вся его жизнь была связана с любимым городом, где он окончил Суворовское училище, после срочной службы в армии работал на заводе радиотехнического оборудования и учился на вечернем отделении Механического института. Был главным инженером НПО «ВНИИ метрологии им. Д. И. Менделеева», более 30 лет возглавлял ФБУ «Тест-С.-Петербург». Научная деятельность всегда опиралась на производственный опыт. Автор более 800 работ, включая монографии и книги о Менделееве, Ломоносове, Эйлере и других выдающихся деятелях. Академик Окрепилов стал одним из разработчиков Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2030-го и на период до 2035 г.

Академиком В. В. Окрепиловым создана одна из ведущих научных школ, объединяющая сотни ученых, разрабатывавших под его руководством теоретические и практические проблемы качества. В Санкт-Петербурге по его инициативе создана уникальная многоуровневая система подготовки кадров в сфере качества, объединяющая обучение в школах, колледжах, вузах и системе дополнительного образования и повышения квалификации. Он заведовал кафедрами в ГУАП и Политехническом университете, возглавлял диссертационный совет в Экономическом университете, где под его руководством защищено более 30 докторских и 250 кандидатских диссертаций.

Владимир Валентинович вел большую общественную работу: был членом президиума РАН, председателем двух научных советов РАН, членом президиума Санкт-Петербургского отделения РАН. С 2013 г. – президент Метрологической академии, также возглавлял Санкт-Петербургское отделение Вольного экономического общества, входил в Общественные палаты РФ и Санкт-Петербурга, был председателем Общественного совета Адмиралтейского района, членом Союза промышленников и предпринимателей, Совета ректоров и других объединений в сфере науки, образования и бизнеса.

Заслуги В. В. Окрепилова отмечены высокими государственными наградами и премиями. Он удостоен орденов «За заслуги перед Отечеством» IV и III степени, Почета, Дружбы, Дружбы народов, Государственной премии РФ в области науки и техники; премий Президента РФ, Правительства РФ и Правительства Санкт-Петербурга в области образования и многими другими наградами. В 2016 г. избран Почетным гражданином Санкт-Петербурга.

Уход Владимира Валентиновича Окрепилова – тяжелая невосполнимая утрата. Память о нем навсегда сохранится в сердцах его близких, многочисленных учеников, продолжится в научных поисках его последователей.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 8–19
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 8–19

Научная статья

УДК 621.0

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-8-19

УЛУЧШЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ САМООЧИЩАЮЩИХСЯ ФИЛЬТРОВ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

IMPROVEMENT OF THE DESIGN OF SELF-CLEANING FILTERS OF PUMPING UNITS FOR PARTICULARLY CRITICAL TECHNOLOGICAL PROCESSES

Н. Б. Демидова

аспирант кафедры инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия, nina-demidova08@yandex.ru

N. B. Demidova

Post-Graduate Student, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (GUAP), Saint Petersburg, Russia, nina-demidova08@yandex.ru

Е. А. Фролова

д.т.н., доцент, заведующая кафедрой инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия, frolova_ea@guap.ru

E. A. Frolova

DSc (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Innovation and Integrated Quality Systems, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (GUAP), Saint Petersburg, Russia, frolova_ea@guap.ru

Н. А. Жильникова

д.т.н., доцент, профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия, n.zhilnikova@guap.ru

N. A. Zhilnikova

DSc (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Innovation and Integrated Quality Systems, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (GUAP), Saint Petersburg, Russia, n.zhilnikova@guap.ru

Аннотация. Современное развитие атомного, энергетического, химического и нефтегазового машиностроения сопровождается ростом требований к надежности и ресурсу конструкций, эксплуатируемых в условиях повышенных температур, давления и агрессивных сред. В статье описаны результаты улучшения конструкции фильтрующих элементов для повышения производительности самоочищающегося фильтра сетчатого типа насосных агрегатов повышенной надежности для особо ответственных технологических процессов. На примере системы продувки-подпитки, фильтра сетчатого системы дренажей и организованных протечек первого контура и фильтра сетчатого системы сбора борсодержащих вод для энергоблоков АЭС были проведены исследования фильтрующих способностей данных фильтров. В расчете определены потери давления в фильтрах за счет трения жидкости о стенку и фильтрующую сетку, а также продолжительность работы фильтров при максимальном уровне загрязнения жидкости с учетом заданной конфигурации и технических характеристик. Показана эффективность выбранной конструкции фильтров за счет установки противотока на сетке и системы самоочистки. Практическая значимость работы заключается в повышении надежности насосных систем АЭС, минимизации рисков аварийных ситуаций

© Демидова Н. Б., Фролова Е. А., Жильникова Н. А., 2026

из-за засорения фильтров и сокращения эксплуатационных затрат. Предложенные решения применимы для модернизации фильтрующего оборудования в энергетическом и нефтегазовом машиностроении.

Ключевые слова: математическое моделирование, патрубок, повышение качества конструкции, противоток, фильтр сетчатый, фильтрация

Abstract. The modern development of nuclear, energy, chemical and oil and gas engineering is accompanied by increasing requirements for the reliability and service life of structures operated under conditions of elevated temperatures, pressure and aggressive environments. This article describes the results of improving the design of filter elements to enhance the performance of self-cleaning mesh filters in high-reliability pump units used in critical process engineering. Using a purge-makeup system, a mesh filter for the primary circuit drainage and controlled leakage system, and a mesh filter for the boron-containing water collection system for nuclear power plant units as examples, the filtering capabilities of these filters were studied. The calculation determined pressure losses in the filters due to fluid friction against the wall and filter mesh, as well as the filter operating time at maximum fluid contamination levels, taking into account the specified configuration and technical specifications. The efficiency of the selected filter design is demonstrated by installing a counter-current flow on the mesh and a self-cleaning system. The practical significance of this work lies in increasing the reliability of NPP pumping systems, minimizing the risk of accidents due to filter clogging, and reducing operating costs. The proposed solutions are applicable to the modernization of filtering equipment in the power and oil and gas engineering industries.

Keywords: mathematical modeling, pipe, design quality improvement, counterflow, mesh filter, filtration

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Последние исследования в области фильтрации в первом контуре атомной электростанции (АЭС) сосредоточились на совершенствовании технологий очистки теплоносителя, снижении радиационного фона и разработке инновационных решений. Основные работы касаются высокотемпературной фильтрации, магнитной очистки, водно-химического режима и дезактивации оборудования [1–5].

Разработка эффективных систем фильтрации сталкивается с комплексом серьезных технических и технологических проблем, таких как [1; 2; 6]:

- экстремальные условия эксплуатации;
- сложность прогнозирования поведения примесей;
- проблемы с материалами;
- гидравлические ограничения;
- радиационные аспекты;
- технологические сложности очистки;
- проблемы моделирования и испытаний;
- нормативно-правовые и экономические ограничения;

– специфические проблемы для разных типов реакторов.

Разработка фильтров для АЭС требует комплексного подхода, учитывающего не только физико-химические процессы в теплоносителе, но и рассмотрение вопросов надежности оборудования, радиационных и коррозионных эффектов, гидравлических характеристик системы, нормативных требований [1–9].

Преодоление этих трудностей возможно только через междисциплинарные исследования, сочетающие материаловедение, химию, теплофизику и ядерную инженерию.

Фильтры для ответственных технологических процессов (промышленные фильтры) – это устройства, предназначенные для очистки различных технологических сред от механических загрязнений [8]. Они используются в процессах, где требуется поддержание определенного качества продукции, защита оборудования и соблюдение экологических норм, при этом предъявляются очень высокие требования к надежности и отказоустойчивости оборудования.

Данные исследования были проведены на примере систем с высокими требованиями к отказоустойчивости оборудования. В качестве первой системы взят первый контур атомной электростанции – его фильтрация критически важный процесс для безопасной эксплуатации реактора. Первый контур АЭС – это замкнутая система, содержащая теплоноситель (обычно воду под высоким давлением или жидкий металл в некоторых реакторах). В его основные функции входит отвод тепла от активной зоны реактора, транспортировка тепла к парогенераторам (в двухконтурных схемах), защита оборудования от коррозии и накопления радионуклидов, которые образуются в процессе эксплуатации атомной станции и впоследствии при смене температурного режима или массового расхода отслаиваются и перемещаются по внутреннему контуру [10].

Фильтрация необходима для удаления механических примесей (продукты коррозии, частицы конструкционных материалов), контроля химического состава теплоносителя и снижения радиоактивного загрязнения (удаление продуктов деления, активированных коррозионных частиц). Сетчатые фильтры грубой очистки задерживают крупные частицы ($\geq 50\ldots 100$ мкм). Основные проблемы и риски, возникающие в первом контуре АЭС, связаны с засорением фильтров, что влечет за собой снижение про-

изводительности; радиоактивным загрязнением фильтрующих материалов, что подразумевает необходимость их утилизации как радиоактивных отходов; с коррозией оборудования при нарушении химического режима [11; 12].

Фильтры должны обеспечивать улавливание взвесей, присутствующих в теплоносителе первого контура, с размером более 0,2 мм и обеспечивать заданный расход жидкости через фильтрующий узел с предельной потерей давления 0,03 МПа при его загрязнении.

Цель статьи – описание возможности улучшения конструкции фильтрующих элементов для повышения производительности самоочищающегося фильтра сетчатого типа насосных агрегатов повышенной надежности для особо ответственных технологических процессов.

Методы исследования

В настоящей статье рассмотрены три типа сетчатых фильтров (далее – фильтры):

- 1) фильтр системы продувки-подпитки;
- 2) фильтр системы дренажей и организованных протечек первого контура;
- 3) фильтр системы сбора борсодержащих вод.

Основные параметры и характеристики фильтров соответствуют значениям, приведенным в табл. 1.

Табл. 1. Основные параметры и характеристики фильтров

Tab. 1. Main parameters and characteristics of filters

Параметр	Значение		
	Фильтр системы		
	продувки-подпитки	дренажей и организованных протечек первого контура	сбора борсодержащих вод
Рабочая среда, тип/среда	Вода/теплоноситель первого контура		
Производительность, м ³ /ч	80	57,5	11
Гидравлическое сопротивление чистого фильтра (изб.), кПа	30	12,28	9,36
Минимальный размер твердых частиц, мм	0,2		
Рабочее давление, МПа	1	0,1	0,02
Температура рабочей среды, °C	20...150	20...70	20...60
Срок службы, лет	60		
Масса (нетто), кг	223,5		
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	583 × 768 × 998		

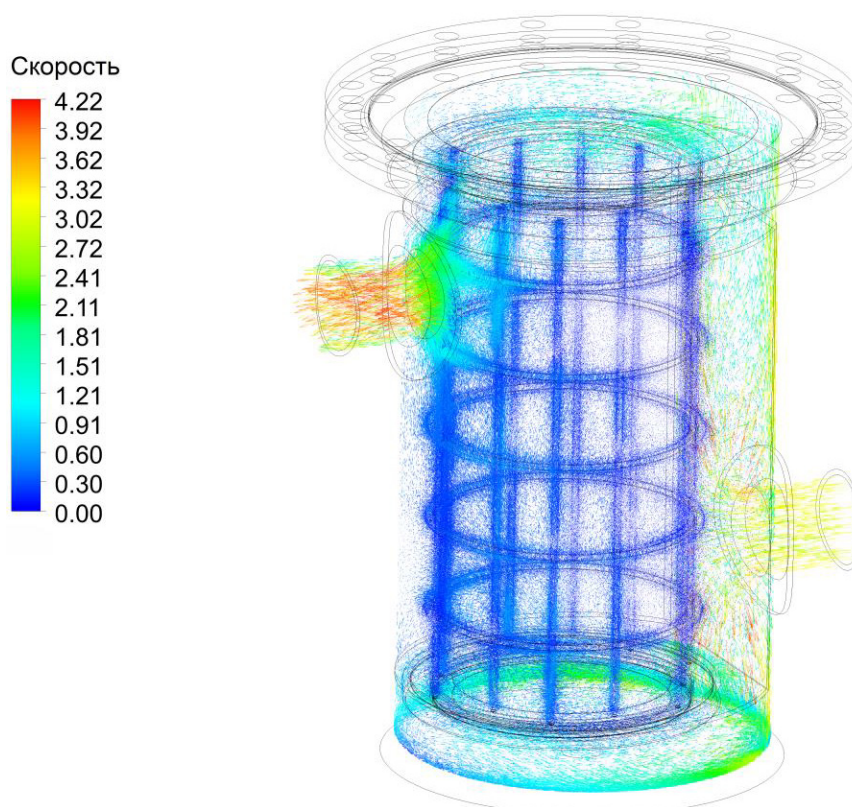


Рис. 1. Распределение скоростей внутри фильтра в безразмерном виде

Fig. 1. Velocity distribution inside the filter in dimensionless form

Каждый фильтр представляет собой вертикальный сварной цилиндрический сосуд с плоским дном, плоской крышкой и внутренним фильтрующим элементом в виде сетки. Фильтр имеет штуцеры подачи и отвода рабочей среды.

Для обеспечения опорожнения фильтров в днище предусмотрен штуцер для дренирования остатков рабочей среды. Для удаления воздуха при первом заполнении фильтра в крышке предусмотрен штуцер сдувки. Для промывки фильтров в крышке предусмотрен штуцер подачи дистиллята. Каждый фильтр имеет съемную плоскую крышку на фланцевом соединении для обеспечения доступа к фильтрующему элементу. Фильтрующий элемент является съемным.

Сортамент стыкуемых труб и типы разделки кромок патрубков обеспечивают:

- свободный слив и полное опорожнение;
- полное удаление воздуха при заполнении средой;
- отсутствие мест, способствующих накоплению загрязнений;

– безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте;

– возможность проведения эксплуатационных проверок (осмотра мест закрепления труб, внутреннего осмотра, осмотра поверхностей, контроля сварных швов), технического обслуживания;

– проведение гидравлических испытаний.

Отличительной особенностью фильтров является организация противотока для большей турбулизации жидкости в объеме фильтроэлемента для обеспечения равномерного распределения потока фильтруемых частиц (рис. 1).

Расчет производительности и гидравлического сопротивления выполнен для трех фильтров с диаметром на входе и выходе теплоносителя 57, 89, 108 мм (в соответствии с табл. 2).

Для получения характеристик сопротивления фильтра при различных расходах была создана инверсивная геометрическая модель,

Табл. 2. Перечень конечных присоединений фильтров
Tab. 2. List of filter end connections

Штуцер	Сортамент стыкуемых труб DнхS, мм		
	Фильтр системы		
	продувки-подпитки	дренажей и организованных протечек первого контура	сбора борсодержащих вод
Вход теплоносителя	108 × 5	89 × 5	57 × 3
Выход теплоносителя	108 × 5	89 × 5	57 × 3
Штуцер дренажа	57 × 3	57 × 3	57 × 3
Штуцер подачи дистиллята для промывки фильтра	32 × 2,5	32 × 2,5	32 × 2,5
Штуцер воздушника	18 × 2,5	18 × 2,5	18 × 2,5

в которой построена вся внутренняя часть фильтра, где будет протекать вода.

Дополнительно геометрия прошла упрощение и приняты допущения:

- отсутствуют герметизирующие элементы в виде резиновых уплотнителей;
- полости и пазы для герметизирующих элементов отсутствуют и не моделируются;
- все стыки элементов считаются абсолютно герметичными;
- исключены неровности, вызванные технологической сборкой конструкции, сварочные швы, фаски и т. д.;
- геометрия фильтрующей сетки построена сплошной без элементов ее крепления и фиксации.

В геометрии отсутствуют крепежные элементы, а отдельные сборочные части объединены в один объект.

Для расчета течения внутри фильтра построена полигексальная сеточная модель [4] с первичной конвертацией из тетраэдральной (рис. 2).

Основными сопротивлениями в модели считаются потери на гидродинамическое сопротивление самого фильтра и фильтрующего сеточного элемента. В связи с этим был построен дополнительный призматический слой вблизи всех твердых поверхностей для разрешения ламинарно-турбулентного перехода в пограничном слое, что особенно важно при разрешении сопротивления течения на границах с твердыми поверхностями.

Характеристики течения вязкой жидкости внутри каналов фильтра находятся из решения

уравнений Навье–Стокса, осредненных по Рейнольдсу [13] и замкнутых k- ω SST моделью турбулентности Ментера [14; 15].

В качестве фильтрующего элемента задано пористое тело с характеристиками используемого фильтрующего сеточного элемента.

Распределение массопереноса в пористой среде с многофазной фильтрацией описывается дифференциальными уравнениями второго порядка. Основой математического описания процесса многофазной фильтрации являются классические уравнения механики сплошной среды. Задача является квазилинейной системой уравнений математической физики смешанного типа. Уравнения фильтрации двухфазной жидкости, записанные в дивергентной форме, имеют вид

$$\frac{\partial(\varphi \rho_o S_o)}{\partial t} + \nabla(\rho_o v_o) = 0; \quad (1)$$

$$\frac{\partial(\varphi \rho_w S_w)}{\partial t} + \nabla(\rho_w v_w) = 0, \quad (2)$$

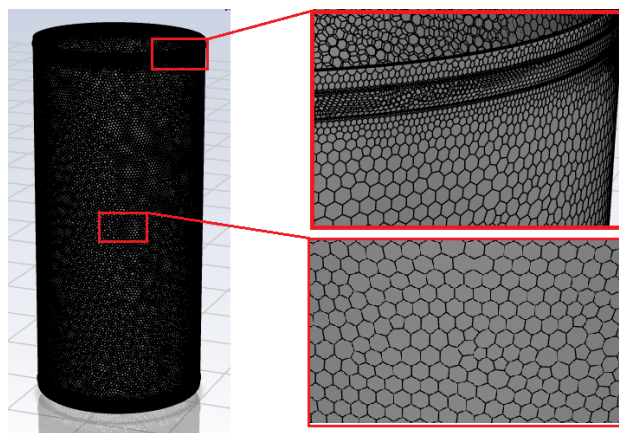


Рис. 2. Сеточная модель фильтрующего элемента
Fig. 2. Mesh model of the filter element

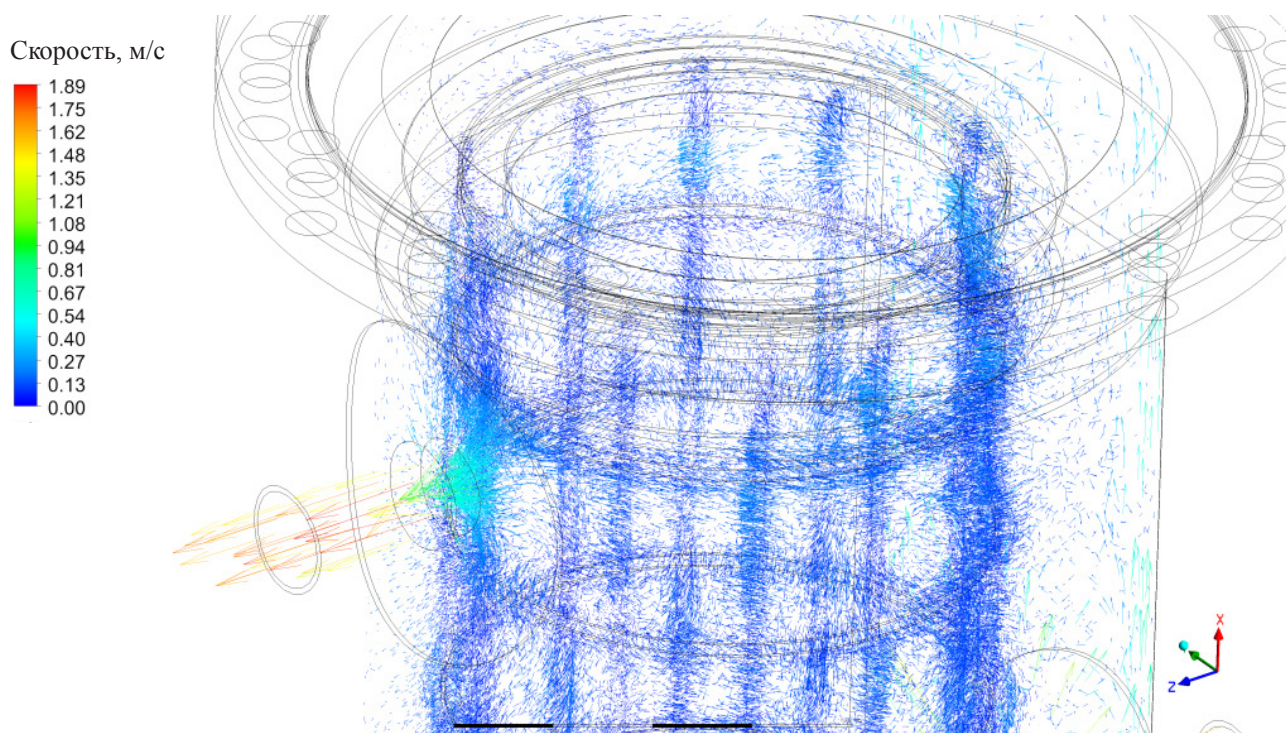


Рис. 3. Векторное распределение скорости жидкости в фильтре системы сбора боросодержащих вод при расходе: 11 м³/ч в отсутствие твердых частиц, область выходного патрубка

Fig. 3. Vector distribution of liquid velocity in the filter of the boron-containing water collection system at a flow rate of 11 m³/h in the absence of solid particles, outlet pipe area

где ϕ – пористость; ρ_i – плотность, кг/м³ ($i = o, w$; o – скопление частиц; w – вода); S_i – насыщенность; v_i – скорость фильтрации, м/с; t – время, с.

Для определения скоростей фильтрации применяется обобщенный закон Дарси. Скорости фильтрации для частиц и воды, соответственно, равны:

$$v_o = -\frac{kk_{r,w}(S_o)}{\mu_o} \text{grad } p_o; \quad (3)$$

$$v_w = -\frac{kk_{r,w}(S_w)}{\mu_w} \text{grad } p_w, \quad (4)$$

где k – абсолютная проницаемость, м²; k_r – относительная проницаемость; μ – вязкость, Па·с; p – давление, Па; S_o – насыщенность частиц; S_w – водонасыщенность.

Результаты расчета производительности и гидравлического сопротивления фильтров системы продувки-подпитки, системы дренажей и организованных протечек первого контура и системы сбора боросодержащих вод получены при различном расходе для каждого типа фильтра: 80; 57,5; 11 м³/ч, соответственно, для двух случаев: при наличии и отсутствии

загрязнения. Некоторые результаты расчета (1)–(4) представлены на рис. 3–5.

Результаты расчета потери давления в фильтрах за счет трения жидкости о стенку и фильтрующую сетку, а также продолжительность работы фильтров при максимальном уровне загрязнения жидкости с учетом заданной конфигурации и технических характеристик представлены в табл. 3–6.

Зависимость потери давления от массы частиц (загрязнения) представлена на рис. 6.

Зависимость продолжительности работы фильтров от концентрации частиц представлена на рис. 7.

Результаты, дискуссия

В результате проведенного расчета сетчатых фильтров системы продувки-подпитки, системы дренажей и организованных протечек первого контура и системы сбора боросодержащих вод для энергоблоков АЭС были получены следующие показатели:

– максимальные потери давления в фильтре при незагрязненной рабочей среде с чистым фильтрующим элементом составили:

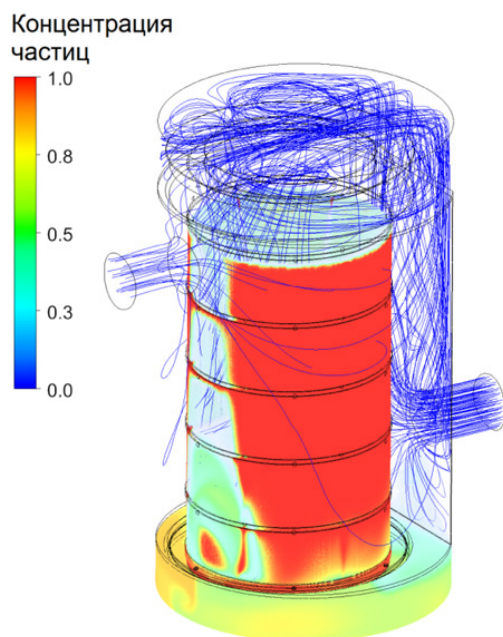


Рис. 4. Концентрация загрязнения фильтра системы дренажей и организованных протечек первого контура при расходе $57,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ при наличии твердых частиц

Fig. 4. Contamination concentration of the drainage system filter and organized leaks of the first circuit at a flow rate of $57,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ in the presence of solid particles

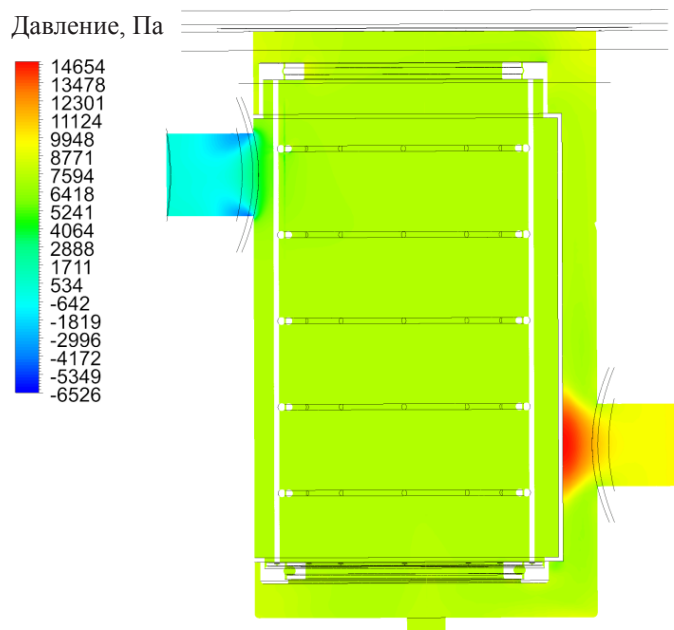


Рис. 5. Распределение давления жидкости в фильтре системы продувки при расходе $80 \text{ м}^3/\text{ч}$, при наличии твердых частиц

Fig. 5. Distribution of liquid pressure in the purge system filter at a flow rate of $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ in the presence of solid particles

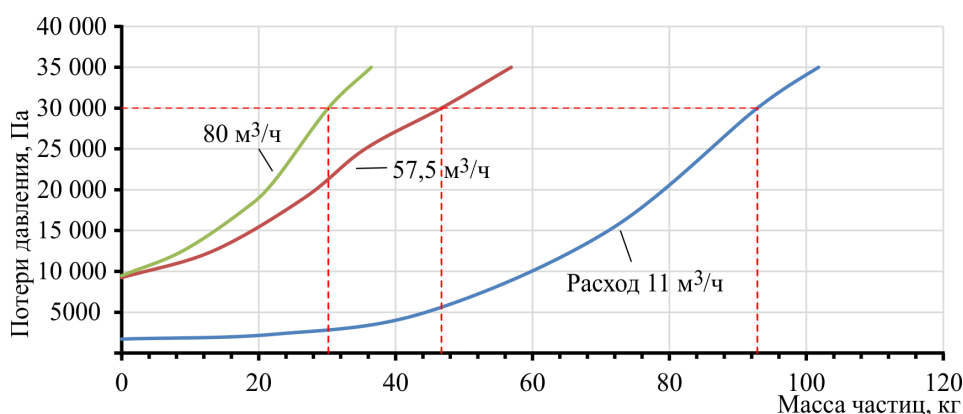


Рис. 6. Зависимость потери давления от массы частиц

Fig. 6. Dependence of pressure loss on the mass of particles

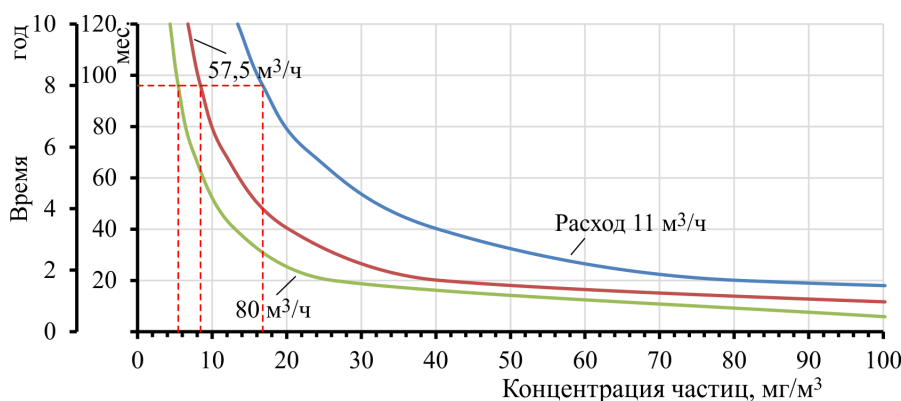


Рис. 7. Зависимость продолжительности работы фильтров от концентрации частиц

Fig. 7. Dependence of filter operating time on particle concentration

Табл. 3. Потери давления при отсутствии твердых частиц на входе в фильтр

Tab. 3. Pressure loss in the absence of solid particles at the filter inlet

Потери давления для чистого фильтра	Расход, м ³ /ч		
	11	57,5	80
Перепад давления, Па	1712	9231	9479

Табл. 4. Зависимость предела перепада давления 0,03 МПа от массы отфильтрованных частиц

Tab. 4. Dependence of the differential pressure limit of 0,03 MPa on the mass of filtered particles

Параметр	Загрязнение		
Расход, м ³ /ч	11	57,5	80
Масса отфильтрованных частиц, кг	92,842	46,704	30,176
Объем отфильтрованных частиц, м ³	0,0387	0,0195	0,0126

Табл. 5. Зависимость перепада давления от массы отфильтрованных частиц

Tab. 5. Dependence of pressure drop on the mass of filtered particles

Расход 11 м ³ /ч		Расход 57,5 м ³ /ч		Расход 80 м ³ /ч	
Масса	Потери давления, Па	Масса	Потери давления, Па	Масса	Потери давления, Па
0	1712	0	9231	0	9479
22,22222	2300	13,33333	12 500	8,888889	12 500
44,44444	5000	26,66667	19 000	17,77778	17 500
71,11111	15 000	35,55556	25 000	22,22222	21 000
92,84	30 000	46,70376	30 000	30,17616	30 000
101,7778	35 000	56,88889	35 000	36,44444	35 000

Табл. 6. Временная зависимость продолжительности работы фильтра от загрязнения

Tab. 6. Time dependence of filter operating time on contamination

Потери давления, Па					
Расход 11 м ³ /ч		Расход 57,5 м ³ /ч		Расход 80 м ³ /ч	
Время, мес.	Концентрация, мг/м ³	Время, мес.	Концентрация, мг/м ³	Время, мес.	Концентрация, мг/м ³
0,416667	322,3675	5	162,165833	5	104,778333
1,666667	80,591875	20	40,5414583	20	26,1945833
3,333333	40,295938	40	20,2707292	40	13,0972917
5,833333	23,02625	70	11,5832738	70	7,48416667
8	16,789974	96	8,44613715	96	5,45720486
10	13,431979	120	6,75690972	120	4,36576389

1712 Па – для фильтра сетчатого системы сбора борсодержащих вод с расходом 11 м³/ч; 9231 Па – для фильтра сетчатого системы дренажей и организованных протечек первого контура с расходом 57,5 м³/ч; 9479 Па – для фильтра сетчатого системы продувки-подпитки с расходом 80 м³/ч;

– максимальное количество частиц, при котором достигается допустимый предел по перепаду давления в 0,03 МПа. Для фильтра сетчатого системы сбора борсодержащих вод

с расходом 11 м³/ч максимальная масса частиц составила 92,8 кг при их объеме 38,7 л; для фильтра сетчатого системы дренажей и организованных протечек первого контура с расходом 57,5 м³/ч масса частиц составила 46,7 кг при их объеме 19,5 л; для фильтра сетчатого системы продувки-подпитки 80 м³/ч масса частиц составила 30,2 кг при их объеме 12,6 л.

В результате анализа скорости накопления частиц и роста перепада давления на входе и

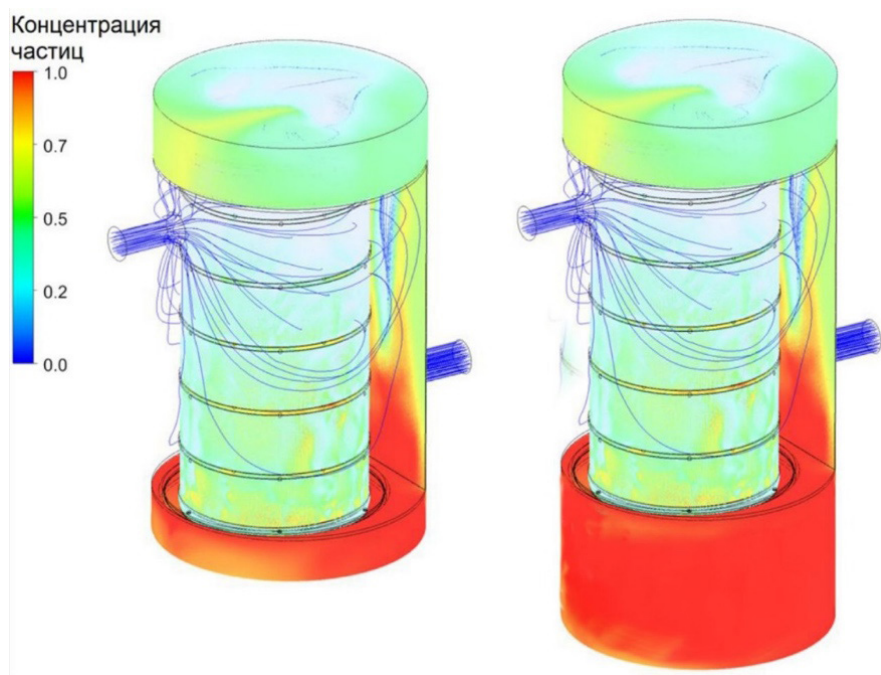


Рис. 8. Фильтр с увеличенным пространством в нижней части для сбора отфильтрованных частиц

Fig. 8. A filter with an enlarged space at the bottom for collecting filtered particles

выходе из фильтра были получены оптимальные конструкции сетчатого фильтра, обеспечивающие высокое качество очистки. Основным фактором, влияющим на срок службы такого фильтра, является объемная доля частиц, которые он сможет отфильтровать до достижения предельного перепада давления на входе и выходе из фильтра. Поскольку отложение частиц происходит в нижнем отделе фильтра, то его объем напрямую влияет на срок службы либо при использовании более загрязненных фильтрующих сред. Пример увеличенной камеры фильтра по сравнению со стандартной представлен на рис. 8.

Заключение. Таким образом, на примере трех систем фильтрации, использующихся в атомной энергетике, как на системах с очень высокой степенью требований к надежности и отказоустойчивости, фильтр показал отличную степень качества, эффективности и достаточно долгий срок службы до отказа, особенно с увеличенной емкостью для накопления частиц в условиях повышенного загрязнения. Данные фильтры могут использоваться в любом промышленном оборудовании и иметь достаточный объем накопления частиц, который обладает высокой степенью надежности и качества при минимальных потерях на гидродинамическое давление.

Список источников

1. Харитонов Н. Л. Использование высокотемпературной механической фильтрации теплоносителя I контура ядерной энергетической установки с ВВЭР СКД / Н. Л. Харитонов, В. Ф. Тяпков // Теплоэнергетика. 2025. № 8. С. 84–95.
2. Гусев Б. А. Разработка высокоградиентных фильтров на постоянных магнитах / Б. А. Гусев // Теплоэнергетика. 2023. № 4. С. 33–44.
3. Крицкий А. В. Перспективы применения водно-химического режима II контура без аммиака на АЭС с ВВЭР 1200 / А. В. Крицкий, А. А. Власов, А. А. Власов // Теплоэнергетика. 2025. № 1. С. 93–100.

4. Доильницын В. А., Миронов К. В. Малоотходная технология дезактивации первого контура энергоблоков ядерных установок // Изв. Санкт-Петерб. гос. технологического ин-та (технического университета). 2012. № 17 (43). С. 67–69.
5. Гусев Б. А. Высокоградиентные магнитные фильтры для очистки водного теплоносителя от продуктов коррозии / Б. А. Гусев // Технологии обеспечения жизненного цикла ЯЭУ. 2019. № 4(18). С. 66–80.
6. Замятина А. В. Система очистки натрия I контура IV энергоблока Белоярской атомной станции / А. В. Замятина, А. И. Вальцева // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : материалы Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием, Екатеринбург, 11–15 дек. 2018 г. Екатеринбург: УрФУ, 2018. С. 553–556.
7. Корниенко А. В., Мартынец Е. Р., Левенцов В. А. Надежность технологического оборудования как фактор эффективности производственного процесса // Петерб. экон. журн. 2025. № 1. С. 42–53.
8. Дегазация жидкой рабочей среды в деаэраторе подпитки борного регулирования I контура АЭС с ВВЭР / М. Ю. Егоров, Н. Б. Демидова, А. В. Волуца, Д. Ю. Марчук // Математические методы и модели в высокотехнологичном производстве : сб. тез. докл. V Междунар. форума : в 2 ч. Санкт-Петербург, 2025. С. 98–100.
9. ГОСТ Р 59861–2021. Аттестация специальных, особо ответственных технологических процессов изготовления изделий. М.: РИС, 2021. 32 с.
10. Крицкий В. Г. Проблемы коррозии и водно-химических режимов АЭС / В. Г. Крицкий. СПб.: СИНТО, 1996. 266 с.
11. Крицкий В. Г. Концепция организации автоматического химического контроля первого контура АЭС нового поколения с ВВЭР-640 / В. Г. Крицкий, П. С. Стяжкин, М. В. Софьин [и др.] // Теплоэнергетика. 1995. № 12. С. 43–47.
12. Новокшенов А. Д. Создание параметрической САД-модели гребного винта и регулярной расчетной сетки / А. Д. Новокшенов, Д. А. Андреев // Передовые производственные технологии: компьютерные (суперкомпьютерные) технологии и организация наукоемких производств : сб. тез. докл. Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. Ю. Я. Болдырева, П. А. Аркина. Санкт-Петербург, 2022. С. 199–209.
13. Белов И. А. Моделирование турбулентных течений : учеб. пособие / И. А. Белов, С. А. Исаев. СПб.: Изд-во БГТУ «Военмех», 2001. 108 с.
14. Menter F. R. Two equation eddy-viscosity turbulence models for engineering applications / F. R. Menter // AIAA J. 1994. Vol. 32. P. 1598–1605.
15. Menter F. R. Ten Years of Industrial Experience with the SST Turbulence Model / F. R. Menter, M. Kuntz, R. Langtry // Turbulence, Heat and Mass Transfer 4 : Proceedings of the Fourth Intern. Symp. New York ; Wallingford : Begell House, 2003. P. 625–632.

Информация об авторах

Демидова Нина Борисовна, аспирант кафедры инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (адрес: 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67А).

Фролова Елена Александровна, доктор технических наук, доцент, заведующая кафедрой инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (адрес: 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67А), ORCID: 0000-0001-9512-3879.

Жильникова Наталья Александровна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (адрес: 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67А), ORCID: 0000-0003-1291-7150.

Статья поступила в редакцию 20.02.2026, принята к публикации после рецензирования 28.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Kharitonova N. L., Tyapkov V. F. Use of high temperature mechanical filtration of coolant in the primary circuit of a nuclear power plant with VVER SCD. *Teploenergetika*. 2025, vol. 8, pp. 84–95.
2. Gusev B. A. Development of high gradient filters using permanent magnets, *Teploenergetika*. 2023, vol. 4, pp. 33–44.
3. Kritsky A. V., Vlasov A. A., Vlasov A. A. Prospects for using a water chemical regime without ammonia in the secondary circuit at NPPs with VVER 1200. *Teploenergetika*. 2025, vol. 1, pp. 93–100.
4. Doilnitsyn V. A., Mironov K. V. Low-waste technology for primary circuit decontamination in nuclear power plant units. *Bulletin of Saint Petersburg State Institute of Technology (Technical University)*. 2012, vol. 17(43), pp. 67–69.
5. Gusev B. A. High-gradient magnetic filters for removing corrosion products from the aqueous coolant. *Technologies for Ensuring the Nuclear Power Plant Lifecycle*. 2019, vol. 4(18), pp. 66–80.
6. Zamyatina A. V., Valtseva A. I. Sodium purification system for the primary circuit of Unit IV at the Beloyarsk nuclear power station, in *Energy and Resource Saving. Energy Supply. Non Traditional and Renewable Energy Sources: Proceedings of the All Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists with International Participation (Ekaterinburg, 11–15 December 2018)*. Ekaterinburg, UrFU, 2018, pp. 553–556.
7. Kornienko A. V., Martynets E. R., Leventsov V. A. Reliability of process equipment as a factor in production efficiency. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, vol. 1, pp. 42–53.
8. Egorov M. Yu., Demidova N. B., Volutsa A. V., Marchuk D. Yu. Degassing of a liquid working medium in a deaerator for boron regulation in the primary circuit of NPPs with VVER, in *Mathematical Methods and Models in High Tech Production: Collection of Abstracts of the V International Forum*, 2 parts. Saint Petersburg, 2025, pp. 98–100.
9. GOST R 59861–2021. Certification of Special, Critically Important Technological Processes for Product Manufacturing. Moscow, RIS, 2021, 32 p.
10. Kritsky V. G. Problems of Corrosion and Water Chemical Regimes at Nuclear Power Plants. Saint Petersburg, SINTO, 1996, 266 p.
11. Kritsky V. G., Styazhkin P. S., Sof'in M. V. Concept of organizing automatic chemical monitoring of the primary circuit at new generation NPPs with VVER 640, *Teploenergetika*. 1995, vol. 12, pp. 43–47.
12. Novokshenov A. D., Andreev D. A. Creation of a parametric CAD model of a propeller and a regular computational mesh, in Yu. Ya. Boldyrev, P. A. Arkin (eds.) *Advanced Manufacturing Technologies: Computer (Supercomputer) Technologies and Organization of High Tech Industries: Collection of Abstracts of the National Scientific and Practical Conference with International Participation*. Saint Petersburg, 2022, pp. 199–209.

13. Belov I. A., Isaev S. A. Modeling of Turbulent Flows: A Study Guide. Saint Petersburg, BGTU «Voenmekh», 2001, 108 p.
14. Menter F. R. Two equation eddy viscosity turbulence models for engineering applications, AIAA Journal. 1994, vol. 32, pp. 1598–1605.
15. Menter F. R., Kuntz M., Langtry R. Ten years of industrial experience with the SST turbulence model', in Turbulence, Heat and Mass Transfer 4: Proceedings of the Fourth International Symposium. New York, Wallingford, Begell House, 2003, pp. 625–632.

Information about the authors

Nina B. Demidova, Post-Graduate Student at the Department of Innovation and Integrated Quality Systems at Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (address: 190000, Russia, Saint Petersburg, 67A, Bolshaya Morskaya St.).

Elena A. Frolova, DSc (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Innovation and Integrated Quality Systems at Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (address: 190000, Russia, Saint Petersburg, 67A, Bolshaya Morskaya St.), ORCID: 0000-0001-9512-3879.

Natalya A. Zhilnikova, DSc (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Innovation and Integrated Quality Systems at Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (address: 190000, Russia, Saint Petersburg, 67A, Bolshaya Morskaya St.), ORCID: 0000-0003-1291-7150.

The article was submitted on 20.02.2026, accepted for publication after reviewing on 28.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 20–31
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 20–31

Научная статья
УДК 005.6
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-20-31

ПРОБЛЕМЫ, ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВСЕОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ИНДУСТРИИ 4.0

PROBLEMS, TRENDS AND PROSPECTS OF UNIVERSAL QUALITY MANAGEMENT IN INDUSTRY 4.0

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 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

А. В. Терентьев

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, Москва, Россия, aleksej.terentev.67@bk.ru

A. 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, Moscow, Russia, aleksej.terentev.67@bk.ru

А. А. Степанов

д.э.н., профессор, профессор кафедры управления транспортными комплексами Государственного университета управления, Москва, Россия, salex128@mail.ru

A. A. Stepanov

DSc (Economics), Professor, Professor of the Department of Transport Complexes Management at the State University of Management, Moscow, Russia, salex128@mail.ru

Аннотация. В исследовании дана критическая оценка возникающих препятствий и проанализированы перспективы дальнейшего развития концепции всеобщего управления качеством в Индустрии 4.0. Охарактеризовано современное состояние компонентов Индустрии 4.0 в аспекте реализации концепции Качество 4.0. Определены тренды, присущие современному производству в Индустрии 4.0. Предпринята попытка комплексного исследования текущего состояния реализации концепции всеобщего управления качеством в условиях Индустрии 4.0. В частности, показано, что в условиях ускоряющейся цифровой трансформации отраслей данные технологии приобретают стратегическое значение для достижения целевых показателей операционной эффективности и повышения уровня удовлетворенности клиентов. Авторы пришли к выводу, что современные тенденции потребительского поведения обуславливают рост требований к качеству продукции и прозрачности цепочек поставок, сопровождаемый ожиданием внедрения устойчивых практик на всех этапах логистического процесса. Кроме того, были выявлены сложности при внедрении

© Покровская О. Д., Терентьев А. В., Степанов А. А., 2026

концепции всеобщего управления качеством, систематизированы проблемы и вызовы, стоящие перед Индустрией 4.0. Охарактеризованы перспективы дальнейшей интеграции концепции всеобщего управления качеством, сформулированы ключевые особенности трансформации парадигмы отечественного бизнеса при организации производственно-логистической цепочки с использованием концепции всеобщего управления качеством.

Ключевые слова: всеобщее управление качеством, Индустрия 4.0, цифровизация, Качество 4.0, система менеджмента качества

Abstract. The study provides a critical assessment of emerging obstacles and analyzes the prospects for further development of the concept of universal quality management in Industry 4.0. The current state of the components of Industry 4.0 in terms of the implementation of the concept of Quality 4.0 is characterized. The trends inherent in modern production in Industry 4.0 are identified. An attempt is made to comprehensively study the current state of the implementation of the concept of universal quality management-production in the context of Industry 4.0. In particular, it is shown that in the context of the accelerating digital transformation of industries, these technologies are becoming strategically important for achieving operational efficiency targets and increasing customer satisfaction. The authors concluded that modern trends in consumer behavior lead to an increase in requirements for product quality and transparency of supply chains, accompanied by the expectation of the introduction of sustainable practices at all stages of the logistics process. In addition, the difficulties in implementing the concept of universal quality management were identified, and the problems and challenges facing the Industry 4.0 were systematized. The prospects of further integration of the concept of universal quality management are characterized, the key features of the transformation of the paradigm of domestic business in the organization of the production and logistics chain using the concept of universal quality management are formulated.

Keywords: universal quality management, Industry 4.0, digitalization, Quality 4.0, quality management system

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

В современном производстве в условиях Индустрии 4.0 конкурентоспособность компании зависит от качества менеджмента организации. Важность вопросов управления качеством в условиях быстрого развития Индустрии 4.0 трудно переоценить. Цифровизация и конъюнктурные изменения предъявляют новые требования к деятельности промышленных предприятий [1]. Нет сомнений в том, что прямое и существенное влияние на позиции производственных компаний на рынке Индустрии 4.0 оказывают растущие дефекты и отзывы продукции с точки зрения финансовых потерь, ослабления имиджа и репутации бренда, а также затрат времени и ресурсов на устранение дефектов и реакцию на отзывы. В современном мире концепция всеобщего менеджмента качества масштабируется для удовлетворения меняющихся потребностей

Индустрии 4.0, активно включаясь в создание, распространение и архивирование данных в централизованной и контролируемой структуре. Кроме того, современные условия Индустрии 4.0 требуют от системы менеджмента качества гибкости, чтобы можно было применять передовой опыт, успешные практики и быстро адаптировать их к бизнес-задачам, что определяет высокую актуальность рассматриваемого вопроса [2].

Над проблематикой применения концепции всеобщего управления качеством в различных производственных циклах в разных сферах промышленности работали: К. Шваб (терминология Индустрии 4.0 и условий Четвертой промышленной революции), А. Фейгенбаум, Э. Деминг, Дж. Джуран, К. Исикава, Ф. Кросби и Г. Тагути (развитие концепций всеобщего менеджмента качества (англ. Total Quality Management – TQM), системы менеджмента

качества (англ. Quality Management System – QMS). В указанных исследованиях и в настоящей статье применяется терминология [3; 4]. Интерес представляет исследование [5], посвященное развитию системы менеджмента качества в Индустрии 4.0; а также [6], направленное на изучение концепции Quality 4.0. Об актуальности новых изменений в аспекте цифровой трансформации промышленности говорится в работах [7; 8], что подтверждается динамикой размера рынка общего управления качеством [9]. Методологическую базу исследования составляют, таким образом, работы [1–25], посвященные, например, управлению качеством производства [2–6; 10; 18; 20; 21], управлению через призму стандартов ИСО серии 9000 (стандарт ИСО 9000, ИСО 9004 и ИСО 9001) [11; 15; 23], применению сбалансированной системы показателей [24], изучению потоков создания ценности [25] и ряд других. Однако, как показал обзор научной литературы, наблюдается дефицит исследований по выявлению, характеристике и систематизации проблем, трендов и перспектив применения всеобщего менеджмента качества в аспекте современных условий развития Индустрии 4.0.

Цель настоящего исследования – систематизация и критическая оценка возникающих препятствий и анализ перспектив дальнейшего развития всеобщего менеджмента качества в Индустрии 4.0. С позиций концепции Качество 4.0 и современных условий цифровой трансформации промышленности были рассмотрены проблемы и успешные практики применения парадигмы TQM для повышения эффективности работы организаций и отраслей промышленности в условиях стремительного развития Индустрии 4.0.

В настоящей статье предпринята попытка комплексного исследования текущего состояния реализации концепции всеобщего управления качеством в условиях Индустрии 4.0, а также установления сложностей при внедрении концепции всеобщего управления качеством, систематизации проблем и вызовов, стоящих перед современной Индустрией 4.0 в условиях развития парадигмы TQM. Научную новизну составляют: выявленные особенности внедрения парадигмы TQM в условиях

Индустрии 4.0, систематизация ключевых изменений в технологической цепочке создания ценности и место в ней концепции всеобщего управления качеством, а также результаты критической оценки сложившихся трендов, возникающих препятствий и анализ перспектив реализации TQM. Сформулированные выводы значимы для экономики Российской Федерации в части повышения эффективности производственных процессов в условиях Индустрии 4.0.

Методы исследования

Применяются методы общей теории систем, системного подхода, логистики, всеобщего управления качеством, а также научного анализа, сопоставления и синтеза, с опорой на научно-методологическую базу [1–25]. Тип исследования – смешанное, поскольку наряду с анализом данных, представленных в открытых источниках информации (интернет-ресурсы), выполнена также систематизация качественных изменений, произошедших в Индустрии 4.0. Использованы инструменты системного анализа, системного подхода, общей теории систем, сравнения, сопоставления, критического анализа, TQM, производственной логистики. Применяются материалы открытых отчетов ведущих консалтинговых компаний, опубликованные в Интернете, включая открытые интернет-ресурсы [3–5; 9; 16], а также научно-методологическая база исследований, выполненных отечественными [1; 2; 6–11; 20–25] и зарубежными [12–15; 17–19] учеными.

Результаты и дискуссия

Индустрия 4.0, или Четвертая промышленная революция (4IR) – это следующий этап цифровизации производственного сектора, обусловленный такими революционными тенденциями, как рост объемов данных, взаимодействие человека и машины, а также усовершенствования в робототехнике. Этот термин ввел Клаус Шваб в 2016 г., хотя концепция обсуждалась с 2011 г. И если 4IR является более широким понятием, охватывающим глобальные изменения в экономике, обществе и повседневной жизни под влиянием цифровых технологий, то Индустрия 4.0 является

прикладной сферой применения принципов и достижений 4IR в реальном производстве, основанном на автоматизации, взаимосвязи и интеллектуальных системах (так называемые умные фабрики – Smart Factories) через усиленную интеграцию «киберфизических систем» (CPS) в заводские производственно-технологические процессы.

Всеобщий менеджмент качества описывает философию управления, направленную на качество, и включает в себя теоретические принципы и практические методы, инструменты количественного и качественного анализа данных. QMS как инструмент для реализации TQM позволяет компании координировать деятельность, соответствовать требованиям клиентов и регуляторов, а также постоянно улучшать результативность и эффективность. В настоящее время многие производители используют в своем производственном цикле систему менеджмента качества (QMS), в том числе и для решения задач быстрой цифровой трансформации производства с учетом запросов Индустрии 4.0. Однако не только собственно возникающие дефекты и полученные потребительские отзывы свидетельствуют об актуальности вопросов управления качеством. Отметим, что обязательное, гарантированное выполнение всех требований нормативных документов и регулирующих органов реализуется проще, удобнее и быстрее в тех производственных компаниях, которые внедрили и применяют QMS.

Как показывает мировой опыт практического применения концепции управления качеством в Индустрии 4.0 (Quality 4.0), современному производству присущи следующие тренды: 1) наблюдается генезис перехода от выборочного контроля к прогностическому, превентивному и сквозному управлению качеством; 2) активное развитие цифровизации, использования больших данных (Big Data), интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и облачных технологий для обеспечения прозрачности, отслеживаемости и самообучения в реальном времени, расширение масштаба охвата; 3) впервые в отечественной практике управления качеством предприятия Индустрии 4.0 начинают рассматривать всю

цепочку создания ценностей для улучшения принятия решений; 4) внедрение инструментария тотального (всеобщего) управления качеством (TQM) в производственно-технологическую цепь предприятия с подключением к киберфизическим объектам управления; 5) широкое распространение следующих технологий в Индустрии 4.0: цифровая метрология и датчики IoT: сбор данных в реальном времени, непрерывный мониторинг; большие данные и аналитика: анализ огромных массивов данных для выявления закономерностей и прогнозирования дефектов; искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML): для предиктивного анализа, автоматизации контроля и адаптации процессов; облачные технологии: обеспечение доступности данных и масштабируемости систем; киберфизические системы (CPS): интеграция физических и цифровых процессов; аддитивные технологии (3D-печать): влияют на качество и гибкость производства; дополненная и виртуальная реальность: для обучения и поддержки операторов; кибербезопасность: защита данных и систем управления. В этой связи современное производство в Индустрии 4.0 проявляет интерес к концепции Качество 4.0.

Качество 4.0 (Quality 4.0) – это концепция, интегрирующая цифровые технологии Четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) для преобразования управления качеством, что делает его проактивным, основанным на данных и автоматизированным и позволяет повысить эффективность, снизить затраты и улучшить качество готовой продукции. Можно констатировать, что Качество 4.0 является эволюционным результатом перехода от традиционного управления качеством к условиям цифрового производства Индустрии 4.0, где данные и технологии играют ключевую роль в достижении и поддержании высочайших стандартов.

Исследование, проведенное в 2019 г. Boston Consulting Group (BCG) совместно с American Society for Quality (ASQ) и Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) в рамках инициативы Quality 4.0, позволило уточнить роль цифровых технологий в трансформации современных подходов к управлению качеством.

Согласно полученным данным, около 65 % респондентов из числа производственных предприятий прогнозируют значительное влияние концепции Quality 4.0 на их операционную деятельность в ближайшие пять лет. В то же время лишь 16 % организаций заявили о начале практического внедрения соответствующих практик, тогда как 63 % участников опроса указали, что даже не приступили к этапу планирования трансформации. Учитывая тренды цифровой трансформации принципов Качества 4.0 (тотальная цифровизация всех составляющих системы менеджмента качества организации: структуры управления, процессов и документированной информации, ресурсного обеспечения), ожидается достижение целей в области качества и производительности на базе улучшения взаимосвязанности интеллекта и автоматизации путем широкого применения в производственной логистике интеллектуальных систем. Так, по данным исследования компании «Систем Икс», во II квартале 2025 г. российские компании активно применяют ИИ-технологии для предиктивного обслуживания оборудования, оптимизации технологических процессов, управления качеством и создания цифровых двойников. Цифровизация процессов контроля качества становится конкурентным преимуществом и драйвером инноваций. В январе 2025 г. Минпромторг России актуализировал план по стандартизации передовых производственных технологий до 2030 г. Компании, внедрившие цифровизацию контроля качества продукции, снижают количество брака на 30–50 %, сокращают затраты на контроль на 35 % и ускоряют выпуск продукции.

Сложности при внедрении также связаны с усложнением цепей поставок, что повышает требования к обеспечению качества на всем протяжении цепи поставок. Очевидно, что для решения задач управления качеством необходим широкий инструментарий, обеспечивающий расширенную аналитику и принятие решения на основе данных путем сбора и анализа ключевых показателей качества (например, эффективность производства, удовлетворенность клиентов или производительность поставщиков и др.) [3].

Для крупных производственных компаний внедрение интегрированных автоматизированных систем управления качеством на базе облачных технологий позволяет не только автоматизировать документооборот, но и охватить ключевые элементы цепочки поставок, обеспечивая сквозную прослеживаемость и стандартизацию операций.

С теоретической точки зрения цифровизация систем менеджмента качества соответствует парадигме Индустрии 4.0, в рамках которой акцент делается на взаимосвязанности данных, прозрачности процессов и способности к самооптимизации производственных систем. Более того, согласно принципам теории непрерывного улучшения (Continuous Improvement), автоматизированная QMS выступает в роли организационного механизма, способного фиксировать, структурировать и тиражировать передовой опыт на уровне всего предприятия. В результате компания получает возможность систематически повышать качество выпускаемой продукции и сопутствующих услуг, обеспечивая устойчивую клиентоориентированность. Эмпирические данные свидетельствуют, что время, необходимое поставщикам для обработки корректирующих и предупреждающих действий (Corrective and Preventive Actions – CAPA), может быть сокращено до 50 %, что напрямую снижает частоту дефектов, объемы повторных ремонтов и случаев возврата продукции. Это, в свою очередь, усиливает доверие со стороны потребителей и повышает общую конкурентоспособность бизнеса [4; 5].

Таким образом, интеграция традиционных способов организации производства с инновационными киберфизическими решениями при управлении технологическими процессами на протяжении всего жизненного цикла продукции является драйвером развития Индустрии 4.0, что предполагает непрерывную обратную связь между физическими процессами и их виртуальными моделями [6–8].

Качество 4.0 является не только элементом, но и инновационной, сквозной концепцией в развитии Индустрии 4.0. С ее помощью становится возможным классифицировать конкретные технологии, практики и процеду-

ры, обеспечивающие наилучшую разработку, управление и обеспечение качества на протяжении всей производственно-логистической цепи, реализуя тем самым принципы всеобщего менеджмента качества (TQM). Мировой рынок решений TQM в 2025 г. оценивался более чем в 530 млрд долларов США, а к 2026 г. его объем продолжил расти. Согласно прогнозам, в период с 2026 по 2033 гг. он будет демонстрировать совокупный годовой темп роста (CAGR) на уровне 6,5 %. Ожидается, что глобальный рынок больших данных в производстве достигнет 54,9 млрд долларов США к 2033 г. [9; 10]. Качество готовой продукции сегодня становится решающим фактором повышения конкурентоспособности производственной компании.

Основателем концепции тотального управления качеством (TQM) традиционно считается А. Фейгенбаум. В последующем данная концепция получила существенное развитие в работах таких авторитетных исследователей, как Э. Деминг, Дж. Джуран, К. Исикава, Ф. Кросби и Г. Тагути. Сущность TQM заключается не только в обеспечении соответствия характеристик выпускаемой продукции установленным требованиям, но и в систематическом совершенствовании качества деятельности всех функциональных подразделений организации [11]. В соответствии с определением ИСО 8402, TQM трактуется как подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества.

Инструментарий управления качеством, направленный на систематическое совершенствование производственных процессов, включает такие методологии, как «Шесть сигм», обеспечивающую снижение вариабельности и дефектов посредством статистического контроля, и стандарты ИСО серии 9000, задающие требования к построению и функционированию систем менеджмента качества. В дополнение к этому сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard) позволяет интегрировать стратегические цели организации

в операционные процессы через комплексную оценку эффективности по нескольким измерениям. Структурирование функций качества (Quality Function Deployment) обеспечивает трансляцию требований потребителей в технические характеристики продукции и процессов, тогда как анализ характера и последствий отказов (Failure Mode and Effect Analysis) служит проактивным инструментом выявления потенциальных рисков и их минимизации на ранних этапах проектирования. Модели самооценки, разработанные такими исследователями, как Т. Конти, Дж. Далгаард и Д. Клеммер, предлагают организационные рамки для внутреннего аудита зрелости системы менеджмента качества [12–19].

В TQM качество рассматривается как стратегическая бизнес-инициатива, а не только как оперативный функционал. Внедрение TQM на предприятии требует системного выявления ограничивающих звеньев в логистических и производственно-технологических цепях, идентификации заинтересованных сторон и определения количественно измеримых показателей эффективности. На основе полученных данных осуществляется формализация, интеграция и последующая оптимизация бизнес-процессов с целью обеспечения их бесшовной взаимосвязи в рамках формируемой экосистемы качества. Ключевым условием успешной трансформации выступает разработка собственного технологического стека, адаптированного к специфике деятельности организации, а также создание межфункциональной команды качества, ответственной за инициацию и сопровождение изменений. В результате формируется устойчивая основа для реализации принципов TQM на всех этапах жизненного цикла продукции и вдоль всей цепочки поставок, что обеспечивает непрерывное поддержание и повышение качества как стратегического конкурентного преимущества [3].

Стратегия поэтапного внедрения TQM основывается на целенаправленном использовании специализированных инструментов менеджмента качества, направленных на повышение эффективности отдельных подразделений и оптимизацию ключевых бизнес-

процессов; в качестве характерного примера такого инструмента выступает методология «Шесть сигм», ориентированная на минимизацию вариабельности и устранение дефектов в операционной деятельности.

Процедура внедрения TQM включает последовательное выполнение ряда этапов: на первоначальном этапе высшее руководство организации изучает принципы TQM и формулирует ключевые направления деятельности; далее проводится комплексная оценка текущего состояния системы менеджмента качества с последующей разработкой стратегического плана ее трансформации в соответствии с идеологией TQM. Параллельно осуществляется анализ уровня удовлетворенности потребителей, что служит основой для ориентации бизнес-процессов на запросы рынка [20].

Анализ проблем и перспектив внедрения концепции TQM

Как показал анализ состояния исследуемого вопроса, основанный на методологической базе [4–20], в России трансформация управленческой парадигмы и ее переход к TQM находится в своем генезисе, что обусловлено важными разрывами:

- эволюционным разрывом между Западом и Россией, мешающим философии качества проходить этапы контроля, гарантии качества и, наконец, принятия формы всеобщего управления качеством;

- терминологическим разрывом в понимании понятия «качество» (многие компании убеждены, что параметры качества устанавливаются и регулируются исключительно законодательством или производителем);

- разрывом в управленческой парадигме мышления в России: между традиционными менталитетом и стереотипом и концепцией TQM (многие компании не считают нужным использовать менеджмент качества).

В свою очередь, существует ряд вызовов при внедрении TQM:

1. Проблемы-вызовы внешнего характера:

- влияние цифровых технологий на бизнес, рост объемов циркулируемых данных, усложнение взаимодействия человека и машины;

- затраты времени и ресурсов на устранение дефектов и реакцию на отзывы;

- усложнение цепей поставок в подсанкционной экономике;

- требования импортозамещения.

2. Проблемы-вызовы внутреннего характера:

- преобладание выборочного контроля отдельных технологических операций или сегментов производственно-технологического цикла;

- фрагментарный подход к управлению качеством и исключение элементов из полной цепочки создания ценности;

- стагнация бизнес-моделей, игнорирование успешных практик, сопротивление персонала;

- преобладание традиционного управления качеством;

- отсутствие системы показателей эффективности;

- человеческий фактор при ускорении процессов принятия решений.

Детально систематизировать указанные проблемы можно следующим образом:

1. Системные:

- широкий подход: TQM рассчитан на длительный период эксплуатации (на десятки лет), что сложно для малого бизнеса и в не-больших проектах;

- недостаток данных для анализа: отсутствие «прозрачного» учета в цифровом формате не позволяет выявить, где именно происходят сбои и потери, что ведет к потере контроля над качеством;

- невозможность реализовать TQM без соответствующего уровня автоматизации, только «на бумаге».

2. Связанные с персоналом:

- сопротивление сотрудников: персонал зачастую не вовлечен в реализацию улучшений;

- отсутствие изменений в организационной культуре и управлении: персонал не готов и не желает изменять свою работу;

- слабая проработка будущих изменений: до начала внедрения TQM до персонала не доводится концепция TQM, ее миссия и цель внедрения.

3. Управленческие:

- отсутствие вовлеченности руководства: руководство непоследовательно в примене-

нии принципов TQM, использует TQM как временное увлечение для получения быстрых выгод;

– подход к совершенствованию качества как к «разовому» мероприятию: совершенствование качества перестает восприниматься сотрудниками как непрерывный процесс улучшений.

4. Связанные со стандартизацией:

– восприятие стандартизации системы управления не как подхода к последовательному улучшению, а как соответствия формальным требованиям [21].

Заключение

В целом по итогам настоящего исследования можно сделать следующие выводы:

1. Ожидается, что в период с 2026 по 2033 гг. рынок систем общего управления качеством (Total Quality Management – TQM) продемонстрирует устойчивый среднегодовой темп роста (CAGR), составляющий 6,2 % [9]. Данный тренд обусловлен расширением внедрения TQM в различных секторах экономики, включая промышленное производство, здравоохранение и автомобильную отрасль, в ответ на возрастающие требования к операционному совершенству, повышению удовлетворенности клиентов и обеспечению непрерывного совершенствования бизнес-процессов.

2. Современные технологии, включая искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение (ML) и аналитику данных, оказывают трансформирующее влияние на TQM, обеспечивая повышение обоснованности управленческих решений и возможность непрерывного мониторинга качества в реальном времени. Алгоритмы, основанные на ИИ, позволяют прогнозировать возникновение дефектов, оптимизировать производственные и логистические процессы, а также минимизировать влияние человеческого фактора, что способствует формированию более надежной, адаптивной и эффективной системы менеджмента качества. В условиях ускоряющейся цифровой трансформации отраслей данные технологии приобретают стратегическое значение для достижения целевых показателей операционной эффективности и повышения уровня удовлетворенности клиентов.

3. Растущее регулирующее давление, особенно в таких отраслях, как фармацевтика, пищевые продукты, автомобилестроение, а также современное потребительское поведение обуславливают рост требований к качеству продукции и прозрачности цепочек поставок, сопровождаемый ожиданием внедрения устойчивых практик на всех этапах логистического процесса. В ответ на эти вызовы организации все чаще расширяют концепцию всеобщего управления качеством (TQM), интегрируя в ее методологическую основу принципы устойчивого развития, что позволяет обеспечить системный контроль не только над техническими и операционными параметрами, но и над экологическими и социальными аспектами деятельности – от производства до конечной доставки товара потребителю.

4. В условиях растущего внимания организаций к целям экологического, социального и управленческого характера (концепция устойчивого развития бизнеса, англ. Environmental, Social, Governance – ESG) наблюдается трансформация традиционных подходов к управлению качеством: системы TQM все чаще интегрируются в стратегии устойчивого развития с целью обеспечения соответствия экологическим нормативам и повышения эффективности ресурсопользования. Одновременно эволюция цепочек поставок в сторону гибких, адаптивных структур способствует оперативному реагированию на динамику рыночного спроса, что позволяет поддерживать непрерывную поставку продукции высокого качества при одновременном снижении операционных издержек и росте уровня удовлетворенности потребителей.

5. Цифровизация коренным образом трансформирует парадигму развития TQM, обеспечивая предприятиям доступ к передовым инструментам менеджмента качества. Интеграция методов искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет реализовать прогностическую аналитику, выявляя скрытые риски снижения качества на ранних стадиях производственного или сервисного цикла. Кроме того, синергия TQM с корпоративными информационными системами, с ERP-решениями способствует формированию

адаптивных и сквозных бизнес-процессов, ориентированных на непрерывное совершенствование качества.

6. TQM и инструменты всеобщего менеджмента качества находят широкое применение в различных отраслях экономики, обеспечивая значимый вклад в повышение качества продукции и операционной эффективности. В производственном секторе внедрение TQM способствует систематическому снижению уровня дефектов, совершенствованию технологических процессов и рационализации затрат за счет непрерывного улучшения и ориентации на удовлетворение требований потребителя.

7. В условиях ужесточения нормативных требований, активной цифровизации и возрас-

тающей потребности в обеспечении сквозного управления качеством наблюдается устойчивый рост значимости систем контроля документации в рамках TQM. Параллельно растет популярность SaaS-моделей предоставления решений для контроля документации, отличающихся масштабируемостью, гибкостью и экономической целесообразностью для организаций различных отраслей. Дополнительный импульс данному тренду придает развитие Индустрии 4.0 и широкое внедрение интернета вещей (IoT), что позволяет интегрировать потоки данных в реальном времени, обеспечивая основу для принятия обоснованных управленческих решений и оперативного реагирования на выявленные несоответствия.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бурмистрова И. К., Кублин И. М. Актуализация проблемы моделирования управления инновационным развитием на современном этапе функционирования экономики / И. К. Бурмистрова, И. М. Кублин // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2015. № 1 (05). С. 10–15.
2. Козырева У. Р., Мирошниченко П. В. Развитие системы управления качеством в Индустрии 4.0 / У. Р. Козырева, П. В. Мирошниченко // Компетентность. 2024. № 7. С. 32–35. DOI: 10.24412/1993 8780 2024 7-32-35
3. Качество 4.0. URL: <https://clck.ru/3VivLV> (дата обращения: 17.01.2026).
4. Глоссарий терминов в области Индустрии 4.0. URL: <https://clck.ru/3VivPd> (дата обращения: 17.01.2026).
5. Quality 4.0: The Future of Quality. URL: <https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/> (дата обращения: 17.01.2026).
6. Рогова К. Д. Особенности применения развертывания функции качества в условиях концепции Quality 4.0 / К. Д. Рогова // Изв. ТулГУ. Техн. науки. 2021. № 4. С. 230–235.
7. Пуха Ю. Индустриальная революция 4.0. URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf> (дата обращения: 17.01.2026).
8. Орлова Ю. А., Репина И. Б., Чуднова О. А. Цифровая трансформация методов и средств контроля качества / Ю. А. Орлова, И. Б. Репина, О. А. Чуднова // Компетентность. 2022. № 4. С. 22–25. DOI: 10.24412/1993-8780-2022-4-22-25
9. Глобальный размер рынка общего управления качеством (TQM). URL: <https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/total-quality-management-tqm-market/> (дата обращения: 17.01.2026).
10. Кублин И. М., Еремеев М. А., Плеханов С. В. Качественное изменение труда в условиях цифровизации производства / И. М. Кублин, М. А. Еремеев, С. В. Плеханов // Вестн. Саратов. гос. соц.-экон. ун-та. 2019. № 1 (75). С. 65–69.
11. Андреева Т. А., Гугелев А. В., Попова Л. Ф. Инструменты ИСО/ТУ: опыт, возможности, перспективы / Т. А. Андреева, А. В. Гугелев, Л. Ф. Попова // Вестн. Саратов. гос. соц.-экон. ун-та. 2016. № 4 (63). С. 7–12.

12. Dale B. G. Managing Quality. 3-rd ed. Oxford: Blackwell Publishers, 1999.
13. Gotzamani K. D., Tsiotras G. D. An empirical study of the ISO 9000 standards contribution towards total quality management // Intern. J. of Operations & Production Management. 2001. Vol. 21, № 10. P. 1326–1342.
14. Coleman S., Douglas A. Where next for ISO 9000 companies? // The TQM Magazine. 2003. Vol. 15, № 2. P. 88–92.
15. Van der Wiele A., Dale B., Williams R. ISO 9000 series and excellence models: fad to fashion to fit // J. of General Management. 2000. Vol. 25, № 3. P. 50–66.
16. Секретариат Совета по присуждению премий Правительства Российской Федерации в области качества. URL: <http://www.vniis.ru> (дата обращения: 17.01.2026).
17. Watson G. H. Strategic benchmarking: how to rate your company's performance against the world best. John Wiley & Sons, 1993. URL: <https://archive.org/details/strategicbenchma00wats> (дата обращения: 17.01.2026).
18. Khoo H. H., Tan K. C. Critical success factors for quality management implementation in Russia // Industrial and Commercial Training. 2002. Vol. 34, № 7. P. 263–268.
19. Longenecker C. O. Why managers fail in post-Soviet Russia : causes and lessons // European Business Review. 2001. Vol. 13, № 2. P. 102.
20. Всеобщее управление качеством / А. В. Ковалева, В. А. Бужинская, Л. В. Милованова, Д. В. Легкая // Экономика и эффективность организации производства. 2012. № 17. С. 72–75.
21. Кольцова К. С. Всеобщее управление качеством / К. С. Кольцова, С. В. Симонов // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 7(49). С. 73–79. DOI: 10.47581/2020/10.23.PS85/IE/7/49.012
22. Маслов Д., Ватсон П., Белокоровин Э. Всеобщее управление качеством в России? Труден путь к совершенству / Д. Маслов, П. Ватсон, Э. Белокоровин // Качество. Инновации. Образование. 2004. № 4. С. 16–22.
23. Краснобаев А. В. Бизнес-архитектура через призму стандарта ИСО 9001: точки пересечения и синергия в управлении предприятием / А. В. Краснобаев // Петерб. экон. журн. 2025. № 4. С. 19–30. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-4-19-30. EDN YGXPRM.
24. Интеграция сбалансированной системы показателей и Шесть сигм для управления ИТ-проектами, проектирования цифровых процессов и продуктов / В. Н. Азаров, Е. Л. Кузина, М. А. Кузина, А. В. Чекмарев // Петерб. экон. журн. 2024. № 3. С. 57–72. EDN QZMPDL.
25. Муаамар М. М. С. А. Картирование потока создания ценности в гибкой методологии / М. М. С. А. Муаамар // Петерб. экон. журн. 2024. № 3. С. 81–88. EDN DGXRAY.

Информация об авторах:

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

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.

Степанов Алексей Алексеевич, д.э.н., профессор, профессор кафедры управления транспортными комплексами Государственного университета управления (адрес: 109542, Россия, Москва, Рязанский проспект, д. 99), SPIN-код: 4525-2056.

Статья поступила в редакцию 10.02.2026, принята к публикации после рецензирования 17.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Burmistrova I. K., Kublin I. M. Actualization of the problem of modeling management of innovative development at the present stage of economic functioning. Actual problems of economics and management. 2015, no. 1 (05), pp. 10–15.
2. Kozyreva U. R., Miroshnichenko P. V. Development of the quality management system in Industry 4.0. Competence. 2024, no. 7, pp. 32–35. DOI: 10.24412/1993-8780-2024-7-32-35
3. Quality 4.0. URL: <https://clck.ru/3VivLV> (accessed: 17.01.2026).
4. Glossary of Industry 4.0 terms. URL: <https://clck.ru/3VivPd> (accessed: 17.01.2026).
5. Quality 4.0: The Future of Quality. URL: <https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/> (accessed: 17.01.2026).
6. Rogova K. D. Features of the application of the deployment of the quality function in the context of the Quality 4.0 concept. News of TulaSU. Technical sciences. 2021, no. 4, pp. 230–235.
7. Pukha Yu. Industrial Revolution 4.0. URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf> (accessed: 17.01.2026).
8. Orlova Yu. A., Repina I. B., Chudnova O. A. Digital transformation of quality control methods and tools. Competence. 2022, no. 4, pp. 22–25. DOI: 10.24412/1993-8780-2022-4-22-25
9. The global size of the General Quality Management (TQM) market. URL: <https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/total-quality-management-tqm-market> (accessed: 17.01.2026).
10. Kublin I. M., Ereemeev M. A., Plekhanov S. V. Qualitative change of labor in the conditions of digitalization of production. Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. 2019, no. 1 (75), pp. 65–69.
11. Andreeva T. A., Gugelev A. V., Popova L. F. ISO/TU tools: experience, opportunities, prospects. Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University. 2016, no. (63), pp. 7–12.
12. Dale B. G. Managing Quality. 3rd ed. Blackwell Publishers, Oxford, 1999.
13. Gotzamani K. D., Tsiotras G. D. An empirical study of the ISO 9000 standards contribution towards total quality management. International Journal of Operations & Production Management. 2001, vol. 21, no. 10, pp. 1326–1342.
14. Coleman S., Douglas A. Where next for ISO 9000 companies? The TQM Magazine. 2003, vol. 15, no. 2, pp. 88–92.
15. Van der Wiele A., Dale B., Williams R. ISO 9000 series and excellence models: fad to fashion to fit. Journal of General Management. 2000, vol. 25, no. 3, pp. 50–66.
16. The secretariat of the Council for Awarding Prizes of the Government of the Russian Federation in the field of quality. URL: <http://www.vniis.ru> (accessed: 17.01.2026).
17. Watson G. H. Strategic benchmarking: how to rate your company's performance against the world best. John Wiley & Sons, 1993. URL: <https://archive.org/details/strategicbenchma00wats> (accessed: 17.01.2026).
18. Khoo H. H., Tan K. C. Critical success factors for quality management implementation in Russia. Industrial and Commercial Training. 2002, vol. 34, no. 7, pp. 263–268.

19. Longenecker C. O. Why managers fail in post-Soviet Russia: causes and lessons. *European Business Review*. 2001, vol. 13, no. 2, p. 102.
20. Kovaleva A. V., Buzhinskaya V. A., Milovanova L. V., Light D. V. Universal quality management. Economics and efficiency of production organization. 2012, no. 17, pp. 72–75.
21. Koltsova K. S., Simonov S. V. Universal quality management. *Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2020, no. 7(49), pp. 73–79.
DOI: 10.47581/2020/10.23.PS85/IE/7/49.012
22. Maslov D., Watson P., Belokorovin E. Universal quality management in Russia? The path to perfection is difficult. *Quality. Innovation. Education*. 2004, no. 4, pp. 16–22.
23. Krasnobayev A. V. Business Architecture through the Prism of the ISO 9001 Standard: Points of Intersection and Synergy in Enterprise Management. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 4, pp. 19–30. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-4-19-30. EDN YGXPRM.
24. Azarov V. N., Kuzina Ye. L., Kuzina M. A., Chekmarev A. V. The balanced scorecard integration and six sigma for it project management, digital process and product design. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 3, pp. 57–72. EDN QZMPDL.
25. Muaamar M. M. S. A. Kartirovaniye potoka sozdaniya tsennosti v gibkoy metodologii. *St Petersburg Economic Journal*. 2024, no. 3, pp. 81–88. EDN DGXRAY.

Information about the authors

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

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.

Alexey A. Stepanov, DSc (Economics), Professor, Professor of the Department of Management of Transport Complexes, State University of Management (address: 109542, Russia, Moscow, 99, Ryazansky Ave.), SPIN code: 4525-2056.

The article was submitted on 10.02.2026, accepted for publication after reviewing on 17.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 32–42
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 32–42

Научная статья

УДК 005.6

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-32-42

ПРЕМИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА: СООТВЕТСТВИЕ МОДЕЛИ СОВРЕМЕННЫМ НАЦИОНАЛЬНЫМ ЦЕЛЯМ И ПРИОРИТЕТАМ

GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION QUALITY AWARD: ALIGNMENT OF THE MODEL WITH MODERN NATIONAL GOALS AND PRIORITIES

К. В. Мачульская

ассистент кафедры управления качеством и стандартизации, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, ksenia_vm@bk.ru

K. V. Machulskaya

Assistant of the Department of Quality Management and Standardization, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, ksenia_vm@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваются модели делового совершенства как инструменты оценки деятельности организаций по совокупности критериев. Описываются наиболее известные международные модели: глобальная премия EFQM, Национальная премия США им. Малкольма Болдриджа и Премия Деминга, с краткой характеристикой структуры их критериев и логики оценки. Особое внимание уделяется Премии Правительства РФ в области качества: приводится состав критериев и подкритериев, а также анализируется действующая нормативная база (Положение о премии, ГОСТ Р 59916–2021 «Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки», Федеральный закон № 162-ФЗ от 29.06.2015 «О стандартизации в Российской Федерации»). Показано, что с момента утверждения модели в России существенно изменилось нормативно правовое поле (закон о стандартизации, государственные программы, национальные проекты, указ о национальных целях развития), что задает новые требования к системам менеджмента и, следовательно, к критериям оценки организаций. Обосновывается необходимость пересмотра модели Премии Правительства РФ с учетом приоритетов устойчивого развития, цифровой трансформации, промышленной политики и развития человеческого капитала, а также обозначаются направления обновления структуры критериев и методики оценки, конкретные предложения по которым планируется представить в дальнейших исследованиях.

Ключевые слова: модель делового совершенства, Премия Правительства РФ в области качества, Премия Деминга, Национальная премия США им. Малкольма Болдриджа, глобальная премия EFQM, стандартизация, устойчивое развитие, инструменты менеджмента качества

Abstract. This article examines business excellence models as tools for assessing organizational performance against a set of criteria. It describes the most well-known international models: the EFQM Global Award, the Malcolm Baldrige National Award, and the Deming Prize, with a brief description of their criteria structure and evaluation logic. Particular attention is given to the Russian Government Quality Award: the criteria and subcriteria are presented, and the current regulatory framework is analyzed (Award Regulations, GOST R 59916–2021 «Russian Government Quality

© Мачульская К. В., 2026

Awards. Competition Model and Evaluation Principles», Federal Law No. 162-FZ of June 29, 2015, «On Standardization in the Russian Federation»). It is shown that since the model's approval, the regulatory framework in Russia (the standardization law, state programs, national projects, and the decree on national development goals) has changed significantly, setting new requirements for management systems and, consequently, for organizational evaluation criteria. The need to revise the Russian Government Prize model is substantiated, taking into account the priorities of sustainable development, digital transformation, industrial policy, and human capital development. Directions for updating the criteria structure and evaluation methodology are outlined, with specific proposals planned for future research.

Keywords: business excellence model, Russian Government Quality Award, Deming Prize, Malcolm Baldrige National Quality Award, EFQM Global Award, standardization, sustainable development, quality management tools

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Модели делового совершенства (далее – модели) представляют собой инструмент оценки деятельности организаций по совокупности критериев. Модели охватывают разные направления деятельности организации (например, стратегию, работу с персоналом, взаимодействие с заинтересованными сторонами), задавая ориентиры для устойчиво высоких показателей деятельности организаций. Модели могут использоваться как инструмент самооценки, внешней оценки, бенчмаркинга и как основа для национальных и международных премий в области качества.

К наиболее известным в мире премиям в области качества относятся глобальная премия EFQM, Национальная премия США им. Малкольма Болдриджа, Премия Деминга.

Европейская премия EFQM была введена Европейским фондом управления качеством в начале 1990-х гг. как практический инструмент внедрения концепции бизнес-совершенства. С момента появления модель EFQM неоднократно модернизировалась (дополнялась новыми критериями и интерпретациями, отражающими развитие управленческих практик и технологий). В актуальной редакции 2025 г. структура модели сгруппирована в три смысловых блока, охватывающих вопросы формирования направления развития организации, реализации выбранных подходов и анализа достигнутых результатов [1]. Каждая из групп

включает набор детализированных критериев и подкритериев (всего 32), по которым проводится оценивание; официальная русскоязычная версия этой редакции модели пока не опубликована.

Национальная премия США им. Малкольма Болдриджа была учреждена в 1987 г. Название премии получила в честь секретаря торговли Малкольма Болдриджа, оказавшего огромное влияние на улучшение и продуктивность работы правительственной организации. Популяризация премии обеспечивает распространение философии качества, определяет направления совершенствования качества и способствует обмену информации о лучших практиках в менеджменте качества [2]. Оценочные критерии премии разделены на 2 уровня: критерии первого уровня состоят из 8 ключевых показателей, каждый из которых впоследствии разворачивается на критерии 2-го уровня. Критерии 1-го уровня позволяют провести оценку стратегического планирования организации, определить, насколько организация в своей деятельности ориентируется на потребителя и рынок, анализирует и учитывает результаты анализа своей деятельности, понимает важность человеческих ресурсов и многое другое [2]. Модель оценки премии им. Малкольма Болдриджа предусматривает разворачивание каждого из критериев 1-го уровня на критерии 2-го уровня.

Премия Деминга была учреждена в Японии в 1951 г. Премия ориентирована на органи-

зации, внедрившие всеобщий менеджмент качества в масштабе всей компании и опирающиеся на статистические методы управления процессами [3]. Оценка проводится по десяти укрупненным критериям. Некоторые из них: от сформулированной политики и целей до того, как устроена организационная структура, организовано обучение и развитие сотрудников, собирается и используется информация, проводятся аналитические исследования, стандартизируются процессы и др. Каждый из критериев 1-го уровня раскрывается на критерии 2-го уровня [4].

В Российской Федерации существует своя национальная премия в области качества – Премия Правительства РФ в области качества, выступающая инструментом государственной поддержки организаций, ориентированных на системное повышение качества продукции и услуг через развитие менеджмента. В официальных документах подчеркивается, что конкурс призван выделять компании с высокими результатами деятельности, способствовать распространению их управленческих практик, стимулировать внедрение принципов делового совершенства и создавать условия для сопоставимости российских организаций с зарубежными участниками аналогичных премий [5]. Участие в конкурсе предоставляет организациям ряд возможностей, например: провести самооценку и сравнить полученные результаты с экспертной оценкой, выявить области для улучшения и определить сильные стороны, получить рекомендации по совершенствованию бизнес-процессов и направлений деятельности, определить готовность к участию в международных конкурсах в области качества [6].

Выбор в качестве основы премии РФ адаптированной модели EFQM позволило встраивать российскую систему оценки в общеевропейское пространство стандартов качества, сделав результаты сопоставимыми с международными подходами к деловому совершенству (на период с 2013 до 2020 гг.). Учитывая текущий 2026 г., становится очевидной необходимость анализа действующей модели Премии Правительства РФ в области качества на актуальность с параллельной оцен-

кой необходимости учета при актуализации модели EFQM версии 2025 г.

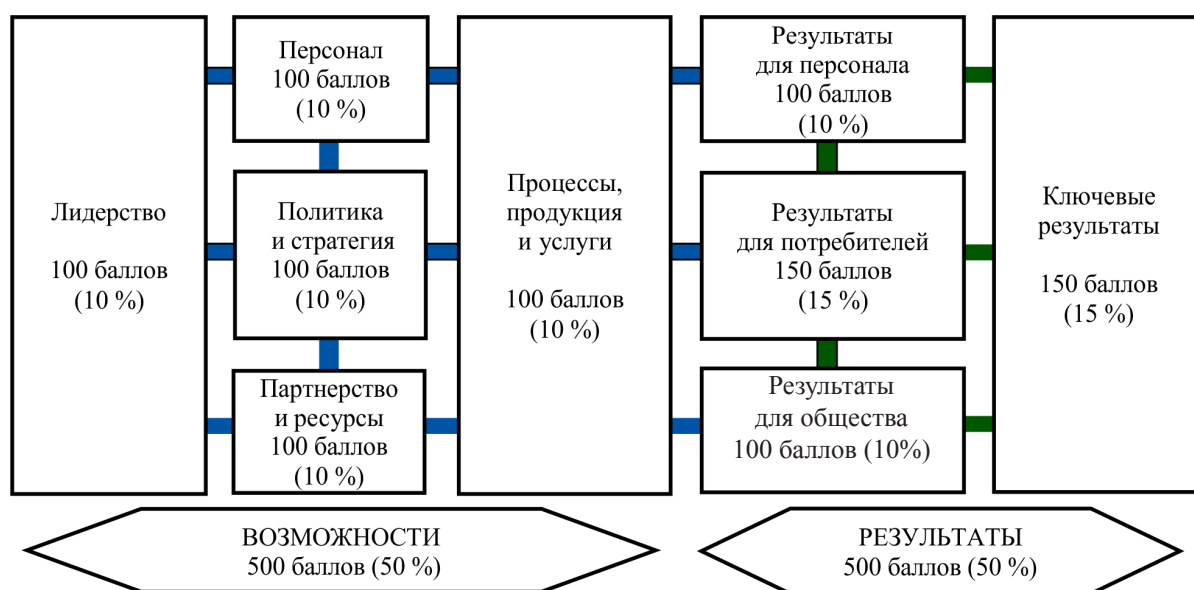
Цель данной статьи – исследование действующей модели Премии Правительства РФ в области качества на соответствие современным нормативно-правовым документам.

Методы исследования

В статье применен анализ литературных источников для исследования актуальности объекта. Выбор литературных источников обуславливался актуальностью представленной в них информации. Исследование проводилось с использованием качественных методов наблюдения. Теоретической основой исследования стали действующие нормативно-правовые документы Российской Федерации (в актуальной на апрель 2026 г. редакции), представленные в справочниках правовых систем, включенных в реестр аккредитованных организаций (Реестр российского программного обеспечения), осуществляющих деятельность в области информационных технологий. Критерием выбора рассмотренных нормативно-правовых документов было издание их в целях реализации Указа Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Вероятна ограниченность исследования, из-за неполного охвата всех существующих литературных источников по исследуемой теме.

Результаты, дискуссия

Модель Премии Правительства РФ в области качества основывается на структуре модели EFQM версии 2013 г. и с момента основания не пересматривалась. Аналогично модели EFQM версии 2013 г. в модели Премии Правительства РФ в области качества деятельность организации разделена на 2 группы: «Возможности» и «Результаты». В двух группах суммарно содержатся 9 критериев. Критерии группы «Возможности» оценивают деятельность организации в отношении лидерства, персонала, политики и стратегии, партнерства и ресурсов, процессов, продукции и услуг. Критерии группы «Результаты» включают оценивание результатов для персонала, потребителей, общества, а также содержат



Модель Премии Правительства РФ в области качества [7]

Model of the Russian Federation Government quality award [7]

Источник: ГОСТ Р 59916–2021 «Премии правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки».

Source: GOST R 59916–2021, Russian Government Quality Awards. Competition Model and Evaluation Principles.

критерии для оценки ключевых результатов деятельности организации. Каждый критерий содержит в себе различное количество подкритериев. Всего в модели Премии Правительства РФ 32 подкритерия, характеризующих основные направления деятельности организации и достигнутые результаты. Модель представлена на рисунке.

Проведение премии регламентируется:

- Положением о Премии Правительства РФ в области качества [5];

- ГОСТ Р 59916–2021 «Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки», который устанавливает структуру модели, критерии и правила их применения. В документе приведено разъяснение принципов применения модели Премии Правительства РФ в области качества, пояснения к терминологии, применяемой в официальных документах, касающихся проведения конкурса на соискание премий Правительства РФ в области качества [7];

- Федеральным законом № 162-ФЗ от 29.06.2015 «О стандартизации в Российской Федерации» [8];

На основании этих документов устанавливается порядок конкурса, требования к заявителям, процедуры самооценки, внешней экспертной оценки и принятия решений о присуждении премии.

С момента утверждения и первоначального формирования модели Премии Правительства РФ в области качества в России произошли значительные изменения, нашедшие отражение в ключевых нормативно-правовых документах:

- Федеральный закон № 162-ФЗ от 29.06.2015 «О стандартизации в Российской Федерации» (последние изменения были внесены в 2020 г.). Принятие закона привело к формированию современной архитектуры национальной системы стандартизации: были определены участники, их полномочия, порядок разработки и пересмотра стандартов, а также зафиксирована роль стандартизации как инструмента повышения конкурентоспособности экономики. Таким образом, любые модели оценки, опирающиеся на национальные стандарты (включая модель Премии Правительства РФ), должны регулярно актуализироваться [8];

– Государственная программа РФ «Развитие образования» (утвержденная в 2017 г., последние изменения были внесены в 2026 г.) ориентирует образовательную систему на повышение качества образования, развитие человеческого капитала, внедрение современных моделей управления и оценки качества в образовательных организациях [9]. Документ содержит в себе задачи, определенные в соответствии с национальными целями из Указа Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». Исследования, подтверждающие необходимость внесения изменений были опубликованы И. А. Шичкиным [10];

– Указ Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» определил национальные цели, среди которых сохранение населения и повышение благополучия, обеспечение технологического лидерства Российской Федерации, обеспечение устойчивого экономического роста и повышение эффективности государственного управления [11];

– Национальный проект «Эффективная и конкурентная экономика» нацелен на обеспечение устойчивого экономического развития, основанного на конкуренции, предпринимательстве, высокотехнологичном бизнесе и частной инициативе, с акцентом на производительность труда, инвестиционную активность, развитие конкуренции, низкоуглеродное развитие и развитие финансового рынка [12].

Действенность совокупности перечисленных документов в контексте стимуляции развития организаций в определенных Правительством РФ направлений можно отслеживать по таким фактам:

1) в Российской Федерации создан и введен в действие национальный стандарт, устанавливающий подход к комплексной оценке предпринимательской деятельности по трем направлениям (экология, кадры, государство) – ГОСТ Р 71198–2023 «Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оцен-

ки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса». Стандарт обеспечивает заинтересованные стороны субъектов предпринимательской деятельности информацией о степени благонадежности организации, о ее социальной и экологической ответственности [13]. В разработке ЭКГ-рейтинга принимали участие представители делового сообщества и государственных структур РФ (Федеральная налоговая служба, Федеральное казначейство, Федеральная антимонопольная служба, Аппарат полномочного представителя Президента РФ в ЦФО и др.) для обеспечения достижения национальных целей развития и закрепления новых практик корпоративной культуры [14]. На текущий момент зарегистрировано более 7 млн участников ЭКГ-рейтинга [15];

2) по тому, на соответствие требованиям каких стандартов организации выбирают проходить сертификацию. Источником данной информации служит количество выданных сертификатов, подтверждающих соответствие систем менеджмента организаций требованиям стандарта. Росаккредитация является полномочным членом Международной организации по стандартизации (International organization for standardization (ISO) – ИСО) и ежегодно предоставляет отчет ИСО о количестве выданных сертификатов на соответствующие системы менеджмента. Согласно последней опубликованной ИСО статистике самыми востребованными стандартами на системы менеджмента за прошедший год стали [16]:

– ISO 9001 «Системы менеджмента качества. Требования»;

– ISO 14001 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»;

– ISO 45001 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья»;

– ISO/IEC 27001 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования»;

– ISO 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

Количество выданных сертификатов по 5 наиболее востребованным направлениям за 2024 год
5 the most popular directions of certification during 2024 year

Стандарт	Количество выданных сертификатов	
	за 2023 год	за 2024 год
ISO 9001	1677	1804
ISO 14001	367	467
ISO 45001	296	348
ISO/IEC 27001	25	57
ISO 22000	200	294

Источник: составлено авторами по материалам ISO. Annual report. URL: <https://www.iso.org/annual-reports.html> (дата обращения: 11.03.2026).

Source: made by the authors based on ISO. Annual report. URL: <https://www.iso.org/annual-reports.html> (accessed: 11.03.2026).

Подробная статистика ИСО о количестве выданных сертификатов за 2024 г. представлена в таблице.

Перечисленные стандарты переведены и официально утверждены на территории Российской Федерации. Представленные в таблице данные наглядно иллюстрируют заинтересованность компаний Российской Федерации в развитии систем менеджмента по направлениям экологии, безопасности труда и охраны здоровья, информационной безопасности, пищевой безопасности. Заинтересованность компаний по выделенным направлениям служит подтверждением стремления к выполнению целей и задач, установленных в приведенных нормативно-правовых документах.

Все приведенные нормативно-правовые документы и государственные программы и проекты (в действующих редакциях), а также рассмотренные научные публикации [17–26] подтверждают нацеленность Правительства РФ на технологическую модернизацию, внедрение передовых производственных технологий, повышение производительности, энергоэффективности и экспортного потенциала промышленности Российской Федерации. Документы предъявляют новые требования к системам управления качеством, устойчивости и инновационности промышленных организаций. Инструментом, который может обеспечить следование организаций выбранному Правительством РФ направлению развития, может быть сертификация и/или Премия Правительства РФ в области каче-

ства, пересмотренная с учетом современных тенденций [27].

Во-первых, закон о стандартизации требует системной актуализации национальных стандартов и связанных с ними критериев оценки, что прямо относится к ГОСТ Р 59916–2021 и используемой модели премии. Несоответствие модели актуальному регуляторному полю снижает ее актуальность и ограничивает способность стимулировать внедрение современных практик управления.

Во-вторых, национальные цели, национальные проекты и государственные программы закрепляют приоритеты устойчивого развития, технологического лидерства, цифровой трансформации, повышения производительности труда, развития человеческого капитала и конкуренции [28]. Задачи, которые ставят перед Премией Правительства РФ в области качества подразумевают, что используемая в рамках премии модель делового совершенства соответствует актуальным направлениям развития государства. Если модель премии не включает четких требований, например, к цифровой зрелости, управлению климатическими и экологическими рисками, развитию персонала в условиях структурных изменений, то она перестает быть инструментом, направляющим организации к достижению национальных целей [28; 29].

В-третьих, усиление требований в сфере стандартизации, качества образования, промышленной политики и инноваций требует интеграции в модель Премии Правительства РФ в области качества показателей и подкритериев, связанных:

– с соответствием действующим национальным стандартам по актуальным для государства направлениям;

– вкладом организации в достижение национальных целей (здоровье и благополучие, технологическое лидерство, производительность труда);

– развитием человеческого капитала, качеством образования и профессиональной подготовки кадров по актуальным для государства направлениям.

В практическом плане учет этих документов при пересмотре модели Премии Правительства РФ может включать:

– обновление формулировок критериев и подкритериев, отражающее приоритеты национальных целей и национальных проектов;

– включение в блок «результаты» индикаторов, характеризующих вклад организации в достижение целевых показателей, идентичных представленным в национальных проектах и программах (производительность труда, экспорт, снижение выбросов, развитие человеческого капитала);

– усиление требований к доказательной базе (документам и показателям), подтверждающей соответствие организаций современным стандартам и регуляторным требованиям;

– корректировку методики оценки (весов критериев), повышающую значимость критериев (подкритериев), оценивающих деятельность организации по направлениям устойчивого развития, цифровой трансформации, инновационной деятельности и управления рисками.

Заключение

Таким образом, модель Премии Правительства РФ в области качества является важным инструментом государственной политики, ориентированным на развитие систем менеджмента российских организаций на основе принципов делового совершенства. Однако существенные изменения в нормативно-правовой и стратегической повестке Российской Федерации обуславливают необходимость пересмотра модели с учетом действующих федеральных законов, указов, национальных проектов и государственных программ. Учет этих документов позволит сделать критерии премии более релевантными национальным целям, усилить ее стимулирующую роль.

Конкретные предложения по внесению изменений в модель Премии Правительства РФ в области качества, включая обновление структуры критериев, системы показателей и методики оценки, являются предметом для дальнейшего исследования.

Список источников

1. Institute for Total Quality Management. URL: https://www.itqm.ch/uploads/files/EFQM%20Brochures/EFQM%20Brochure_2025_English.pdf (дата обращения: 02.03.2026).
2. Портал «менеджмент качества». URL: <https://quality.eup.ru/MATERIALY/premii.html> (дата обращения: 10.02.2026).
3. Нафиков Е. А., Логунова Н. Ю. Отраслевые аспекты присуждения премии Деминга за высокие достижения в сфере качества // Региональная и отраслевая экономика. 2022. № 3. С. 22–26. DOI: 10.47576/2782-4578_2022_3_22
4. Чернова О. А. Критерии сравнения премий в области качества / Пенза: Изв. высш. учеб. заведений. 2012. № 4. С. 121–126.
5. Положение о премиях Правительства Российской Федерации в области качества. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901727316/titles/656010> (дата обращения: 11.03.2026)
6. Формирование эффективных управленческих решений в условиях неопределенности: современный опыт, перспективы, инновации / Л. В. Борисова, В. П. Димитров, Т. П. Кузьминская и т. д. Ростов н/Д: ИП Беспамятнов Сергей Владимирович, 2018. 233 с.

7. ГОСТ Р 59916–2021. Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182097> (дата обращения: 11.03.2026).
8. Федеральный закон от 29.07.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420284277> (дата обращения: 11.03.2026).
9. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 17.12.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/ (дата обращения: 11.03.2026).
10. Шичкин И. А. Институциональная среда корпоративной социальной ответственности в России // *Лидерство и менеджмент*. 2025. Т. 12, № 3. С. 667–688.
11. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408892634/> (дата обращения: 11.03.2026).
12. Министерство экономического развития Российской Федерации. Приоритетные направления. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/ (дата обращения: 11.03.2026).
13. Кузьмина С. Н., Силаева В. В., Мачульская К. В. ЭКГ-рейтинг – национальный подход к обеспечению качества и оценке ответственного бизнеса // *Качество. Инновации. Образование*. № 3-2024. М.: Европейский центр по качеству, 2024. С. 37–44.
14. ГОСТ Р 71198–2023. Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса. М.: Российский ин-т стандартизации, 2024. 46 с.
15. ЭКГ-рейтинг. URL: <https://экг-рейтинг.рф/#rating> (дата обращения: 03.04.2026).
16. ISO. Annual report. URL: <https://www.iso.org/annual-reports.html> (дата обращения: 11.03.2026).
17. Анисимова В. Ю. Импортоопережение инноваций как фактор укрепления технологического суверенитета государства // *Петерб. экон. журн*. 2024. № 4. С. 6–18.
18. Минакова И. В., Солодухина О. И., Распопин Д. И. Технологическая модернизация российской экономики: возможности и ресурсное обеспечение // *РЕГИОН: системы, экономика, управление*. 2020. № 2 (49). С. 16–24. DOI: 10.22394/1997-4469-2020.49.2.16-24
19. Бондаренко В. М. Экономическая и технологическая модернизация и трансформация России в условиях новой реальности // *Модернизация. Инновации. Развитие*. 2024. Вып. 15, № 1. С. 61–78. DOI: 10.18184/2079-4665.2024.15.1.61-78
20. Ленчук Е. Б. Технологическая модернизация как основа антисанкционной политики // *Проблемы прогнозирования*. 2023. № 4. С. 54–66. DOI: 10.1134/S107570072304010X
21. Спартак А. А. Современные трансформационные процессы в международной торговле и интересы России. ВАНТ Минэкономразвития России. М.: ИКАР, 2018. 307 с.
22. Макарова Е. Б., Барабанов В. Ю. Факторы развития экспортного потенциала Российской Федерации и повышение ее конкурентоспособности на мировых рынках // *Мировая экономика и мировые финансы*. 2022. Т. 1, № 1. С. 18–23. DOI: 10.24412/2949-6454-2022-0030
23. Ниязметов А. К. Национальный стандарт оценки деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности на основе ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса и направления его развития // *Экономика. Налоги. Право*. 2025. Вып. 18(2). С. 77–89. DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-2-77-89

24. Кузьмина С. Н., Силаева В. В., Мачульская К. В. Роль энергоменеджмента в развитии образовательных организаций Санкт-Петербурга // Качество. Инновации. Образование. 2025. № 3. М.: Европейский центр по качеству, 2025. С. 95–103.
25. Банников С. А. Внедрение передовых производственных технологий в России и оценка компаниями их влияния на рост производительности труда и эффективность производственного процесса // BENEFICIUM. 2024. № 2 (51). С. 6–14. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.2(51).6-14
26. Юлдашев И. Ф., Панкова А. А. Перспективы внедрения передовых технологий в производстве // Экономические науки. 2024. Вып. 3-4 (90). С. 240–243. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-3-4-240-243
27. Кожаева Е. А. Особенности интеграции международных стандартов ESG в корпоративную и регуляторную практику Российской Федерации // Экономические системы. 2025. Т. 18, № 4. С. 219–238. DOI: 10.29030/2309-2076-2025-18-4-219-238
28. Попов М. А. Значение интеграции систем менеджмента в современных условиях // Наука и реальность. 2023. № 4 (16). С. 50–53.
29. Кузьмина С. Н., Леонова Т. И., Тимшина Д. К. Риск-ориентированная модель управления проектами в организации // Петерб. экон. журн. 2021. № 4. С. 137–148.

Информация об авторе

Мачульская Ксения Витальевна, ассистент кафедры управления качеством и стандартизации, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0009-0003-3403-8592, SPIN-код: 6526-4300.

Статья поступила в редакцию 13.03.2026, принята к публикации после рецензирования 22.05.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Institute for Total Quality Management. URL: https://www.itqm.ch/uploads/files/EFQM%20Brochures/EFQM%20Broschure_2025_English.pdf (accessed: 10.02.2026).
2. Internet portal «Quality management». URL: <https://quality.eup.ru/MATERIALY/premii.html> (accessed: 01.03.2026).
3. Nafikov E. A., Logunova N. Yu. Industry aspects of the Deming award for excellence in quality. Regional and branch economy. 2022, no. 3, pp. 22–26. DOI: 10.47576/2782-4578_2022_3_22
4. Chernova O. A. Criteria for Comparing Quality Awards. Penza, News of higher educational institutions. 2012, no. 4, pp. 121–126.
5. Regulations on the Russian Government Prizes in Quality. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901727316/titles/6560IO> (accessed: 10.01.2026).
6. Borisova L. V., Dimitrov V. P., Kuzminskaya T. P. Formation of effective management decisions in conditions of uncertainty: modern experience, prospects, innovations). Rostov-na-Donu, IP Bespamyatnov S. V., 2018, 232 p.
7. GOST R 59916–2021. Russian Government Quality Awards. Competition Model and Evaluation Principles URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182097> (accessed: 13.03.2026).
8. Federal Law of July 29, 2015 № 162-FZ «On Standardization in the Russian Federation». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420284277> (accessed: 08.03.2026).
9. Resolution of the Government of the Russian Federation of December 26, 2017 No. 1642 (as amended on December 17, 2025). «On approval of the state program of the

1. Russian Federation «Education Development». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/ (accessed: 17.02.2026).
10. Shichkin I. A. The institutional environment of corporate social responsibility in Russia. *Leadership and management*. 2025, vol. 12, no. 2, pp. 667–688. DOI: 10.18334/lim.12.3.122616
11. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2024 No. 309 «On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the perspective up to 2036». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408892634/> (accessed: 20.03.2026).
12. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Priority areas. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/np_effektivnaya_i_konkurentnaya_ekonomika/ (accessed: 12.02.2026).
13. Kuzmina S. N., Silaeva V. V., Machulskaya K. V. EPS-rating national approach to quality assurance and assessment of responsible business. *Quality. Innovation. Education*. 2024, no. 3-2024, pp. 37–44.
14. GOST R 71198–2023. Index business reputation of enterprises (EPS-rating). Method of assessment and procedure for formation the EPS-rating of responsible business. M., Russian institute of standardization, 2024, 46 p.
15. EPS-rating. URL: <https://экр-рейтинг.рф/#rating> (accessed: 01.03.2026).
16. ISO. Annual report. URL: <https://www.iso.org/annual-reports.html> (accessed: 01.03.2026).
17. 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. 6–18.
18. Minakova I. V., Solodukhina O. I., Raspopin D. I. Technological modernization of the Russian economy: opportunities and resources. *Region: systems, economics, management*. 2020, no. 2 (49), pp. 16–24. DOI: 1022394/1997-4469-2020.49.2.16-24
19. Bondarenko V. M. Economic and technological modernization and transformation of Russia in the context of a new reality. *Modernization. Innovation. Development*. 2024, vol. 15, no. 1, pp. 61–78. DOI: 10.18184/2079-4665.2024.15.1.61-78
20. Lenchuk E. B. Technological modernization as a basis for the anti-sanctions policy. *Studies on Russian Economic Development*. 2023, no. 4, pp. 464–472. DOI: 10.1134/S107570072304010X
21. Spartak A. A. Modern transformation processes in international trade and the interests of Russia. Moscow VAVT Ministry of Economic Development of Russia, IKAR Publishing House, 2018, 307 p.
22. Makarova E. B., Barabanov V. Yu. Factors for developing the export potential of the Russian Federation and increasing its competitiveness in world markets. *World economy and world finance*. 2022, vol. 1, no. 1, pp. 18–23. DOI: 10.24412/2949-6454-2022-0030
23. Niyazmetov A. K. The national standard for assessing the business reputation of business entities based on the ECG rating of responsible business and the direction of its development. *Economics. Taxes. Law*. 2025, vol. 18(2), pp. 77–89. DOI: 10.26794/1999-849X-2025-18-2-77-89
24. Kuzmina S. N., Silaeva V. V., Machulskaya K. V. The role of energy management in the development of educational organizations in Saint Petersburg. *Quality. Innovation. Education*. 2025, no. 3 (197), pp. 95–103.
25. Bannikov S. A. Advanced production technologies in Russia: Assessment of their impact on the labor productivity and efficiency of the production process by the companies. *BENEFICIUM*. 2024, no. 2 (51), pp. 6–14. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.2(51).6-14

- 26. Yuldashev I. F., Pankova A. A. Prospects for the introduction of the advanced technologies in production. International journal of humanities and natural sciences. 2024, vol. 3–4 (90), pp. 240–243. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-3-4-240-243
- 27. Kozhaeva E. A. Integration of international ESG standards into corporate and regulatory practice in the Russian Federation. Economic systems. 2025, vol. 18 (4), pp. 219–238. DOI: 10.29030/2309-2076-2025-18-4-219-238
- 28. Popov M. A. Importance of integration of management systems in modern conditions. Science and reality. 2023, no. 4 (16), pp. 50–53.
- 29. Kuzmina S. N., Leonova T. I., Timshina D. K. Risk-oriented model of project management in an organization. St Petersburg Economic Journal. 2021, no. 4, pp. 137–148.

Information about the author

Ksenia V. Machulskaya, Assistant of the Department of Quality Management and Standardization, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professor Popov St.), ORCID: 0009-0003-3403-8592, SPIN-code: 6526-4300.

The article was submitted on 13.03.2026, accepted for publication after reviewing on 22.05.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 43–54
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 43–54

Научная статья

УДК 33.07

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-43-54

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РУКОВОДИТЕЛЯ НА СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

THE INFLUENCE OF INDIVIDUAL EXECUTIVE CHARACTERISTICS ON STRATEGIC DECISIONS AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE

И. А. Амарантов

аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, amarantov11@mail.ru

I. A. Amarantov

Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, amarantov11@mail.ru

Аннотация. Исследование посвящено изучению взаимосвязей между индивидуальными характеристиками руководителя и эффективностью функционирования организации. В текущей бизнес-среде руководитель является центральной фигурой любой организации, отвечает за формирование стратегии и является ключевой движущей силой для роста и развития предприятия. В связи с этим особый интерес представляет изучение влияния индивидуальных особенностей и характеристик руководителя на результаты деятельности организации. Проведен анализ работ, которые исследуют проблему влияния индивидуальных характеристик руководителя на стратегические решения и эффективность функционирования организации, приоритет был отдан работам с эмпирической, нежели теоретической основой. В рамках исследования была изучена теория высших эшелонов, которая является ключевой теоретической основой для понимания того, как индивидуальные особенности личностей, например нарциссизм, трудоголизм или когнитивная гибкость управленцев, могут воздействовать на показатели деятельности организации. В результате проведенного исследования было выявлено, что индивидуальные черты и особенности руководителя оказывают важнейшую роль в эффективном управлении организацией, однако также крайне важно учитывать контекст и специфику отрасли, в которой существует организация. Различные видимые, психологические или когнитивные особенности руководителей могут оказывать как положительный, так и негативный эффект на результаты деятельности организации. Результаты данного исследования могут служить опорой для разработки эффективных методов отбора руководителей.

Ключевые слова: индивидуальные особенности руководителя, характеристики руководителя, эффективность деятельности организации, стратегические решения, теория высших эшелонов

Abstract. This study examines the relationship between individual executives and the performance of various organizations. In the currently business environment executive is the central figure of any organization, responsible for strategy management and a key driver of growth and development. Given this, studying how the characteristics of a particular executive can influence organizational performance is of particular interest. An analysis of studies examining the characteristic

characteristics of executive in strategic decisions and the performance of various organizations was conducted, with priority given to empirical, theoretical work. The study examined Upper Echelons theory, a key theoretical framework for understanding how management characteristics can impact organizational performance. The study found that identifying the traits and characteristics of a executive plays a significant role in effective organizational management. However, it is also crucial to consider the context and specifics of the industry within the organization. Various manifestations, psychological, or cognitive characteristics of executives can have both a positive and negative impact on the organization. The results of this study can serve as a basis for developing methods for selecting executives.

Keywords: individual features of executives, characteristics of executives, organizational effectiveness, strategic decisions, Upper Echelon theory

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

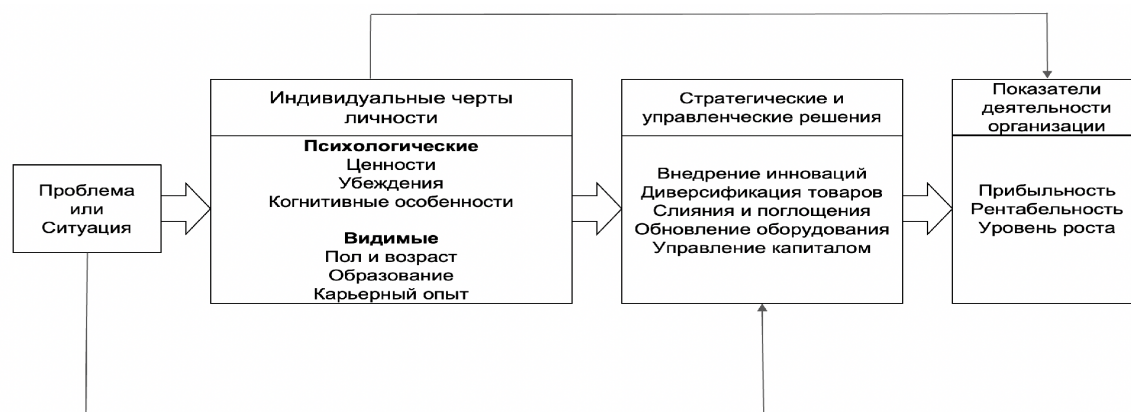
Введение, цель

Современная сложившаяся бизнес-среда является одной из самых сложных, с которыми когда-либо сталкивались фирмы, заставляя их постоянно совершенствоваться для того, чтобы оставаться конкурентоспособными. Поддержание конкурентоспособности становится важнейшей задачей организации в условиях постоянных изменений. Из-за динамически изменчивой внешней среды организаций их способность быстро адаптироваться к изменениям может иметь ключевое значение для достижения конкурентных преимуществ. Среди факторов, способствующих достижению конкурентоспособности, принято выделять не только качество товаров и услуг, но и уровень эффективности работы организации в целом [1; 2].

В то же время важно отметить, что в центре каждого предприятия находится руководитель, который обычно является лидером команды и ответственен за все ключевые решения компании. Поскольку руководители зачастую имеют непропорциональное, а иногда почти доминирующее влияние на деятельность своих организаций, их индивидуальные характеристики и особенности оказывают определяющее влияние на достижение успеха всей фирмы [3]. Руководитель, который зачастую является CEO (Chief Executive Officer), в большинстве случаев выступает лицом, занимающим наивысшую ступень в иерархии компании [4]. Это означает, что он или она имеет множество полномочий и обязанностей в отношении эффективности ра-

боты фирмы, контролируя общее направление компании, ее структуру и стратегию. Именно вклад в человеческий капитал руководителя компании имеет определяющее значение в дальнейшем уровне развития компании в условиях структурных кризисов [5; 6].

Значимость и влияние индивидуальных характеристик руководителя возросли в исследованиях по стратегическому менеджменту за последние годы [7; 8]. Руководитель отвечает за разработку стратегий и формирование общих планов для фирмы, а также несет ответственность за исполнение этих аспектов. Индивидуальные черты руководителя могут определять, как организация будет реагировать на изменения в деловой среде и какие меры будут предприняты. Зачастую руководитель имеет неограниченную власть и единолично принимает важнейшие стратегические решения [9; 10]. Руководитель также отвечает за развитие организационной культуры в организациях [11; 12]. В свою очередь, то, насколько принятые решения будут успешными, напрямую зависит от индивидуальных характеристик руководителя. Совокупность его убеждений, ценностей и когнитивных особенностей оказывает ключевую роль на управление организацией в целом [13]. Некоторые черты руководителя напрямую связаны со способностью лидеров убеждать и вдохновлять подчиненных придерживаться их видения компании [14]. Существует несколько характеристик руководителя, отличающихся от человека к человеку из-за накопленных зна-



Взаимодействие различных аспектов в теории высших эшелонов

Interaction of various aspects in Upper echelons theory

Источник: составлено автором на основе модели теории высших эшелонов [16; 17].

Source: made by the author based on Upper echelons theory model [16; 17].

ний, опыта и индивидуальных особенностей, которые оказывают существенное влияние на то, как руководитель управляет компанией, и могут привести к различным результатам [15].

Цель данного исследования – анализ отечественных и зарубежных научных публикаций, которые изучают, как отдельные индивидуальные характеристики руководителя или команды топ-менеджмента влияют на принимаемые стратегические решения внутри организации и различные показатели ее деятельности.

Ключевой теоретической основой для понимания того, как индивидуальные черты руководителей влияют на принимаемые стратегические решения и управление организацией, является теория высших эшелонов, которая была сформулирована Дональдом Хэмбриком и Филлис Мейсон в 1984 г. Основопологающей идеей их концепта является то, что опыт, ценности, индивидуальные особенности руководителей значительно влияют на интерпретацию и понимание тех или иных ситуаций, а также проблем, с которыми сталкивается организация, что кардинально воздействует на принимаемые управленческие решения. При столкновении со сложностями и неопределенностями руководители и управленцы организаций зачастую опираются на свой прошлый опыт и накладывают собственные интерпретации на проблемы и возможные альтернативы. Каждый руководитель имеет некий перечень собственных «установок», которые отражают суть принимаемых им решений:

- знания или предположения о будущих событиях;
- знания об альтернативах;
- знания о последствиях, связанных с альтернативами.

Необходимо учитывать, что никто не может просканировать или проанализировать каждый аспект организации и ее окружения, а восприятие определенных ситуаций руководителями ограничено в силу фокуса на специфических областях, обозначенных в рамках их компетенций. В свою очередь, полученная ими информация интерпретируется через собственные «установки». На рисунке представлены основные взаимоотношения согласно теории высших эшелонов, которые позволяют оценить, как особенности руководителей могут влиять на ту или иную ситуацию, с которой сталкиваются организации [16; 17]. Чтобы понимать, почему организации работают так, как они работают, необходимо учитывать предубеждения их наиболее влиятельных сотрудников – руководителей высшего звена.

Методы исследования

Данная работа имеет качественный тип исследования и представляет собой анализ ранее опубликованных работ, посвященных влиянию индивидуальных черт руководителя на организацию. Дизайн исследования одновременно является наблюдательным и корреляционным, так как особое внимание уделяется анализу взаимосвязей между индивидуальными харак-

теристиками руководителей и показателями деятельности организаций.

Эмпирическая база исследования состоит из опубликованных отечественных и зарубежных научных публикаций, которые изучают, какое влияние личные характеристики руководителей оказывают на эффективность функционирования организаций. Отбор исследований проводился путем систематического поиска в ведущих академических базах данных, таких как eLIBRARY, Scopus, Web of Science, Google Scholar, JSOTR. Для поиска применялись определенные ключевые слова и их сочетания, среди которых наиболее активно использовался следующий набор: «особенности руководителей», «личностные характеристики», «показатели деятельности фирм», «firm performance», «CEO traits», «executive personality».

Далее был проведен дополнительный анализ на соответствие проанализированных статей определенным критериям:

1. Соответствие теме исследования.
2. Фокус на современном изучении проблемы (последние 15–20 лет).
3. Наличие эмпирического или теоретического анализа связи индивидуальных характеристик руководителя с результатами деятельности компании.
4. Публикации в соответствующих рецензируемых научных изданиях.

Были исключены работы, которые не имели явно выраженного анализа связи между индивидуальными характеристиками руководителя и показателями деятельности организации, а также работы, в которых не было необходимого уровня теоретической или эмпирической обоснованности. Оставшиеся отобранные публикации были проанализированы с точки зрения используемых методологических подходов, культурного контекста и изучаемой специфики.

Систематизация и анализ научных работ осуществлялся в 2025–2026 гг., полученные данные по каждой публикации были упорядочены в отдельную таблицу, в которой были отражены исследовательский вопрос, методология, выборка и ключевые выводы отдельных работ.

В то же время необходимо отметить, что у данного исследования есть ряд ограничений:

1. Субъективизм: в силу того что практически невозможно измерить влияние когнитивных особенностей руководителей, приходится полагаться на их субъективную оценку, что может искажать результаты исследования.
2. Отсутствие единого и универсального подхода для оценки влияния характеристик руководителей.
3. Контекст (страна или отрасль организации) в анализируемых исследованиях значительно отличается, что значительно ограничивает сопоставимость результатов.

На основании анализа публикаций ключевые выводы и аспекты были синтезированы и представлены в виде единой таблицы. По итогам проанализированных работ можно сделать вывод, что индивидуальные черты и характеристики руководителя играют важную роль в управлении организацией. Важно понимать, что в силу множества существующих особенностей руководителей не все из них будут иметь однозначно положительный эффект, а некоторые могут оказывать негативное влияние на организацию. В частности, ряд исследований Центра стратегического предпринимательства НИУ ВШЭ СПб посвящен изучению влияния различных индивидуальных качеств руководителей на показатели деятельности организаций. Так, в одном из исследований ученые изучили различные «плохие» черты личности и как они могли бы быть полезны в бизнесе. Основываясь на данных из выборки по более чем 1500 молодым предпринимателям из разных стран, ученые установили, что нарциссизм положительно влияет на показатели деятельности их стартапов, однако это возможно только в совокупности с трудоголизмом. В определенной степени нарциссизм может быть полезен, особенно на ранних этапах функционирования организации, что может поспособствовать увеличению вовлеченности предпринимателя в бизнес-процессы. Однако излишняя выраженность данной черты может привести к ухудшению отношений со стейкхолдерами и падению результатов деятельности организации [18].

Анализ научной литературы о влиянии индивидуальных характеристик руководителей на показатели деятельности организации
Review of the literature of individual executive characteristics influence on organizational outcomes

№ п/п	Авторы	Исследовательский вопрос	Контекст	Методология	Основные выводы
1	Aabo T., Pantzalis C., Park J. C., Trigeorgis L. & Wulff J. N. (2024)	Как индивидуальные черты руководителей влияют на стратегическую гибкость организаций?	1,654 руководителей из компаний из индекса S&P 1500	Регрессионный анализ	Стратегическая гибкость организаций может быть значительно ухудшена из-за добросовестности и невротизма генерального директора
2	Shirokova G., Galieva N., White J. V. & Doktorova D. (2024)	Как нарциссизм и трудоголизм основателей бизнеса влияют на результаты деятельности фирмы?	1,518 студентов-предпринимателей из 43 стран из опроса «Глобальное предпринимательского духа студентов»	Регрессионный анализ с помощью модерируемой медиации	Нарциссизм только повышает эффективность работы организации, а трудоголизм дополнительно усиливает этот эффект
3	Veksler K., Dvorkina D., Amarantov I., Shirokova G. & Bodolica V. (2024)	Как внедрение инноваций в бизнес-модели связано с показателями деятельности молодой компании? Как индивидуальные качества основателя бизнеса влияют на эту взаимосвязь?	205 российских фирм из опроса «Глобальное предпринимательского духа студентов»	Регрессионный анализ	Внедрение инноваций в бизнес-модели становится важным аспектом, который повышает показатели деятельности молодых фирм. Трудоголизм и нарциссизм основателя усиливают положительное влияние от внедрения инноваций в бизнес-модели на показатели деятельности фирмы
4	Курдюков Н. (2023)	Как индивидуальные характеристики руководителя влияют на эффективность работы организации?	35 руководителей из российских компаний	Регрессионный анализ	Видение руководителя оказывает положительное влияние на показатели деятельности организации, что подчеркивает важность стимулирования развития у руководителя лидерских качеств для достижения успеха
5	Borgholthaus C. J., White J. V. & Harms P. D. (2023)	Какой эффект оказывают темные черты руководителя на показатели деятельности организаций?	–	Анализ литературы	Такие темные аспекты руководителя, как нарциссизм, макиавеллизм, садизм или самоуверенность приводят к снижению финансовых показателей и повышению вероятности падения стоимости акций
6	Venugopal A., Nerur S., Yasar M. & Rasheed A. A. (2023)	Как индивидуальные черты CEO влияют на показатели устойчивого развития компаний?	229 CEO из 176 разных фирм	Регрессионный анализ	Экстраверсия и невротизм генерального директора оказывают существенное влияние на показатели устойчивой деятельности фирмы
7	Shirokova G., Ivonen L. & Gafforova E. (2019)	Какое влияние оказывают особенности предпринимателя на показатели деятельности фирмы в период кризиса?	614 российских фирм из малого и среднего бизнеса	Регрессионный анализ	Индивидуальные особенности предпринимателя оказывают непосредственное влияние на принимаемые им решения в моменты кризиса и неопределенности, что будет ключевым фактором успеха для малых и средних предприятий

Окончание табл.

№ п/п	Авторы	Исследовательский вопрос	Контекст	Методология	Основные выводы
8	Мирошниченко М. Б., Колесникова А. А., Букреева М. А. (2019)	Какую роль играют индивидуальные характеристики руководителя в эффективности организации?	Исследования МПК «Динской»	Опрос	Индивидуальные характеристики руководителя играют ключевую роль в осуществлении эффективного функционирования организации
9	Harrison J., Thurgood G. R. & Boivie S. (2018)	Какой эффект индивидуальные характеристики руководителя оказывают на стратегические изменения внутри организации?	3,000 руководителей из компаний из индекса S&P 1500	Регрессионный анализ	Индивидуальные характеристики руководителей оказывают как прямое, так и косвенное влияние на склонность их организаций к стратегическим изменениям. Открытость руководителя положительно влияет на уровень стратегических изменений, в то время как добросовестность и доброжелательность – отрицательно
10	Petrenko O. V., Aime F., Ridge J. & Hill A. (2016)	Каким образом нарциссизм руководителя влияет на корпоративную социальную ответственность организации?	1,004 руководителя	Регрессионный анализ	Корпоративная социальная ответственность (КСО) может выступать удовлетворением личных потребностей руководителей во внимании и укреплении имиджа. Нарциссизм руководителя оказывает положительное влияние на КСО
11	Hirschleifer D., Low A. & Teoh S. H. (2012)	Как самоуверенность руководителя влияет на их склонность к инновациям?	2,577 руководителей на основе данных по 9,807 компаниям за период с 1993 по 2003 гг.	Регрессионный анализ	Изнития самоуверенность помогает руководителям использовать инновационные возможности для роста их организаций
12	Gow I. D., Kaplan S. N., Larcker D. F. & Zakolyukina A. A. (2016)	Какое влияние черты руководителя из «Большой пятерки» будут иметь на стратегические решения организации?	119 руководителей из публичных фирм	Регрессионный анализ	Определенные индивидуальные черты («Большая пятерка») могут оказывать негативное влияние на процесс принятия решений в организациях, что приводит к снижению экономических показателей эффективности
13	Gerstner W. C., König A., Enders A. & Hambrick D. C. (2013)	Как нарциссизм руководителя влияет на принимаемые решения?	119 руководителей из фармацевтических фирм	Регрессионный анализ	Руководители, которые в высокой степени обладают нарциссизмом, будут более агрессивно внедрять радикальные инновационные решения, способствующие успеху организации
14	Resick C. J., Whitman D. S., Weingarden S. M. & Hiller N. J. (2009)	Как различные аспекты черт руководителя влияют на их стратегические решения?	75 руководителей из Главной лиги бейсбола (MLB) в Северной Америке	Исторический анализ	Позитивные характеристики руководителя оказывают положительное влияние на трансформационное лидерство, что приводит к принятию грамотных стратегических решений, обеспечивающих успех

Источник: составлено автором.
Source: made by the author.

В рамках другого исследования, проведенного Центром стратегического предпринимательства НИУ ВШЭ СПб, ученые разработали и протестировали модель, которая объясняет связь между когнитивной гибкостью генерального директора и результатами деятельности организаций малого и среднего бизнеса. Когнитивная гибкость – это навык индивида замечать альтернативные и другие способы решения возникающих проблем, уметь приспосабливаться к меняющимся обстоятельствам и быть уверенным в собственных способностях. Данная черта помогает руководителям и лидерам принимать эффективные меры в условиях повышенной неопределенности и изменчивости. Для эмпирической проверки модели ученые собрали данные опроса 274 российских организаций малого и среднего бизнеса. Результаты исследования подтвердили положительное влияние, которое когнитивная гибкость руководителя оказывает на показатели деятельности организации [19].

Мета-анализ взаимосвязи сверхуверенности руководителей с показателями деятельности организации, проведенный зарубежными исследователями, выявил, что излишняя уверенность руководителей способствует улучшению показателей деятельности организации, но данный эффект сильно зависит от культурных и институциональных различий. Так, влияние уверенности руководителя на показатели деятельности организации будет сильнее в культурах с высокой ориентацией на будущее, высоким гендерным равенством и низкой дистанцией власти [20].

Согласно исследованию консалтинговой компании Deloitte, в котором приняли участие 111 руководителей из организаций, представляющих 21 различную отрасль, в ближайшее время одним из ключевых факторов, влияющих на показатели деятельности организации, будет способность лидеров адаптироваться к изменениям в условиях повышенной неопределенности внешней среды. Многие называют адаптивность, а также гибкость и маневренность основными лидерскими качествами, которые необходимы для реагирования на непредвиденные обстоятельства. В то же время во взаимодействии со стейкхолдерами

руководители отмечают повышение вовлеченности сотрудников и укрепление отношений с ключевыми клиентами [21].

В свою очередь, исследование консалтинговой компании McKinsey было сфокусировано на влиянии, оказываемом гендерным разнообразием на показатели деятельности организации. Исходя из данных опроса, полученных от 1814 респондентов, среди которых было 772 мужчины и 1042 женщины, большинство из них считают, что гендерное разнообразие будет положительно сказываться на ее финансовом успехе. Однако данные опроса также показывают, что разнообразие не является приоритетом в большинстве компаний и есть большое различие в количестве проводимых мероприятий, направленных на обеспечение гендерного разнообразия. Улучшение гендерного разнообразия может быть результатом повышения внимания со стороны высшего руководства. Генеральные директора и руководители, осознающие свое влияние на эту проблему, могут принести пользу своим организациям при должном внимании [22]. Помимо этого гендерное равенство и равноправное участие женщин способствуют развитию всей экономики в целом [23].

Таким образом, результаты различных исследований свидетельствуют о том, что влияние индивидуальных характеристик руководителя имеет двойственный характер. Одни черты оказывают в основном положительное влияние на показатели деятельности организации, в то время как эффект от других зависит от ряда культурных и организационных факторов.

Результаты и дискуссия

На основании анализа работ, посвященных личностным качествам руководителей и результатам деятельности организаций, можно сформулировать следующие выводы:

1. Множество научных работ посвящено изучению пяти черт руководителя: открытости, добросовестности, экстраверсии, доброжелательности и невротизму. Совокупность данных черт в научной среде называется «Большая пятерка». Например, невротизм и скрупулезность руководителя приводят к сни-

жению стратегической гибкости организаций. В свою очередь, добросовестные руководители будут более целеустремленны и эффективны в управлении организаций. Более того, руководители, проявляющие экстраверсию и невротизм, с большей вероятностью будут внедрять меры, направленные на устойчивое развитие организации.

2. Большая часть исследований анализирует, какую роль руководитель играет при управлении организацией в период кризисов или структурных изменений. Так, излишняя самоуверенность может сподвигнуть руководителей использовать инновационные технологии, что будет способствовать развитию их организаций. Индивидуальные черты и характеристики руководителя будут влиять на то, как они мотивируют своих подчиненных и передают им свое видение целей.

3. Определенные черты руководителя оказывают ключевое влияние на принятие стратегических решений. Трудоголизм руководителя способствует улучшению эффективности всей организации. Видение руководителя оказывает положительное влияние на экономические результаты компании. В то же время, руководители, которым не достает подобных качеств,

неспособны значительно влиять на функционирование всей организации.

4. Необходимо подметить двойственность некоторых характеристик руководителя. Например, нарциссизм руководителя может привести к тому, что для удовлетворения своих эгоистических амбиций руководитель будет всячески стремиться превзойти конкурентов. Однако эта же черта руководителя может способствовать излишне рискованным решениям, использованию неэтичных методов ведения бизнеса, что в итоге будет иметь негативные последствия для организации.

Заключение

Безусловно, индивидуальные характеристики руководителя оказывают большое влияние на функционирование организации в целом. Именно руководитель является главной ценностью организации, а также основным драйвером роста [24]. Как было отмечено, действия и решения, предпринимаемые организацией, обычно осуществляются руководителем, а его опыт, навыки и личные качества будут оказывать непосредственное влияние на это [25]. В современных условиях именно руководитель занимает центральную роль при разработке стратегий управления организацией [26].

Список источников

1. Katsaros K. K., Tsirikas A. N., Nicolaidis C. S. Firm performance: The role of CEO's emotional and cognitive characteristics // International J. of Business and Economic Sciences Applied Research (IJBESAR). 2015. Vol. 8, № 1. P. 51–81.
2. Медведева М. В. Методологические аспекты оценки эффективности системы менеджмента качества / М. В. Медведева, В. П. Семенов // Петерб. экон. журн. 2022. № 3-4. С. 56–68.
3. Herrmann P., Nadkarni S. Managing strategic change: The duality of CEO personality // Strategic Management J. 2014. Vol. 35, № 9. P. 1318–1342. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2156>
4. Hambrick D. C., Quigley T. J. Toward more accurate contextualization of the CEO effect on firm performance // Strategic Management J. 2014. T. 35, № 4. P. 473–491.
5. Altarawneh M. H., Shafie R., Ishak R. CEO characteristics: A literature review and future directions // Academy of Strategic Management J. 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/340077212_CEO_CHARACTERISTICS_A_LITERATURE_REVIEW_AND_FUTURE DIRECTIONS#fullTextFileContent (дата обращения: 05.05.2026).

6. Пляшечко К. А. Влияние человеческого капитала топ-менеджмента на эффективность деятельности российских монополий в условиях культуры отмены: оценка и тренды / К. А. Пляшечко // Экономика и управление в современных условиях: проблемы и перспективы : сб. науч. тр. по материалам XII Всерос. науч.-практ. конф., Майкоп, 30 мая 2025 г. Майкоп: ООО «Электронные издательские технологии», 2025. С. 918–922.
7. Hiller N. J., Hambrick D. C. Conceptualizing executive hubris: The role of (hyper-) core self-evaluations in strategic decision-making // *Strategic Management J.* 2005. Vol. 26, № 4. P. 297–319. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.455>
8. Chatterjee A., Hambrick D. C. It's all about me: Narcissistic chief executive officers and their effects on company strategy and performance // *Administrative Science Quarterly.* 2007. Vol. 52, № 3. P. 351–386. DOI: <https://doi.org/10.2189/asqu.52.3.351>
9. Calori R., Johnson G., Sarnin P. CEOs' cognitive maps and the scope of the organization // *Strategic Management J.* 1994. Vol. 15, № 6. P. 437–457. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250150603>
10. Nadkarni S., Herrmann P. O. L. CEO personality, strategic flexibility, and firm performance: The case of the Indian business process outsourcing industry // *Academy of Management J.* 2010. Vol. 53, № 5. P. 1050–1073. DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2010.54533196>
11. Halikias J., Panayotopoulou L. Chief executive personality and export involvement // *Management Decision.* 2003. Vol. 41, № 4. P. 340–349. DOI: <https://doi.org/10.1108/00251740310468072>
12. Ciulla J. B. The importance of leadership in shaping business values // *The Search for Ethics in Leadership, Business and Beyond.* 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-38463-0_10 (дата обращения: 07.05.2026).
13. Александрова Е. В. Внутренняя позиция личности руководителя при принятии управленческих решениях / Е. В. Александрова, А. О. Безматерных // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сб. науч. ст. 14-й Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Курск, 27 дек. 2024 г. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. С. 24–29.
14. Den Hartog D. N. Culture specific and cross-culturally generalizable implicit leadership theories: Are attributes of charismatic/transformational leadership universally endorsed? // *The Leadership Quarterly.* 1999. Vol. 10, № 2. P. 219–256. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(99\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(99)00018-1)
15. Kaplan S. N., Klebanov M. M., Sorensen M. Which CEO characteristics and abilities matter? // *The J. of Finance.* 2012. Vol. 67, № 3. P. 97–1007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01739.x>
16. Hambrick D. C., Mason P. A. Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers // *Academy of Management Review.* 1984. Vol. 9, № 2. P. 193–206. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628>
17. The influence of individual executives on corporate financial reporting: A review and outlook from the perspective of upper echelons theory / M. Plöckinger, E. Aschauer, M. R. Hiebl, R. Rohatschek // *J. of Accounting Literature.* 2016. Vol. 37, № 1. P. 55–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acclit.2016.09.002>
18. Narcissism, workaholism, family support and new venture performance: a moderated mediation model / G. Shirokova, N. Galieva, J. V. White, D. Doktorova // *Small Business Economics.* 2024. Vol. 63, № 1. P. 379–419.
19. Как когнитивная гибкость генерального директора влияет на успех бизнеса? [Электронный ресурс]. URL: <https://iq-media.ru/news/5636/> (дата обращения: 24.07.2026).

20. CEO overconfidence and firm performance: A meta-analytic review and future research agenda / C. Miao, J. E. Coombs, S. Qian, I. S. Oh // J. of Management & Organization. 2025. Vol. 31, № 4. P. 1814–1836.
21. Fortune/Deloitte CEO Survey Spring 2025 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone3/us/en/docs/services/consulting/2024/us-spring-2025-ceo-survey-final-050125.pdf?> (дата обращения: 24.07.2026).
22. Moving women to the top: McKinsey Global Survey results [Электронный ресурс]. URL: [https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/moving-women-to-the-top-mckinsey-global-survey-results#/?](https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/moving-women-to-the-top-mckinsey-global-survey-results#/) (дата обращения: 24.07.2026).
23. Кузьмина С. Н. «Женский след» в цифровой экономике / С. Н. Кузьмина, В. А. Ваганова, О. А. Ерочкина // Петерб. экон. журн. 2023. № 2. С. 44–54. EDN DIMMVL.
24. Проць С. Ю. Роль личного бренда в digital-маркетинге: как CEO компании может быть главным маркетинговым активом / С. Ю. Проць // Вестн. науки. 2025. Т. 2, № 4(85). С. 102–110.
25. Гаянова А. А. Роль личности руководителя в системе управления организации / А. А. Гаянова // Студенческая наука – аграрному производству : сб. науч. тр. по материалам 83-й студенческой (региональной) науч. конф., Казань, 18 марта 2025 г. Казань: Казанский гос. аграрный ун-т, 2025. С. 62–71.
26. Блинова, Е. Д. CEO и контракты: исследование влияния смены генерального директора на благосостояние компании / Е. Д. Блинова, С. С. Короткая, Е. А. Прилипухова // Новая экономика, бизнес и общество : сб. материалов XII апрельской науч.-практ. конф. молодых исследователей, Владивосток, 14–15 апр. 2025 г. Владивосток: Дальневосточный федеральный ун-т, 2025. С. 1245–1250.

Информация об авторе

Амарантов Иван Александрович, аспирант кафедры управления качеством и стандартизации Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0009-0007-9462-3514.

Статья поступила в редакцию 13.03.2026, принята к публикации после рецензирования 22.05.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Katsaros K. K., Tsirikas A. N., Nicolaidis C. S. Firm performance: The role of CEOs' emotional and cognitive characteristics. International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research (IJBESAR). 2015, vol. 8, no. 1, pp. 51–81.
2. Medvedeva M. V., Semenov V. P. Methodological Aspects of Evaluating the Effectiveness of a Quality Management System. St Petersburg Economic Journal. 2022, no. 3–4, pp. 56–68.
3. Herrmann P., Nadkarni S. Managing strategic change: The duality of CEO personality. Strategic Management Journal. 2014, vol. 35, no. 9, pp. 1318–1342. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2156>
4. Hambrick D. C., Quigley T. J. Toward more accurate contextualization of the CEO effect on firm performance. Strategic Management Journal. 2014, vol. 35, no. 4, pp. 473–491.

5. Altarawneh M. H., Shafie R., Ishak R. CEO characteristics: A literature review and future directions. *Academy of Strategic Management Journal*. 2020. [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/340077212_CEO_CHARACTERISTICS_A_LITERATURE_REVIEW_AND_FUTURE_DIRECTIONS#fullTextFileContent (accessed: 05.05.2026).
6. Plyashechko K. A. The impact of top management human capital on the performance of Russian monopolies in the context of cancel culture: Assessment and trends. *Economics and Management in Modern Conditions: Problems and Prospects: Proceedings of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference*. Maykop, May 30, 2025, pp. 918–922.
7. Hiller N. J., Hambrick D. C. Conceptualizing executive hubris: The role of (hyper-) core self-evaluations in strategic decision-making. *Strategic Management Journal*. 2005, vol. 26, no. 4, pp. 297–319. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.455>
8. Chatterjee A., Hambrick D. C. It's all about me: Narcissistic chief executive officers and their effects on company strategy and performance. *Administrative Science Quarterly*. 2007, vol. 52, no. 3, pp. 351–386. DOI: <https://doi.org/10.2189/asqu.52.3.351>
9. Calori R., Johnson G., Sarnin P. CEOs' cognitive maps and the scope of the organization. *Strategic Management Journal*. 1994, vol. 15, no. 6, pp. 437–457. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.4250150603>
10. Nadkarni S., Herrmann P. O. L. CEO personality, strategic flexibility, and firm performance: The case of the Indian business process outsourcing industry. *Academy of Management Journal*. 2010, vol. 53, no. 5, pp. 1050–1073. DOI: <https://doi.org/10.5465/amj.2010.54533196>
11. Halikias J., Panayotopoulou L. Chief executive personality and export involvement. *Management Decision*. 2003, vol. 41, no. 4, pp. 340–349. DOI: <https://doi.org/10.1108/00251740310468072>
12. Ciulla J. B. The importance of leadership in shaping business values. *The Search for Ethics in Leadership, Business, and Beyond*. 2020. [Electronic resource]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-38463-0_10 (accessed: 07.05.2026).
13. Aleksandrova E. V., Bezmaternykh A. O. The internal position of a manager's personality in managerial decision-making. *Research of the Innovative Potential of Society and Formation of Directions for Its Strategic Development: Proceedings of the 14th All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*. Kursk, December 27, 2024, pp. 24–29.
14. Den Hartog D. N. Culture specific and cross-culturally generalizable implicit leadership theories: Are attributes of charismatic/transformational leadership universally endorsed? *The Leadership Quarterly*. 1999, vol. 10, no. 2, pp. 219–256. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(99\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(99)00018-1)
15. Kaplan S. N., Klebanov M. M., Sorensen M. Which CEO characteristics and abilities matter? *The Journal of Finance*. 2012, vol. 67, no. 3, pp. 973–1007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01739.x>
16. Hambrick D. C., Mason P. A. Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review*. 1984, vol. 9, no. 2, pp. 193–206. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628>
17. Plöckinger M., Aschauer E., Hiebl M. R., Rohatschek R. The influence of individual executives on corporate financial reporting: A review and outlook from the perspective of upper echelons theory. *Journal of Accounting Literature*. 2016, vol. 37, no. 1, pp. 55–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acclit.2016.09.002>
18. Shirokova G., Galieva N., White J. V., Doktorova D. Narcissism, workaholism, family support and new venture performance: a moderated mediation model. *Small Business Economics*. 2024, vol. 63, no. 1, pp. 379–419.

19. How does CEO Cognitive Flexibility Impacts Business Success? [Electronic resource]. URL: <https://iq-media.ru/news/5636/> (accessed: 24.07.2026).
20. Miao C., Coombs J. E., Qian S., Oh I. S. CEO overconfidence and firm performance: A meta-analytic review and future research agenda. *Journal of Management & Organization*. 2025, vol. 31, no. 4, pp. 1814–1836.
21. Fortune/Deloitte CEO Survey Spring 2025 [Electronic resource]. URL: <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone3/us/en/docs/services/consulting/2024/us-spring-2025-ceo-survey-final-050125.pdf?> (accessed: 24.07.2026).
22. Moving women to the top: McKinsey Global Survey results [Electronic resource]. URL: [https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/moving-women-to-the-top-mckinsey-global-survey-results#/?](https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/moving-women-to-the-top-mckinsey-global-survey-results#/) (accessed: 24.07.2026).
23. Kuzmina S. N., Vaganova V. A., Erochkina O. A. «Women's Footprint» in the Digital Economy. *St Petersburg Economic Journal*. 2023, no. 2, pp. 44–54.
24. Prots S. Yu. The role of personal branding in digital marketing: How a CEO can become the company's main marketing asset. *Bulletin of Science*. 2025, vol. 2, no. 4 (85), pp. 102–110.
25. Gayanova A. A. The role of a manager's personality in the organizational management system. *Student Science for Agricultural Production: Proceedings of the 83rd Student (Regional) Scientific Conference*. Kazan, March 18, 2025, pp. 62–71.
26. Blinova E. D., Korotkaya S. S., Prilipukhova E. A. CEO and contracts: A study of the impact of CEO turnover on company welfare. *New Economy, Business and Society: Proceedings of the XII April Scientific and Practical Conference of Young Researchers*. Vladivostok, April 14–15, 2025, pp. 1245–1250.

Information about the author

Ivan A. Amarantov, Post-Graduate Student, Department of Quality Management and Standardization Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professor Popov St.), ORCID: 0009-0007-9462-3514.

The article was submitted on 13.03.2026, accepted for publication after reviewing on 22.05.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 55–65
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 55–65

Научная статья
УДК 004.9:681.3.06
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-55-65

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ТРЕБОВАНИЯМИ В ЭКОСИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

AUTOMATIZED PROJECT MANAGEMENT ECOSYSTEM FOR AUTOMATED REQUIREMENTS MANAGEMENT USING LANGUAGE MODELS

Р. Р. Кавеев

магистрант, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, romankaveev@gmail.com

R. R. Kaveev

Master's Student, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, romankaveev@gmail.com

И. Ю. Коцюба

к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, igor.kotciuba@gmail.com

I. Yu. Kotsyuba

PhD (Engineering), Associate Professor, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, igor.kotciuba@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен подход к проектированию интеллектуальной надстройки над экосистемой Jira и Confluence, интегрирующей возможности больших языковых моделей (LLM) в контур управления требованиями программных проектов. Проведен критический анализ функциональных ограничений популярных платформ управления проектами – Jira и Confluence, а также выполнена сравнительная оценка специализированных Enterprise-решений (IBM Engineering Requirements Management, Polarion). Показано, что существующие инструменты обладают реактивным характером: они эффективно фиксируют и хранят данные, однако лишены механизмов глубокого семантического анализа текстов требований. На основе выявленных ограничений сформирована концепция гибридной интеллектуальной среды, реализующей принципы улучшенной V-модели и методологии Kanban с автоматизированным контуром верификации на базе LLM. Предложен алгоритм автоматизированной проверки качества требований по критериям SMART, переводящий субъективную оценку документации в объективные метрические показатели. Для описания проектируемой системы задействованы диаграммы компонентов и потоков данных, отражающие ключевые архитектурные блоки плагина: модуль сбора неструктурированных требований, семантический верификатор, генератор документации и интерфейс поддержки принятия решений. Практическая значимость работы заключается в сокращении трудозатрат системного аналитика на рутинные операции верификации и в повышении консистентности проектной документации на ранних стадиях жизненного цикла разработки.

Ключевые слова: управление требованиями, Jira, Confluence, большие языковые модели, LLM, SMART-верификация, Kanban, V-модель, интеллектуальные системы, системный анализ

Abstract. The article considers an approach to designing an intelligent add-on over the Jira and Confluence ecosystem, integrating the capabilities of large language models (LLM) into the requirements management contour of software projects. A critical analysis of the functional limitations of popular project management platforms – Jira and Confluence – was carried out, as well as a comparative assessment of specialized Enterprise solutions (IBM Engineering Requirements Management, Polarion). It is shown that the existing tools are reactive in nature: they effectively capture and store data, but lack mechanisms for deep semantic analysis of requirement texts. Based on the identified limitations, the concept of a hybrid intelligent environment has been formed that implements the principles of the improved V-model and Kanban methodology with an automated LLM-based verification loop. An algorithm for automated quality control of requirements according to SMART criteria is proposed, which translates the subjective assessment of documentation into objective metric indicators. To describe the designed system, diagrams of components and data flows are used, reflecting the key architectural blocks of the plugin: a module for collecting unstructured requirements, a semantic verifier, a documentation generator, and a decision support interface. The practical significance of the work lies in reducing the labor costs of a system analyst for routine verification operations and in improving the consistency of project documentation at the early stages of the development lifecycle.

Keywords: requirements management, Jira, Confluence, large language models, LLM, SMART-verification, Kanban, V-model, intelligent systems, systems analysis

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Современная индустрия разработки программного обеспечения отличается постоянным ростом сложности информационных систем и динамичностью изменения бизнес-требований. В условиях цифровизации классические методы управления проектной документацией сталкиваются с проблемой информационного перенасыщения: объем поступающих данных и скорость их модификации превышают человеческие возможности системного аналитика [1]. Это неизбежно ведет к возникновению логических противоречий в спецификациях и потере консистентности требований, что в конечном счете кратно увеличивает стоимость исправления архитектурных ошибок на поздних этапах жизненного цикла.

Одним из наиболее перспективных направлений преодоления указанных барьеров является внедрение технологий искусственного интеллекта и больших языковых моделей (LLM) в контур управления проектами. Интеграция таких инструментов в процессы системного анализа позволяет автоматизировать рутинные операции по структурированию, классификации и первичной верификации требований, трансформируя традиционные статические

базы знаний в динамические интеллектуальные среды поддержки принятия решений [2; 3].

Цель настоящего исследования – разработка концепции и архитектуры интеллектуальной надстройки над экосистемой Atlassian (Jira и Confluence), интегрирующей возможности больших языковых моделей в контур управления требованиями программных проектов для автоматизации их верификации и генерации проектной документации.

В статье анализируются предметная область управления требованиями, актуальные проблемы существующих инструментов, концепция и архитектура проектируемого плагина, а также алгоритмы автоматизированной проверки качества требований. Перспективой дальнейших исследований является реализация прототипа и его экспериментальная проверка в реальных проектных условиях.

Жизненный цикл разработки программного обеспечения (SDLC) представляет собой процесс, в котором этап анализа требований играет связующую роль между потребностями бизнеса и технической реализацией. Как показано в исследованиях, ошибки, допущенные на этапе формирования требований,

имеют тенденцию к лавинообразному росту стоимости их исправления на более поздних стадиях [4]: по различным оценкам, дефект, выявленный в фазе тестирования, обходится в 10–100 раз дороже, чем выявленный на этапе проектирования.

В рамках предлагаемого подхода анализ требований рассматривается не как изолированная фаза, а как непрерывный процесс, интегрированный во все стадии жизненного цикла – от предпроектного обследования до сопровождения. Методологической базой служит гибридный подход, сочетающий структурную надежность V-модели, итеративность фреймворка Scrum и визуальный контроль потока задач по методологии Kanban [5].

Традиционный каскадный подход (Waterfall) демонстрирует максимальную эффективность в проектах с расплывчатыми границами, где требования могут быть зафиксированы в виде иерархических спецификаций до начала активной фазы разработки. В такой модели управление изменениями является формализованным процессом, что минимизирует риски «расползания» функционала, однако создает значительные задержки при необходимости адаптации к меняющимся рыночным условиям [6].

В современных мобильных и высоконагруженных проектах Agile-методологии, в частности фреймворк Scrum, обеспечивают более высокую скорость поставки продукта (Time-to-Market) за счет итеративного уточнения бэклога. Scrum предполагает непрерывную актуализацию требований в рамках каждого спринта, что позволяет команде оперативно реагировать на изменения [7]. Использование карт пользовательских историй (User Story Mapping) дополнительно обеспечивает прозрачную связь между высокоуровневыми бизнес-процессами и конкретными функциональными требованиями [8].

На сегодняшний день стандартом организации совместной работы и ведения проектной документации являются программные продукты компании Atlassian. Система Jira [9] широко применяется для управления задачами и отслеживания прогресса разработки, предо-

ставляя гибкие возможности для настройки рабочих процессов.

Отличительной чертой Jira с точки зрения автоматизации является встроенный движок Jira Automation: он берет на себя создание подзадач при переводе истории в статус «In Progress», рассылку уведомлений при изменениях состава спринта и прочие операции, не требующие участия человека. Confluence [10] в этой связке выполняет роль корпоративной базы знаний – спецификации хранятся в формате Wiki-страниц с поддержкой версионности и одновременного редактирования несколькими участниками.

Однако при объединении этих инструментов в единую экосистему возникает принципиальное ограничение. Они хорошо справляются с фиксацией и хранением данных, но не способны интерпретировать смысл зафиксированных требований. Автоматизация здесь построена на жестких триггерах и заранее прописанных правилах, оценки полноты спецификации или анализа последствий изменений в инструментах попросту нет.

Чтобы картина была полной, стоит обратиться к тяжелым Enterprise-платформам, созданным именно для строгой верификации в крупных инженерных проектах. IBM Engineering Requirements Management DOORS Next [11] решает задачу управления масштабными спецификациями: каждое требование существует как самостоятельный объект с собственным набором атрибутов, историей изменений и механизмом сквозной прослеживаемости.

Polarion [12] придерживается иной концепции – спецификация воспринимается как обычный текстовый документ, но каждое предложение в нем получает статус полноценного системного объекта со своим жизненным циклом. Тем не менее, несмотря на развитые механизмы структурирования, обе платформы остаются инструментами пассивного контроля – смысловую проверку и оценку качества текстов аналитики по-прежнему выполняют вручную. Сравнение рассмотренных решений с проектируемым подходом представлено в табл. 1.

Табл. 1. Сравнительный анализ систем управления требованиями

Tab. 1. Comparative analysis of requirements management systems

Критерий / Criterion	Jira / Confluence	IBM DOORS / Polarion	Проектируемое решение (Jira + LLM) / Proposed Solution (Jira + LLM)
Гибкость внедрения / Deployment flexibility	Высокая / High	Низкая / Low	Высокая / High
Стоимость / Cost	Средняя / Medium	Высокая / High	Средняя / Medium
Трассировка требований / Requirements traceability	Базовая / Basic	Полная / Full	Полная / Full
Семантический анализ текста / Semantic text analysis	Нет / No	Нет / No	Да (LLM) / Yes (LLM)
Автопроверка по SMART / SMART auto-check	Нет / No	Нет / No	Да / Yes
Генерация обратной связи / Feedback generation	Нет / No	Нет / No	Да / Yes

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Ни один из рассмотренных инструментов не умеет читать требования – он умеет лишь их хранить. Jira с Confluence дают гибкость и скорость, Enterprise-платформы – строгий контроль структуры, но и те, и другие останавливаются там, где начинается смысловой анализ текста. Именно на этом уровне аналитик тратит большую часть времени: ищет противоречия, проверяет полноту формулировок, классифицирует требования по типам. Закрыть этот пробел могла бы надстройка, работающая как полноценный ассистент – не просто фиксирующая проблему, а предлагающая конкретные правки [3].

Острее всего эта особенность проявляется в мобильных и облачных проектах: там пользовательские истории обновляются постоянно, и с каждой итерацией растет риск того, что новые требования вступят в противоречие с уже реализованной логикой. Ручной контроль в таком темпе перестает справляться – на этом этапе интеграция языковых моделей в рабочий инструментальный стек необходима.

Методы исследования

Архитектура проектируемой системы строится на модульном принципе, что гарантирует ее масштабируемость и интеграцию в облачные инфраструктуры. В основу концепции заложено использование языковых моделей как интеллектуального ядра для обработки информации в реальном времени. Принципиальное отличие проектируемой среды заключается в переходе от пассивного хранения текста к

активному управлению смыслами: LLM выступает не вспомогательным инструментом, а интегрированным звеном, обеспечивающим автоматическую верификацию и генерацию проектных артефактов.

Архитектура плагина включает четыре функциональных блока. Модуль интеллектуального сбора интерпретирует неструктурированные входящие данные от стейкхолдеров, преобразуя их в четкие требования с помощью LLM. Семантический верификатор сопоставляет новые данные с существующей базой знаний для автоматического выявления логических противоречий и дубликатов. Блок генерации документации транслирует бизнес-цели в технические спецификации и критерии приемки. Интерфейс поддержки принятия решений предоставляет аналитикам экспертные рекомендации по приоритизации задач и оценке влияния изменений на всю систему.

Для обеспечения качества разрабатываемых программных систем в рамках предлагаемого подхода формируется контур верификации, объединяющий классические методы контроля и гибкие инструменты визуализации потока работ. Основой контура верификации служит усовершенствованная V-модель [13]. Каждому этапу формирования требований соответствует своя стадия тестирования. Подключение LLM дает возможность частично автоматизировать левую ветвь: модель сопоставляет бизнес-требования с техническими заданиями и на выходе формирует материал,

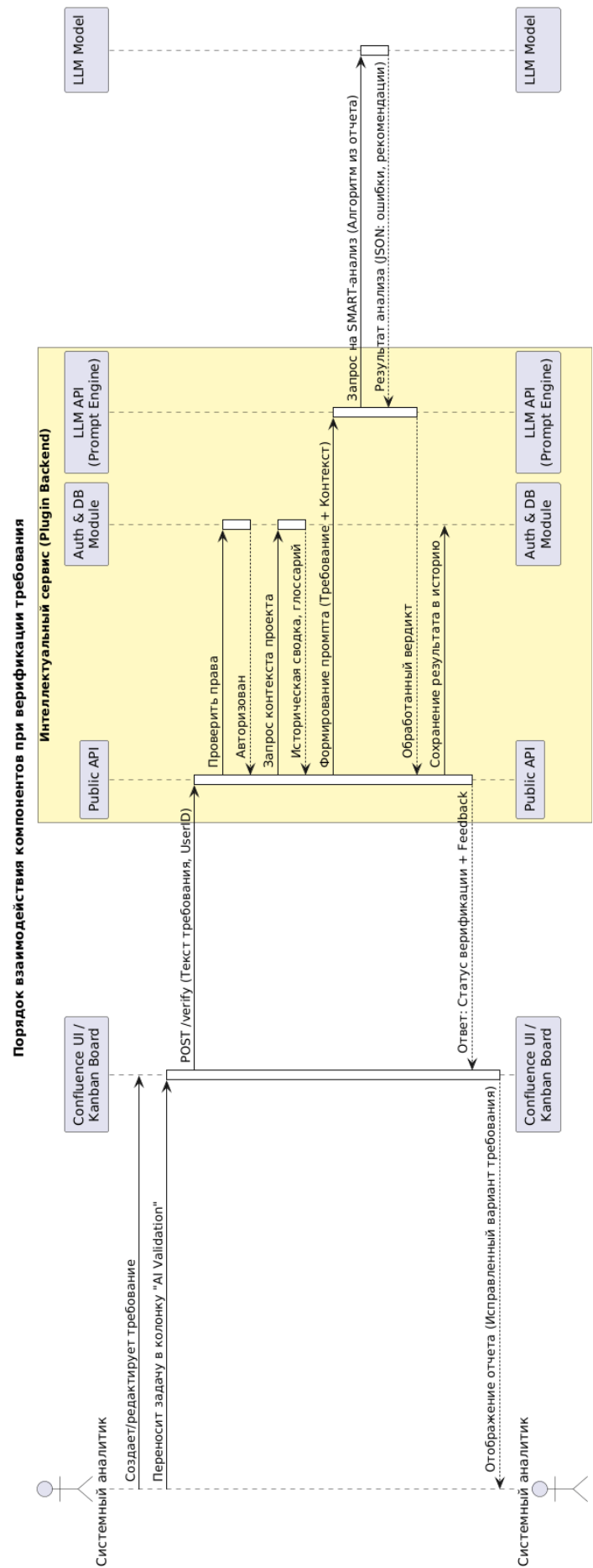


Рис. 1. Порядок взаимодействия компонентов при верификации требований
Fig. 1. Component interaction sequence for requirements verification

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

пригодный для последующей генерации тестовых сценариев.

Параллельно в контур закладываются принципы Kanban [14]. Визуализация потока требований через интеллектуальные фильтры позволяет в любой момент видеть, на каком этапе скапливается незавершенная работа и

на каком шаге аналитический цикл начинает «проседать». Порядок взаимодействия компонентов при верификации требований представлен на рис. 1.

Проектирование архитектуры плагина включает разработку диаграмм компонентов и развертывания (рис. 2). Диаграмма компо-

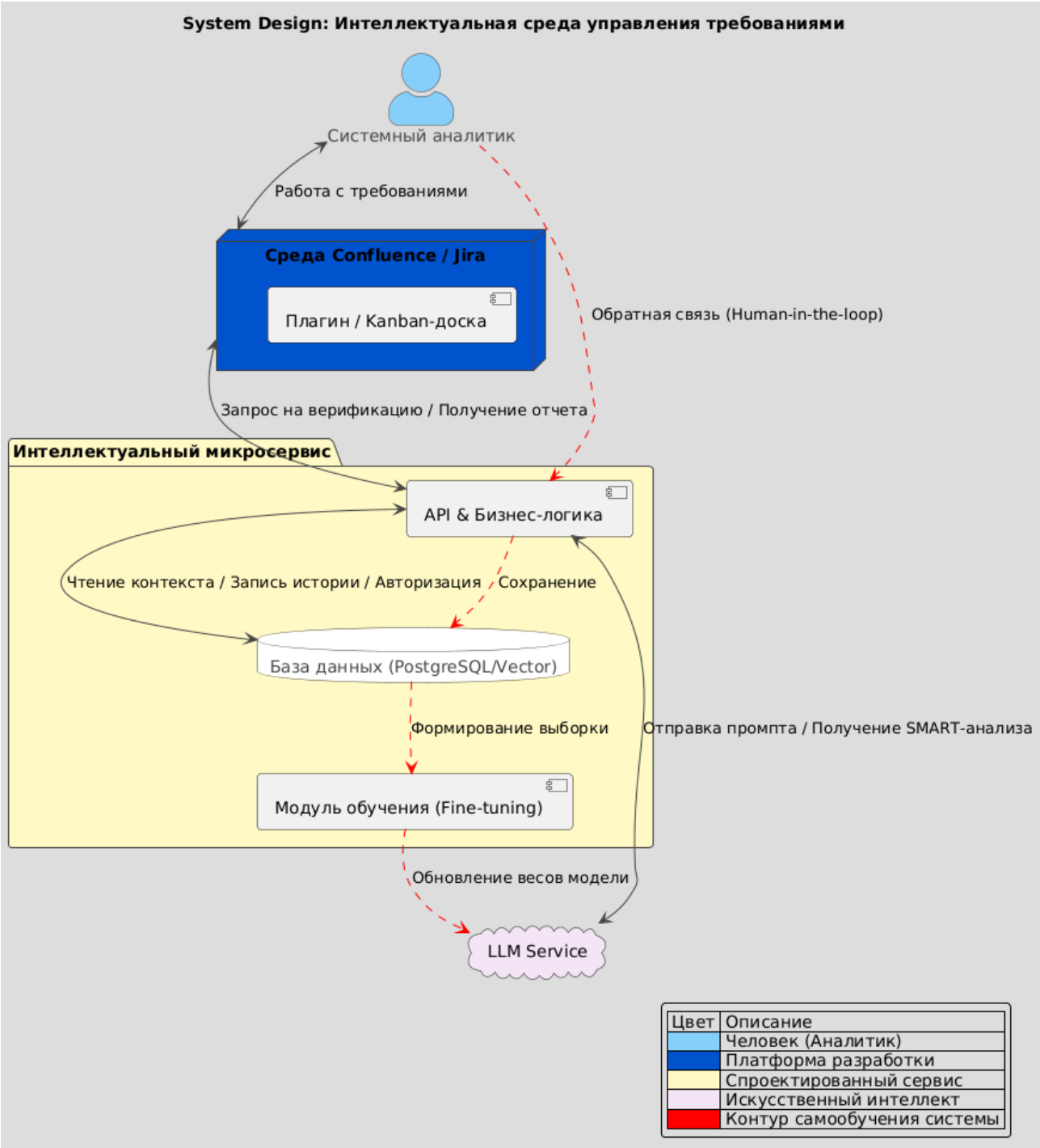


Рис. 2. Диаграмма компонентов интеллектуальной системы управления требованиями

Fig. 2. Component diagram of the intelligent requirements management system

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

нентов отражает взаимодействие ключевых модулей: клиентского расширения Jira (Среда Confluence / Jira), API-шлюза для взаимодействия с LLM, модуля семантического анализа, базы данных на основе векторного хранилища, а также интеграционных коннекторов к Confluence API. Архитектура предполагает развертывание в облачной инфраструктуре с горизонтальным масштабированием LLM-сервиса при пиковых нагрузках.

Завершающим этапом проектирования интеллектуальной среды является формализация алгоритма, переводящего качественные характеристики требований в количественные метрики. Предлагаемый алгоритм базируется на классической методологии SMART [15], адаптированной для автоматизированного анализа с помощью языковых моделей: требование оценивается по пяти критериям – конкретность (Specific), измеримость (Measurable), достижимость (Achievable), актуальность (Relevant) и ограниченность во времени (Time-bound).

По своей логике алгоритм представляет собой последовательный конвейер проверок, встроенный в Kanban-систему, задача проходит через него поэтапно, не продвигаясь дальше до прохождения текущего шага.

Шаг 1: инициализация. Перевод задачи в статус «AI Validation» служит триггером. В этот момент система забирает из Jira содержимое двух полей – «Описание» и «Критерии приемки» и отправляет их в LLM-модуль вместе с системным промптом, в котором заранее закреплены правила SMART-валидации.

Шаг 2: конкретность (Specific). Модель проверяет, можно ли из формулировки однозначно установить: кто является субъектом, что выступает объектом и какое именно действие должно быть выполнено. Размытые конструкции вроде «система должна работать лучше» на этом шаге не проходят.

Шаг 3: измеримость (Measurable). Алгоритм ищет в тексте числовые параметры либо явно сформулированные условия успеха – «время отклика не превышает 200 мс». Требование без измеримого критерия считается неполным.

Шаг 4: достижимость и релевантность (Achievable / Relevant). Наиболее контек-

стно-зависимый шаг: модель обращается к накопленной базе знаний в Confluence и сопоставляет новое требование с текущей архитектурой системы и задекларированными бизнес-целями релиза. На этом шаге выявляются технически нереализуемые формулировки и требования, выходящие за рамки итерации.

Шаг 5: временные рамки (Time-bound). Финальная проверка: требование должно быть либо привязано к конкретному спринту, либо содержать явный срок реализации. Отсутствие временного ориентира фиксируется как замечание.

Результатом работы алгоритма является аналитический отчет, в котором каждому требованию присваивается один из трех статусов: Passed (зеленый флаг) – требование полностью соответствует критериям SMART; Warning (желтый флаг) – требование допустимо, но нуждается в уточнении деталей; Failed (красный флаг) – требование отклоняется. При статусе «Failed» задача автоматически возвращается аналитику с детализированным отчетом об ошибках, блокируя возможность ее передачи разработчикам.

Результаты, дискуссия

В табл. 2 приведены примеры верификации требований по критериям SMART, демонстрирующие разницу между некачественными формулировками и исправленными версиями.

Практическая значимость внедрения автоматизированной SMART-верификации заключается в сокращении циклов согласования между аналитиками и разработчиками: в производство попадают только требования, лишенные двусмысленности и технически верифицированные. Автоматизация позволяет аналитику переключиться с рутинной проверки документации на оценку полноты и логической связности предложенной структуры.

В ходе исследования была реализована серия глубинных интервью с экспертами ИТ-отрасли – системными аналитиками и архитекторами программных систем – с целью выявления реальных сценариев использования и барьеров внедрения LLM в работу с требованиями. Систематизация практических данных показала, что успех внедрения интеллектуальных помощников напрямую зависит

Табл. 2. Примеры применения SMART-алгоритма верификации требований

Tab. 2. Examples of SMART requirements verification algorithm application

Критерий / Criterion	Не подходит / Not acceptable	Проблема / Problem	Подходит / Acceptable
S (Specific)	«Интерфейс должен быть удобным» / «The interface should be user-friendly»	Отсутствует конкретный объект и действие / No specific object and action	«Время перехода между экранами ≤ 200 мс» / «Screen transition time ≤ 200 ms»
M (Measurable)	«Система должна загружать данные быстро» / «The system should load data quickly»	Нет метрики / No metric	«Формирование PDF ≤ 5 с при объеме данных до 100 МБ» / «PDF generation ≤ 5 s for data up to 100 MB»
A/R (Achievable/ Relevant)	«Мгновенная синхронизация без Интернета» / «Instant sync without internet»	Физически невозможно / Physically impossible	«Локальное сохранение + отправка при Ping < 100 мс» / «Local save + send when Ping < 100 ms»
T (Time-bound)	«Реализовать когда-нибудь» / «Implement someday»	Нет условий триггера / No trigger conditions	«Доступно в версии 2.0, спринт 8» / «Available in version 2.0, sprint 8»

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

от зрелости текущих процессов управления требованиями в организации.

Однако интервью выявили две проблемы, которые нельзя игнорировать: первая – корпоративные данные нельзя просто так отправлять во внешние сервисы, особенно в крупных компаниях с жесткими требованиями к безопасности; вторая – языковые модели иногда «галлюцинируют»: уверенно выдают неверный результат, что при работе с техническими параметрами недопустимо.

Оба ограничения напрямую повлияли на требования к проектируемой системе. Во-первых, она должна поддерживать развертывание на собственной инфраструктуре заказчика, без передачи данных наружу. Во-вторых, нужны механизмы, которые не дают модели выходить за пределы заданного контекста и проверяют корректность ее ответов перед тем, как они попадут к аналитику.

Заключение

В ходе исследования был спроектирован подход к созданию плагина, который встраивает языковые модели в привычный рабочий процесс управления требованиями над Jira и Confluence. Анализ существующих инструментов показал, что проблема у всех одна, независимо от масштаба: ни Atlassian-платформы, ни тяжелые Enterprise-системы не умеют работать со смыслом текста – только с его структурой.

В рамках исследования описана модульная архитектура системы и разработан алгоритм SMART-верификации, который переводит размытые формулировки в конкретные метрики качества. Kanban-поток с LLM-контуром обратной связи позволяет отлавливать противоречия в спецификациях на ранних стадиях, до того как они дойдут до разработчиков и превратятся в дорогостоящие ошибки.

К числу нерешенных задач относятся программная реализация прототипа плагина, сравнительная оценка точности языковых моделей на выборке реальной проектной документации и выработка подхода к формированию экспертных промптов и контролю качества генерируемых артефактов. Отдельного рассмотрения требует проблематика эргономики и когнитивной нагрузки аналитика при работе с интеллектуальной средой, поскольку именно эти факторы обуславливают реальную востребованность системы. В этом контексте перспективным направлением является оценка квалификационного потенциала специалистов, вовлеченных в процессы управления требованиями: применение комплексных метрик на основе принципов квалиметрии [16], что позволит формализовать требования к компетенциям аналитиков и обосновать готовность команды к переходу на интеллектуализированный контур верификации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Короходкина Ю. И., Гагарина С. Н. Современные методы управления проектами // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 1–2. С. 38–42.
2. Large Language Models for Software Engineering: A Systematic Literature Review / X. Hou, Y. Zhao, Y. Liu et al. // ACM Transactions on Software Engineering and Methodology. 2024. Vol. 33, № 8. P. 1–79. DOI: 10.1145/3695988
3. Requirements Engineering in the Era of Large Language Models: Opportunities and Challenges / C. Arora, J. Grundy, M. S. Khalid et al. // Proc. IEEE/ACM 46th Int. Conf. Softw. (ICSE-FoSE). IEEE, 2024. P. 1–15. DOI: 10.1145/3639476.3639768
4. Невлюдов И. Ш., Андрусевич А. А., Евсеев В. В. Анализ жизненного цикла разработки программного обеспечения для корпоративных информационных систем // ВЕЖПТ. 2010. № 8 (48). С. 25–27.
5. Кожевникова Г. В., Грошева Н. Б. Методы проектного управления: использование гибких методологий (Agile, Scrum) // Междунар. науч.-исслед. журн. 2025. № 4 (154). С. 1–12.
6. Винтайкина О. А. Традиционный подход или Agile в современном проектном управлении? Сравнительный анализ // Скиф. 2019. № 4 (32). С. 375–382.
7. Amna A. R., Poels G. Systematic Literature Mapping of User Story Research // IEEE Access. 2022. Vol. 10. P. 26852–26879. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3173745
8. Обзор методов автоматической обработки текстов на естественном языке / С. Д. Белов, Д. П. Зрелова, П. В. Зрелов, В. В. Кореньков // Системный анализ в науке и образовании. 2020. № 3. С. 8–22.
9. Forging High-Quality User Stories: Towards a Discipline for Agile Requirements / G. Lucassen, F. Dalpiaz, Th. P. van der Weide, S. Brinkkemper // 23rd IEEE Int. Requirements Engineering Conf. (RE'15). IEEE, 2015. P. 126–135. DOI: 10.1109/RE.2015.7320415
10. Wiki-based stakeholder participation in requirements engineering / B. Decker, E. Ras, J. Rech, P. Jaubert, M. Rieth // IEEE Software. 2007. Vol. 24, № 2. P. 28–35. DOI: 10.1109/MS.2007.55
11. Mader P., Gotel O. Towards Automated Traceability Maintenance // J. of Systems and Software. 2012. Vol. 85, № 10. P. 2205–2227. DOI: 10.1016/j.jss.2011.10.023
12. Riegel N. Model-Based Prioritization in Business-Process-Driven Software Development // 2012 20th IEEE Int. Requirements Engineering Conf. (RE). IEEE, 2012. P. 349–352. DOI: 10.1109/RE.2012.6345836
13. Ravi S. Y. Improvement in the V-Model // Int. J. of Scientific & Engineering Research. 2012. Vol. 3, № 2. P. 1–8.
14. Huang C.-C., Kusiak A. Overview of Kanban Systems // Int. J. of Computer Integrated Manufacturing. 1996. Vol. 9, № 3. P. 169–189.
15. Mannion M., Keepence B. SMART requirements // ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. 1995. Vol. 20, № 2. P. 42–47. DOI: 10.1145/224155.224157
16. Построение комплексного показателя для оценки кадрового потенциала подразделений фирмы / Е. Ю. Тараненко, Е. В. Потапов, П. В. Голубенко, П. В. Марченко // Петерб. экон. журн. 2025. № 1. С. 136–143. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-136-143

Информация об авторах

Кавеев Роман Русланович, магистрант факультета прикладной информатики, Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49А).

Коцюба Игорь Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры инноваций и технологического предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный электротехни-

ческий университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0000-0002-1680-5597, SPIN-код: 5296-3099.

Статья поступила в редакцию 30.03.2026, принята к публикации после рецензирования 20.05.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Korokhodkina Yu. I., Gagarina S. N. Modern project management methods. *Economics and Business: Theory and Practice*. 2022, no. 1–2, pp. 38–42. (In Russ.)
2. Hou X., Zhao Y., Liu Y. Large Language Models for Software Engineering: A Systematic Literature Review. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*. 2024, vol. 33, no. 8, pp. 1–79. DOI: 10.1145/3695988
3. Arora C., Grundy J., Khalid M. S. Requirements Engineering in the Era of Large Language Models: Opportunities and Challenges. *Proc. IEEE/ACM 46th Int. Conf. Softw. (ICSE-FoSE)*. 2024, pp. 1–15. DOI: 10.1145/3639476.3639768
4. Nevlyudov I. Sh., Andrusevich A. A., Evseev V. V. Analysis of the Software Development Life Cycle for Corporate Information Systems. *VEZhPT*. 2010, no. 8 (48), pp. 25–27. (In Russ.)
5. Kozhevnikova G. V., Grosheva N. B. Project Management Methods: The Use of Agile Methodologies (Agile, Scrum). *International Research Journal*. 2025, no. 4 (154), pp. 1–12. (In Russ.)
6. Vintaykina O. A. Traditional approach or Agile in modern project management? A comparative analysis. *Skif*. 2019, no. 4 (32), pp. 375–382. (In Russ.)
7. Amna A. R., Poels G. Systematic Literature Mapping of User Story Research. *IEEE Access*. 2022, vol. 10, pp. 26852–26879. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3173745
8. Belov S. D., Zrelava D. P., Zrelav P. V., Korenkov V. V. Overview of methods for automatic natural language text processing. *System Analysis in Science and Education*. 2020, no. 3, pp. 8–22. (In Russ.)
9. Lucassen G., Dalpiaz F., van der Weide Th. P., Brinkkemper S. Forging High-Quality User Stories: Towards a Discipline for Agile Requirements. *23rd IEEE International Requirements Engineering Conference (RE'15)*. 2015, pp. 126–135. DOI: 10.1109/RE.2015.7320415
10. Decker B., Ras E., Rech J., Jaubert P., Rieth M. Wiki-based stakeholder participation in requirements engineering. *IEEE Software*. 2007, vol. 24, no. 2, pp. 28–35. DOI: 10.1109/MS.2007.55
11. Mader P., Gotel O. Towards Automated Traceability Maintenance. *Journal of Systems and Software*. 2012, vol. 85, no. 10, pp. 2205–2227. DOI: 10.1016/j.jss.2011.10.023
12. Riegel N. Model-Based Prioritization in Business-Process-Driven Software Development. *2012 20th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE)*. IEEE, 2012, pp. 349–352. DOI: 10.1109/RE.2012.6345836
13. Ravi S. Y. Improvement in the V-Model. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 2012, vol. 3, no. 2, pp. 1–8.
14. Huang C.-C., Kusiak A. Overview of Kanban Systems. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. 1996, vol. 9, no. 3, pp. 169–189.
15. Mannion M., Keepence B. SMART requirements. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*. 1995, vol. 20, no. 2, pp. 42–47. DOI: 10.1145/224155.224157
16. Taranenko E. Yu., Potapov E. V., Golubenko P. V., Marchenko P. V. Construction of a composite indicator for assessing the personnel potential of company departments.

St Petersburg Economic Journal. 2025, no. 1, pp. 136–143. (In Russ.)
DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-136-143

Information about the authors

Roman R. Kaveev, Master's Student at the Faculty of Applied Informatics, ITMO University (address: 197101, Russia, Saint Petersburg, 49A, Kronverksky Ave.).

Igor Yu. Kotsyuba, PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Innovation and Technological Entrepreneurship, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora Popova St.), ORCID: 0000-0002-1680-5597, SPIN-code: 5296-3099.

The article was submitted on 30.03.2026, accepted for publication after reviewing on 20.05.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 66–77
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 66–77

Научная статья

УДК 658.5

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-66-77

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ

METHODOLOGY FOR RISK MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PRODUCTS

Д. С. Ланкин

коммерческий директор АО «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт электромашиностроения», Санкт-Петербург, Россия, lankin@vnitiem.ru

D. S. Lankin

Commercial Director Joint Stock Company «All-Russian Research, Design and Technological Institute of Electrical Engineering», Saint Petersburg, Russia, lankin@vnitiem.ru

И. В. Степанов

к.т.н., доцент, главный научный сотрудник ООО «Научно-технический центр “Технологии и безопасности”», Санкт-Петербург, Россия, ilstep@mail.ru

I. V. Stepanov

PhD (Engineering), Associate Professor, Chief Scientific Officer LLC «Scientific and Technical Center “Technologies and Security”», Saint Petersburg, Russia, ilstep@mail.ru

Аннотация. Предложена методика управления рисками при разработке инновационного продукта в научно-исследовательских организациях, которая опирается на системный подход к формированию измеримых и релевантных показателей качества, используемых для идентификации, анализа и оценки рисков на различных этапах работ. Методика отражает особенности функционирования организационно-технической системы научно-исследовательской организации, учитывает требования нормативных документов и задачи риск-менеджмента, благодаря чему может быть эффективно использована на стратегическом, тактическом и операционном уровнях управления. Применение методики позволяет не только оценивать текущее состояние уровня рисков в научно-исследовательской организации, но и выявлять проблемные зоны, прогнозировать динамику рисков, формировать интегральный показатель качества выполняемых работ и разрабатывать обоснованные рекомендации по минимизации возможных рисков и их последствий. В статье представлены принципы выбора и обоснования системы показателей качества для ключевых подсистем организационно-технической системы, а также раскрыт порядок их нормирования и агрегирования в интегральный показатель. Показано, как использование интегрального показателя качества обеспечивает количественную оценку совокупного уровня риска и поддерживает принятие управленческих решений в области риск-менеджмента. Отмечено, что внедрение разработанной методики способствует повышению устойчивости результатов разработки инновационных продуктов в научно-исследовательских организациях и снижению вероятности наступления критических проектных рисков.

Ключевые слова: оценка уровня рисков, разработка инновационного продукта, интегральный показатель качества, минимизация рисков, методика управления рисками

© Ланкин Д. С., Степанов И. В., 2026

Abstract. A methodology for risk management in the development of an innovative product in research organizations is proposed. It is based on a systematic approach to constructing measurable and relevant quality indicators used for the identification, analysis, and assessment of risks at various stages of the work. The methodology reflects the specific features of the functioning of the research organization's organizational and technical system, takes into account regulatory requirements and the tasks of risk management, and can therefore be effectively applied at the strategic, tactical, and operational levels of management. The use of the methodology makes it possible not only to assess the current level of risks in a research organization, but also to identify problem areas, forecast risk dynamics, form an integrated indicator of the quality of the work performed, and develop well-grounded recommendations for minimizing potential risks and their consequences. The article presents the principles for selecting and justifying a system of quality indicators for the key subsystems of the organizational and technical system, and also describes the procedure for their normalization and aggregation into an integrated indicator. It is shown how the use of the integrated quality indicator provides a quantitative assessment of the overall risk level and supports managerial decision-making in the field of risk management. It is noted that the implementation of the developed methodology helps to increase the robustness of innovative product development results in research organizations and reduce the likelihood of critical project risks.

Keywords: risk level assessment, innovative product development, integrated quality indicator, risk minimization, risk management methodology

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Инновационная деятельность в нормативных документах трактуется как деятельность, обеспечивающая создание и реализацию новаций и получение практического результата [1]. Конечным результатом инновационной деятельности является инновационный продукт, понимаемый как результат инновации, получивший практическую реализацию в форме товара, услуги, технологии или иного общественно полезного результата [2]. Значительная часть таких продуктов создается именно в научно-исследовательских организациях, которые выступают ядром формирования наукоемкой продукции для высокотехнологичных рынков.

Научно-исследовательские организации при разработке инновационного продукта функционируют в условиях повышенной неопределенности и риска, что оказывает существенное влияние на их эффективность и результативность [3]. К ключевым факторам риска относятся: ограниченный ресурсный потенциал, недостаточная эффективность управления, а также сложность учета многообразия внутренних и внешних факторов, сопровождающих жизненный цикл разработки.

Актуальность задачи управления рисками при разработке инновационного продукта усиливается требованиями Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 28.02.2024 № 145 [4], а также Указа Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [5]. Достижение указанных целей невозможно без повышения управляемости рисков на всех стадиях разработки инновационного продукта, осуществляемых научно-исследовательскими организациями.

В практике управления рисками разработки инновационного продукта часто применяются фрагментарные подходы, опирающиеся главным образом на финансовые индикаторы, рассчитываемые по бюджетным методикам. Научные, технологические, организационные и патентные риски при этом учитываются частично либо игнорируются, что повышает вероятность срывов сроков, перерасхода ресурсов и снижения качества результатов [6–10]. Единая классификация рисков и связанная с ней унифицированная методика количественной оценки совокупного уровня риска

для разработки инновационных продуктов в настоящее время отсутствуют [11–13].

В национальных стандартах по менеджменту риска (ГОСТ Р ИСО 31000–2019, ГОСТ Р 56275–2014, ГОСТ Р 58969–2020, ГОСТ Р 58970–2020 и др.) закреплены базовые принципы, терминология и общие требования к организации процессов управления рисками в организациях. Вместе с тем стандарты носят рамочный характер и не содержат методiku, обеспечивающую сквозную количественную оценку совокупного риска на всех стадиях жизненного цикла разработки инновационного продукта в научно-исследовательских организациях. Это создает разрыв между регламентируемыми принципами риск-менеджмента и практикой управления конкретными проектами по разработке инновационного продукта [14–18].

Перспективным направлением преодоления указанного разрыва является использование интегрального показателя качества как базового аналитического инструмента управления рисками, позволяющего в количественной форме отразить совокупное влияние множества факторов на достижение целевых параметров результатов работ, объединяя в единой метрике научно-технические, организационные, ресурсные характеристики процесса разработки. При наличии устойчивой связи между значением интегрального показателя и изменениями вероятности критических рисков, а также отклонениями по срокам, бюджету и качеству результирующего продукта создаются предпосылки для оперативного мониторинга и управления риск-профилем проекта [19; 20].

Цель исследования – создание методики управления рисками разработки инновационного продукта, основанной на системном подходе к формированию измеримых и релевантных показателей качества и использованию интегрального показателя качества для количественной оценки совокупного уровня риска. Достижение поставленной цели предполагает структуризацию организационно-технической системы научно-исследовательской организации, выбор и обоснование системы показателей качества, разработку алгоритма

расчета интегрального показателя качества и формирование процедур интерпретации получаемых значений для принятия управленческих решений в области риск-менеджмента в соответствии с требованиями национальных стандартов по управлению рисками.

Методы исследования

Исследование реализовано в формате смешанного дизайна, сочетающего качественные и количественные методы. Эмпирическая база сформирована на основе комплекса опытно-конструкторских работ, выполняемых в АО «ВНИТИ ЭМ» (Санкт-Петербург). Сбор данных осуществлялся с использованием анкетирования и интервьюирования экспертов, а также анализа документации по реализуемым проектам. Это позволило одновременно получить количественные оценки значимости и частоты проявления факторов риска и качественное описание условий, в которых они реализуются.

В качестве экспертов привлекались представители ключевых профессиональных групп: инженеры-конструкторы и технологи, научные сотрудники, руководители направлений и сотрудники административных служб. Это позволило учесть как технические, так и организационно-ресурсные аспекты и уточнить перечень показателей качества, их весовые коэффициенты и пороговые значения [21].

Надежность и обоснованность полученных результатов подтверждались сопоставлением значений интегрального показателя и производных от него выводов с результатами оценки рисков, ранее выполнявшихся в организации по применявшимся до этого методикам. Предложенная методика продемонстрировала более высокую чувствительность к изменениям в структуре и параметрах риск-факторов, обеспечила согласованность оценки рисков с системой показателей качества по ключевым видам обеспечений, а также позволила выявить проблемные зоны, которые не фиксировались при использовании прежних подходов. Дополнительно проводилась проверка анкеты и структуры интервью на предмет логической согласованности и содержательной валидности формулировок, а

также анализ и согласование агрегированных результатов с участниками экспертной группы до достижения устойчивого согласия по ключевым параметрам методики. Основным ограничением исследования является фокус на одной научно-исследовательской организации (АО «ВНИТИ ЭМ») и ограниченное число экспертов (18 специалистов), что требует дальнейшей проверки методики на расширенной выборке организаций и проектов.

Результаты, дискуссия

Разработка сложных технологических изделий в научно-исследовательских организациях осуществляется большим числом разнопрофильных специалистов и при одновременном использовании разнообразных ресурсов, что осложняет координацию деятельности и системную оценку рисков на всех этапах жизненного цикла разработки инновационного продукта (ИП) [21]. Для анализа рисков разработки ИП научно-исследовательская организация рассматривается как сложная организационно-техническая система, включающая подсистемы «Персонал» (P), «Техническая структура» (Ts), «Ресурсы» (R) и подсистему результирующего инновационного продукта (Inp). Взаимодействие подсистем осуществляется в соответствии с нормативными требованиями (акты, регламенты, стандарты, технические условия), а также с учетом ограничений, например, по результатам интеллектуальной деятельности. Между подсистемами циркулируют потоки информации (I), энергии (E), управляющих воздействий ($E_{упр}$) и материальных ресурсов (M), обеспечивающие выполнение функций НИОКР на различных стадиях жизненного цикла разработки инновационного продукта [22].

Функционирование организационно-технической системы обеспечивается наличием определенного объема и структуры ресурсов: материальных (сырье, материалы, комплектующие), энергетических (электрическая, тепловая и другие виды энергии), финансовых (денежное выражение затрат), информационных (данные о процессах и результатах) и трудовых (персонал). Организационно-техническая система представляет собой неразрывно

связанный между собой комплекс обеспечений (например, техническое, материальное, информационное, метрологическое, кадровое и др.), который реализует соответствующие функции системы в целом. При оценке уровня рисков каждое обеспечение рассматривается как совокупность элементов, для которых формируется пул показателей качества, охватывающих критически значимые аспекты анализируемого обеспечения.

В рамках предлагаемого подхода управление рисками при разработке инновационного продукта базируется на количественной оценке сочетания вероятности реализации рисков событий и тяжести их последствий через систему показателей качества. Оценка уровня риска понимается как процедура, включающая [23]:

- идентификацию существенных факторов риска по подсистемам организационно-технической системы и видам обеспечений;
- выбор показателей качества, чувствительных к изменениям соответствующих факторов;
- нормирование и взвешивание показателей;
- расчет частных интегральных показателей качества по подсистемам;
- расчет интегрального показателя качества процесса разработки инновационного продукта и его интерпретацию в терминах уровня риска.

Таким образом, задача управления рисками сводится к формированию и поддержанию такого состояния подсистем P, Ts, R и Inp, при котором значение интегрального показателя качества не опускается ниже установленных пороговых значений, соответствующих допустимому уровню риска. Снижение значений интегрального показателя качества последовательно запускает предупреждающие и корректирующие мероприятия, направленные на изменение параметров подсистем и улучшение значений показателей качества. В случае выявления несоответствий инновационного продукта заявленным при разработке требованиям или фиксации критических снижений значений интегрального показателя качества оценки уровня рисков разработки инновационного продукта запускаются меры по устранению несоответствий.

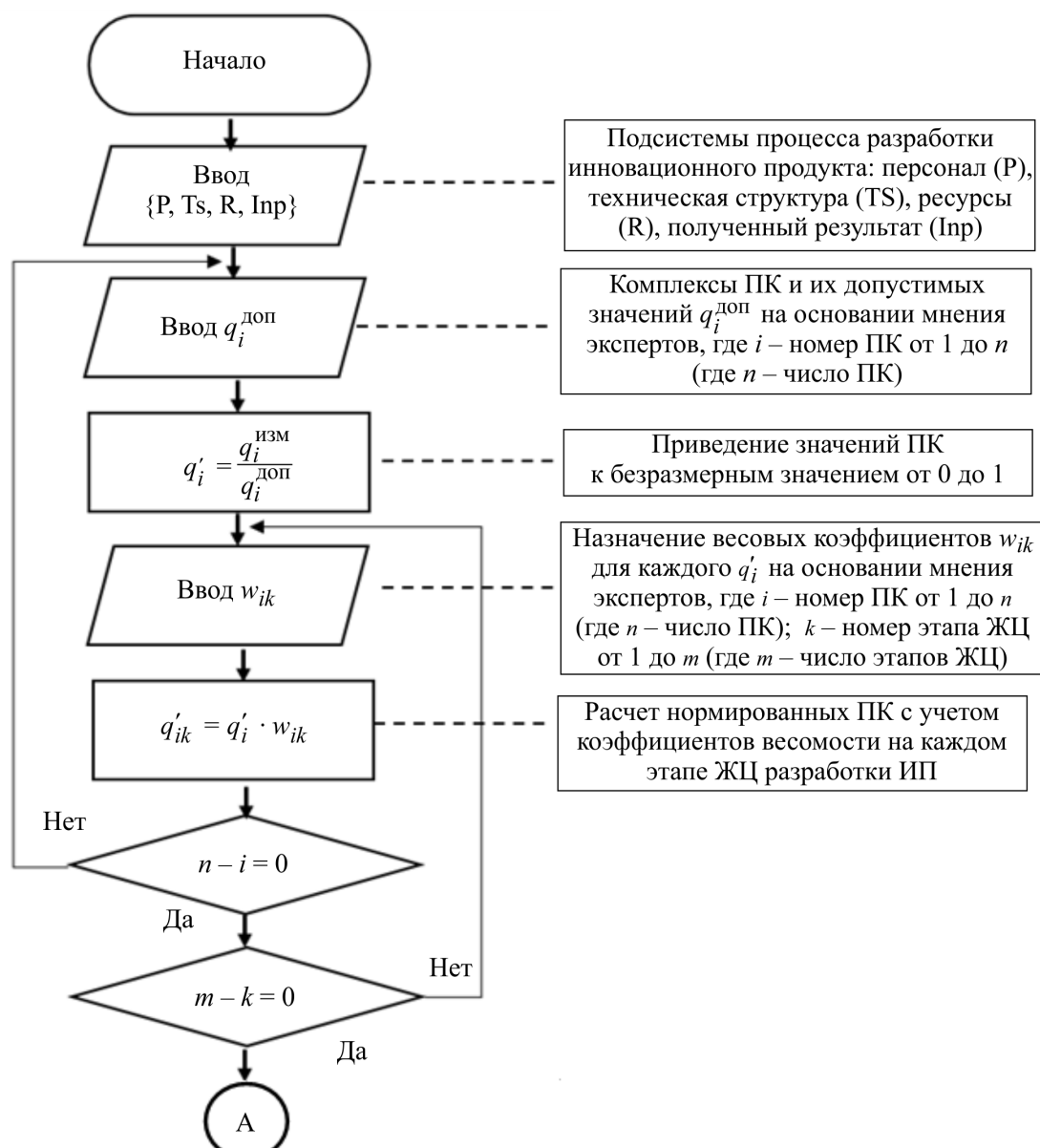


Рис. 1. Алгоритм управления рисками при разработке инновационного продукта (начало)

Fig. 1. Risk management algorithm for innovative product development (Part 1)

Источник: разработано авторами.

Source: compiled by the authors.

Под показателем качества (ПК) в контексте настоящего исследования понимается количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции или процесса, входящих в его качество и рассматриваемых применительно к определенным условиям создания и эксплуатации или потребления [24]. Показатели подбираются с учетом специфики деятельности научно-исследовательской организации, нормативных требований и целей выполнения работ; при этом каждый показатель должен обладать свойствами из-

меримости, релевантности, объективности и нормируемости.

На рис. 1 и 2 представлена методика управления рисками при разработке инновационного продукта в научно-исследовательских организациях в виде блок-схемы алгоритма.

На вход алгоритма поступают данные о подсистемах $\{P, Ts, R, Inp\}$ и соответствующих обеспечениях. Для выделенных стадий жизненного цикла (ЖЦ) рассчитываются показатели качества и интегральные показатели.

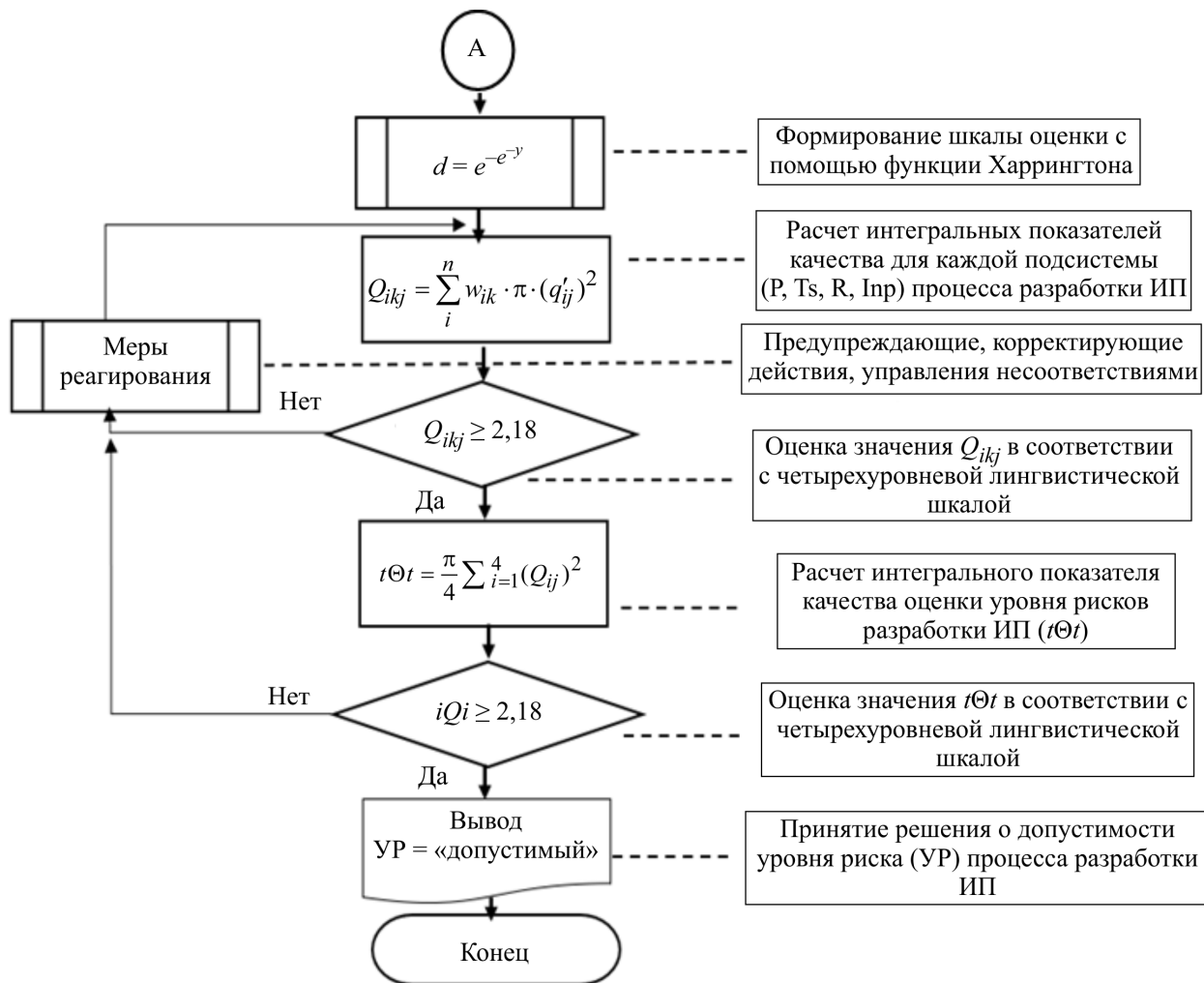


Рис. 2. Алгоритм управления рисками при разработке инновационного продукта (окончание)

Fig. 2. Risk management algorithm for innovative product development (conclusion)

Источник: разработано авторами.

Source: compiled by the authors.

На следующем этапе формируется комплекс показателей качества q_i и их допустимых значений $q_i^{\text{доп}}$ для каждого этапа жизненного цикла и вида обеспечения на основе экспертных оценок и анализа нормативных требований.

После проведения измерений или расчетов фактических значений показателей $q_i^{\text{изм}}$ выполняется их нормирование по формуле

$$q'_i = \frac{q_i^{\text{изм}}}{q_i^{\text{доп}}},$$

где q'_i – нормированное значение показателя качества, приводимое к безразмерному интервалу от 0 до 1.

Для учета различной значимости показателей на разных стадиях жизненного цикла вводятся весовые коэффициенты w_{ik} , назначаемые на основании мнений экспертов:

$$w_{ik} E[0,1], \sum_{i=1}^m w_i = 1,$$

где i – номер показателя качества; k – номер этапа жизненного цикла.

Взвешенные нормированные показатели:

$$q'_{ik} = q'_i \cdot w_{ik}.$$

Шкала оценки, обеспечивающая перевод четырехуровневой лингвистической шкалы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо») в числовые оценки с использованием функции желательности Харрингтона $d = \exp[-\exp(-y)]$ [20], где диапазоны значений соответствуют: 0,87...1,00 – «отлично», 0,69...0,87 – «хорошо», 0,37...0,69 – «удовлетворительно», 0...0,37 – «плохо».

Расчет интегральных показателей качества для каждой подсистемы процесса разработки

инновационного продукта выполняется на основе геометрической интерпретации нормированных показателей качества. Для каждой подсистемы $\{P, Ts, R, Inp\}$ по отдельности строится плоская декартова система координат с общим началом в ее центре. В этой системе задается окружность произвольного радиуса с центром в начале координат, причем значение радиуса на каждой оси принимается за единичное. Из точки начала координат проводятся лучи до пересечения с окружностью, так что длина каждого такого луча равна выбранному радиусу (единице). Число этих лучей соответствует количеству показателей качества, описывающих данную подсистему.

На каждой оси откладывается нормированное значение q'_{ij} . Если считать, что все показатели качества имеют одинаковый весовой коэффициент, угол α_i рассчитывается по формуле $\alpha_i = 2\pi / n$, где n – число показателей. Однако на практике весовые коэффициенты не бывают одинаковыми, поэтому для более корректного отображения угол α_i рассчитывается с учетом весовых коэффициентов показателей качества и откладывается пропорционально весовым коэффициентам (w_i):

$$\alpha_i = w_i \cdot 2\pi.$$

Геометрическая интерпретация интегрального показателя качества основывается на представлении нормированных показателей качества в полярной системе координат. Каждый показатель отображается лучом с угловой величиной, пропорциональной его весовому коэффициенту, и радиусом, равным нормированному значению показателя. Внутри соответствующих секторов строятся дуги, а интегральный показатель качества подсистемы рассчитывается как сумма площадей этих секторов в соответствии с формулами

$$S_{ij} = \frac{\alpha_{ij}}{2} (q'_{ij})^2 = w_{ik} \pi (q'_{ij})^2;$$

$$Q_{ij} = \sum_i^n S_{ij} = \sum_i^n w_{ik} \pi (q'_{ij})^2,$$

где i – номер ПК от 1 до n (где n – число ПК); j – номер подсистемы (P, Ts, R, Inp) от 1 до 4; k – номер этапа ЖЦ от 1 до m (где m – число этапов ЖЦ).

Итоговый интегральный показатель качества процесса разработки инновационного продукта определяется агрегированием показателей по подсистемам $Q_P, Q_{Ts}, Q_R, Q_{Inp}$ и интерпретируется с использованием четырехуровневой шкалы на базе функции желательности Харрингтона (таблица) согласно формуле

$$t\Theta t = \sum_{j=1}^4 \frac{\alpha_{ij}}{2} (Q_{ij})^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{\pi}{2} (Q_{ij})^2 =$$

$$= \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^4 (Q_{ij})^2.$$

Поскольку в геометрической интерпретации интегрального показателя качества оценки уровня рисков разработки инновационного продукта $t\Theta t$ используется круг как базовая фигура, площадь круга равна произведению π на квадрат радиуса (r). По условиям, указанным ранее, радиус круга равен единице, поэтому площадь круга будет равна π .

Преобразование четырехуровневой лингвистической шкалы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо») в числовые оценки с использованием функции желательности Харрингтона в соответствии с тем, что максимальное значение равно π , представлено следующим образом: «отлично» – π , «хорошо» – $0,8\pi$, «удовлетворительно» – $0,63\pi$, «плохо» – $0,37\pi$.

По завершении расчетов интегральные показатели сопоставляются с эталонными шкалами и порогами, заданными при инициировании проекта. Это позволяет количественно оценить отклонения от целевых значений: чем больше разрыв, тем выше уровень риска по соответствующему направлению. Превышение порогов служит основанием для анализа причин и разработки корректирующих мероприятий, тогда как значения в допустимых пределах свидетельствуют о приемлемом уровне риска и возможности продолжения работ без существенной корректировки.

Предлагаемая методика управления рисками ориентирована на применение на различных этапах жизненного цикла разработки инновационного продукта, начиная от стадии НИР и ОКР и заканчивая стадиями испытаний и опытной эксплуатации. Специфика каждой стадии учитывается посредством выбора соответствующей номенклатуры показателей

Шкала оценки с использованием функции желательности Харрингтона

Rating scale based on Harrington's desirability function

Эмпирическая система (лингвистические значения)	Числовой диапазон (d)	Числовой диапазон (d) с учетом $\lim S_{\text{круга}} = \pi$
Отлично	0,87...1,00	2,74...3,14
Хорошо	0,69...0,87	2,18...2,74
Удовлетворительно	0,37...0,69	1,16...2,18
Плохо	0...0,37	0...1,16

Источник: разработано авторами по данным [20].

Source: compiled by the authors based on [20].

качества для подсистем P, Ts, R и Inp. Это обеспечивает адаптивность методики к различным типам инновационных продуктов и различным организационным условиям.

Использование интегрального показателя качества как результирующей метрики позволяет объединять разнородные ПК в единую безразмерную шкалу и получать сопоставимые оценки совокупного уровня риска для различных проектов и стадий. Это дает возможность:

- выявлять подсистемы и виды обеспечений, оказывающие наибольшее влияние на совокупный риск;
- обосновывать приоритизацию корректирующих мероприятий;
- отслеживать динамику риска во времени и оценивать эффективность управленческих решений;
- повысить степень формализации и воспроизводимости результатов по сравнению с преимущественно интуитивно-экспертными подходами, при этом сделать интерпретацию оценки более наглядной за счет использования лингвистической шкалы, связанной с функцией Харрингтона.

Заключение

Разработанная методика управления рисками при разработке инновационного продукта

в научно-исследовательских организациях основана на представлении организации как организационно-технической системы и использовании интегрального показателя качества в качестве ключевой метрики уровня риска. Методика включает декомпозицию процесса разработки по подсистемам, формирование и нормирование системы показателей качества, и расчет интегральных показателей по подсистемам и в целом.

Методика обеспечивает комплексную количественную оценку совокупного уровня риска, позволяет выявлять критические подсистемы и этапы жизненного цикла, формировать корректирующие мероприятия и оценивать их эффективность по изменению интегрального показателя качества. Применение методики создает предпосылки для снижения проектных рисков и повышения эффективности использования ресурсов НИОКР.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на развитие методов формирования номенклатуры показателей качества для различных предметных областей, а также на разработку программных средств автоматизации расчетов и визуализации результатов оценки уровня рисков.

Список источников

1. Модельный закон от 16 ноября 2006 № 27-16 «Об инновационной деятельности» утвержденный Постановлением МПА СНГ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902050947> (дата обращения: 15.03.2026).
2. Винокуров В. И. Основные термины и определения в сфере инноваций // Инновации. 2005. № 4(81). С. 6–22.

3. Цуканова О. А. Анализ и оценка рисков при коммерциализации инновационной научно-технической продукции // Журн. правовых и экономических исследований. 2016. № 4. С. 202–205.
4. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
5. 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». URL: <http://www.kremlin.ru> (дата обращения: 15.03.2026).
6. Ланкин Д. С. Совершенствование подходов к классификации рисков в научно-исследовательской деятельности машиностроительных организаций // Управление качеством продукции на основе передовых производственных технологий: сб. тез. докл. VI Междунар. форума, Санкт-Петербург, 15–16 окт. 2024 г. / Санкт-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого. Санкт-Петербург, 2024. С. 66–71.
7. Подлесных В. И., Минасян В. А. Риск-менеджмент в инновационной среде: сущность, особенности, факторы влияния // Экономика, налоги и право. 2025. Т. 18, № 3. С. 45–56.
8. Минасян В. А. Модели оценки рисков деятельности компаний, реализующих проекты с НИОКР // Финансы: теория и практика. 2019. Т. 23, № 1. С. 130–142.
9. Пахомова Н. В., Мельникова Л. В. Подходы к управлению рисками инновационной деятельности предприятий // Науч. журн. НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экологический менеджмент. 2020. № 3. С. 55–66.
10. Ян Чжаона. Управление рисками инновационных проектов // Экономика: теория и практика. 2024. № 4. С. 90–102.
11. Комаров В. А. Использование методологии комплексной оценки научно-технологических проектов для оценки рисков их невыполнения // Экономика науки. 2021. Т. 7, № 2. С. 138–152.
12. Молочкова Н. В. Интегральная оценка инновационных проектов: показатели результативности и рисков // Вестн. Академии военных наук. 2025. № 2(51). С. 90–102.
13. Корнилова О. В. Оценка рисков инновационной деятельности промышленных предприятий в условиях технологических изменений // Экономика и предпринимательство. 2023. № 12. С. 120–135.
14. ГОСТ Р ИСО 31000–2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2019. С. 26.
15. ГОСТ Р 56275–2014. Менеджмент рисков. Руководство по надлежащей практике менеджмента рисков проектов. М.: Стандартинформ, 2014. С. 52.
16. ГОСТ Р 58969–2020. Менеджмент риска. Методы оценки риска. М.: Стандартинформ, 2020. С. 18.
17. ГОСТ Р 58970–2020. Менеджмент риска. Методы менеджмента риска. М.: Стандартинформ, 2020. С. 20.
18. Демкин А. Н. Управление рисками инновационных проектов в условиях высокой неопределенности // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2025. № 3. С. 50–60.
19. Ланкин Д. С., Латынцева С. В., Степанов И. В. Использование комплексного показателя качества при управлении рисками выполнения опытно-конструкторских работ в машиностроении // Тр. XXVIII Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы защиты и безопасности». Санкт-Петербург, 01–04 апр. 2025 г. / Российская академия ракетных и артиллерийских наук. Санкт-Петербург, 2025. С. 236–242.
20. Кизеев А. В., Хомякова А. А. Методика комплексной оценки финансово-хозяйственной деятельности некоммерческой организации с использованием функции

желательности Харрингтона // Изв. высш. учеб. заведений. Сер. Экономика, финансы и управление производством. 2023. № 4(58). С. 34–45.

21. Кузьмина С. Н., Леонова Т. И., Тимшина Д. К. Риск-ориентированная модель управления проектами в организации // Петерб. экон. журн. 2021. № 4. С. 137–148.

22. Турусов С. Н., Степанов И. В., Скороходов Д. А. Системы управления готовностью технических средств морских подвижных объектов. СПб.: Издательско-полиграфическая ассоциация высш. учеб. заведений, 2019. 290 с.

23. ГОСТ Р 51901.1–2002. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. М.: Стандартинформ, 2003. С. 44.

24. ГОСТ 15467–79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 1979. С. 36.

Информация об авторах

Ланкин Денис Сергеевич, коммерческий директор, АО «Всероссийский научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт электромашиностроения» (адрес: 196105, Россия, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, д. 2), ORCID: 0009-0000-5899-8203, SCIENCE INDEX (РИНЦ): 9503-7258.

Степанов Илья Владимирович, к.т.н., доцент, главный научный сотрудник, ООО «Научно-технический центр “Технологии и безопасности”» (адрес: 197198, Россия, Санкт-Петербург, Зверинская ул., д. 22), SCIENCE INDEX (РИНЦ): 2933-6840.

Статья поступила в редакцию 06.04.2026, принята к публикации после рецензирования 28.06.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Model Law of November 16, 2006 No. 27-16 «On Innovation Activity», approved by the CIS Inter-Parliamentary Assembly Resolution. [Online]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902050947> (accessed: 15.03.2026).
2. Vinokurov V. I. Basic Terms and Definitions in the Field of Innovation. *Innovatsii*. 2005, no. 4(81), pp. 6–22.
3. Tsukanova O. A. Analysis and Assessment of Risks in the Commercialization of Innovative Scientific and Technical Products. *Journal of Legal and Economic Studies*. 2016, no. 4, pp. 202–205.
4. Decree of the President of the Russian Federation of February 28, 2024, No. 145 «On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation». [Online]. URL: <http://www.kremlin.ru> (accessed: 15.03.2026).
5. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2024 №. 309 «On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and for the Future up to 2036». [Online]. URL: <http://www.kremlin.ru> (accessed: 15.03.2026).
6. Lankin D. S. Improving Approaches to Risk Classification in Research Activities of Machine-Building Organizations. In: *Proceedings of the VI International Forum «Product Quality Management Based on Advanced Manufacturing Technologies»*, Saint Petersburg, October 15–16, 2024. Peter the Great St Petersburg Polytechnic University. Saint Petersburg, 2024, pp. 66–71.
7. Podlesnykh V. I., Minasyan V. A. Risk Management in the Innovation Environment: Essence, Features and Influencing Factors. *Economics, Taxes & Law*. 2025, vol. 18, no. 3, pp. 45–56.

8. Minasyan V. A. Risk Assessment Models for Companies Implementing R&D Projects. Finance: Theory and Practice. 2019, vol. 23, no. 1, pp. 130–142.
9. Pakhomova N. V., Melnikova L. V. Approaches to Risk Management in the Innovative Activities of Enterprises. Scientific Journal of ITMO University. Series: Economics and Environmental Management. 2020, no. 3, pp. 55–66.
10. Yan Zhaona. Risk Management of Innovative Projects. Economics: Theory and Practice. 2024, no. 4, pp. 90–102.
11. Komarov V. A. Using the Methodology of Integrated Assessment of Scientific and Technological Projects to Evaluate the Risks of Their Non-fulfillment. Economics of Science. 2021, vol. 7, no. 2, pp. 138–152.
12. Molochkova N. V. Integrated Assessment of Innovative Projects: Performance and Risk Indicators. Bulletin of the Academy of Military Sciences. 2025, no. 2(51), pp. 90–102.
13. Kornilova O. V. Assessment of Risks in the Innovative Activities of Industrial Enterprises under Conditions of Technological Change. Economics and Entrepreneurship. 2023, no. 12, pp. 120–135.
14. GOST R ISO 31000–2019. Risk management. Principles and guidelines. Moscow, Standartinform, 2019, 26 p.
15. GOST R 56275–2014. Risk management. Guidelines for the proper practice of project risk management. Moscow, Standartinform, 2014, 52 p.
16. GOST R 58969–2020. Risk management. Risk assessment techniques. Moscow, Standartinform, 2020, 18 p.
17. GOST R 58970–2020. Risk management. Risk management techniques. Moscow, Standartinform, 2020, 20 p.
18. Demkin A. N. Risk Management of Innovative Projects under Conditions of High Uncertainty. Strategic Decisions and Risk Management. 2025, no. 3, pp. 50–60.
19. Lankin D. S., Latyntseva S. V., Stepanov I. V. Using an Integrated Quality Indicator in Managing the Risks of Experimental Design Work in Mechanical Engineering. In: Proceedings of the XXVIII All-Russian Scientific and Practical Conference «Current Problems of Protection and Security», Saint Petersburg, April 1–4, 2025. Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences. Saint Petersburg, 2025, pp. 236–242.
20. Kizeev A. V., Khomyakova A. A. Methodology for an Integrated Assessment of the Financial and Economic Performance of a Non-Profit Organization Using the Harrington Desirability Function. Proceedings of Higher Educational Institutions. Series: Economics, Finance and Production Management. 2023, no. 4(58), pp. 34–45.
21. Kuzmina S. N., Leonova T. I., Timshina D. K. Risk-oriented model of project management in an organization. St Petersburg Economic Journal. 2021, no. 4, pp. 137–148.
22. Turusov S. N., Stepanov I. V., Skorokhodov D. A. Control Systems for the Readiness of Technical Means of Sea Mobile Objects. Saint Petersburg, Publishing and Printing Association of Higher Educational Institutions, 2019, 290 p.
23. GOST R 51901.1–2002. Risk management. Risk analysis of technological systems. Moscow, Standartinform, 2003, 44 p.
24. GOST 15467–79. Product quality control. Basic concepts. Terms and definitions. Moscow, Standartinform, 1979, 36 p.

Information about the authors

Denis S. Lankin, Commercial Director, Joint Stock Company «All-Russian Scientific Research, Design and Technological Institute of Electrical Engineering» (address: 196105,

• Russia, Saint Petersburg, 2, Blagodatnaya St.), ORCID: 0009-0000-5899-8203, SCIENCE INDEX (RSCI): 9503-7258.

• *Ilya V. Stepanov*, PhD (Engineering), Associate Professor, Chief Researcher, LLC «Scientific and Technical Center “Technologies and Safety”» (address: 197198, Russia, Saint Petersburg, 22, Zverinskaya St.), SCIENCE INDEX (RSCI): 2933-6840.

• The article was submitted to the editorial office on 06.04.2026, accepted for publication after peer review on 28.06.2026, and published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 78–91
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 78–91

Научная статья
УДК 005.57:338.46
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-78-91

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ СИНГУЛЯРНОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ: УТОЧНЕНИЕ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА И КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛУГ

TRANSFORMATION OF ORGANIZATIONS IN THE CONTEXT OF SINGULARITY OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT: CLARIFICATION OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK AND CLASSIFICATION OF SERVICES

Алдвимер Юсеф Халил Мохаммад

аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, dr.yousefkhaleel@gmail.com

Aldwimer Youssef Khalil Mohammad

Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, dr.yousefkhaleel@gmail.com

***Аннотация.** В статье рассматриваются концептуальные и прикладные аспекты трансформации организаций сферы услуг под воздействием феномена сингулярности внешней среды, характеризующегося сверхвысокой динамикой изменений, лавинообразным ростом информационных потоков и разрывом привычных логических связей между управленческими решениями и их результатами. Автором обоснована острая потребность в пересмотре и систематизации сложившегося понятийного аппарата сервисологии, который в настоящее время не в полной мере отражает вызовы цифровой эпохи, эскалацию неопределенности и радикальную трансформацию поведенческих паттернов потребителей. В статье предложена оригинальная классификация услуг, учитывающая степень их адаптивности к внешним шокам, а также вводится иерархически выстроенная система ключевых дефиниций, позволяющая комплексно описывать жизненный цикл сервисной организации в турбулентной среде. Разработанный автором обновленный терминологический каркас не только заполняет существующие теоретические лакуны, но и обладает выраженным инструментальным потенциалом: он может быть интегрирован в методологию стратегического планирования, использован при проектировании гибких образовательных траекторий в сфере сервиса, а также положен в основу реинжиниринга систем управления качеством, ориентированных на предиктивное обслуживание и персонализацию. Результаты исследования открывают перспективы для дальнейшей эмпирической верификации предложенных моделей и формирования отраслевых стандартов антикризисного управления в сервисном секторе.*

***Ключевые слова:** трансформация организаций сферы услуг, сервисология, сингулярность внешней среды, цифровизация, классификация услуг, понятийный аппарат, управление качеством*

***Abstract.** This article examines the conceptual and applied aspects of the transformation of service organizations under the impact of the phenomenon of external environmental singularity, characterized by extremely high dynamics of change, an avalanche-like growth of information flows, and the breakdown of traditional logical connections between management decisions and their results. The authors substantiate the urgent need to revise and systematize the existing conceptual framework*

© Алдвимер Юсеф Халил Мохаммад, 2026

of serviceology, which currently does not fully reflect the challenges of the digital age, the escalation of uncertainty, and the radical transformation of consumer behavior patterns. The paper proposes an original classification of services that takes into account their adaptability to external shocks and introduces a hierarchically structured system of key definitions, allowing for a comprehensive description of the life cycle of a service organization in a turbulent environment. The updated terminological framework developed by the authors not only fills existing theoretical gaps but also possesses significant instrumental potential: it can be integrated into strategic planning methodology, used in designing flexible educational pathways in the service sector, and form the basis for reengineering quality management systems focused on predictive maintenance and personalization. The study's results open up prospects for further empirical verification of the proposed models and the development of industry standards for crisis management in the service sector.

Keywords: transformation of service sector organizations, servicology, singularity of the external environment, digitalization, classification of services, conceptual framework, quality management

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Современная экономика характеризуется быстрым ростом доли сферы услуг и усилением влияния цифровых технологий. В условиях сингулярности внешней среды – высокой скорости изменений, неопределенности и цифровизации – организации сферы услуг вынуждены трансформироваться для сохранения конкурентоспособности. Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования единого и современного понятийного аппарата сервисологии, способного обеспечить научную и практическую основу для анализа и управления трансформационными процессами. Таким образом, проблема заключается в том, что существующий понятийный аппарат сервисологии не отражает специфику трансформации организаций сферы услуг в условиях сингулярности внешней среды, что препятствует разработке адекватных инструментов управления и требует систематизации и уточнения терминологии.

Цель исследования – систематизация и уточнение понятийного аппарата сервисологии применительно к трансформации организаций сферы услуг в условиях сингулярности внешней среды. Данная статья является результатом работы автора в продолжение исследования проблем сингулярности современного общества и выявления ее влияния на организационные изменения и трансформацию организаций сферы услуг с целью анализа, синтеза и

оптимизации процессов управления качеством предоставляемых услуг [1–5]. В условиях неопределенности организации сферы услуг [6–10] для сохранения конкурентоспособности и адаптации к быстро меняющейся внешней среде должны применять новые методы и инструменты управления, влияющие в том числе на качество предоставляемых услуг [11–14]. Новое качество таких организаций проявляется в нескольких ключевых аспектах, связанных с цифровизацией, гибкостью, клиентоориентированностью и изменением подходов к управлению.

Методы исследования

Для достижения цели исследования использованы методы теоретического анализа и синтеза, сравнительный анализ нормативных документов, ретроспективный и статистический анализ, а также моделирование. Нормативную базу составили российские и международные стандарты, регулирующие сферу услуг. Обоснованность методов исследования согласуется с проведенным автором анализом поисковых запросов пользователей сети Интернет, результаты которых были описаны и подтверждают большой интерес указанной аудитории в освещении вопросов, рассмотренных автором в [15; 16]. С целью анализа понятийного аппарата предмета исследования использованы как теоретические, так и эмпирические методы, направленные на формирование теоретических обобщений,

установление и формулирование закономерностей изучаемых явлений. Для проведения и документирования исследования автором были применены методы: теоретический анализ и синтез, сопоставление (сравнение), формализация, индукция и моделирование, статистический метод, а также метод ретроспективного анализа. Их использование обеспечило научную обоснованность и целостность выводов проведенного исследования. Нормативной базой исследования послужили российские стандарты ГОСТ Р ИСО 9000–2015 [16] и ГОСТ Р 50646–2012 [17], а также ряд других регулирующих сферу услуг российских нормативных документов, перечисленных в следующем разделе статьи.

Результаты и дискуссия

В статье представлена авторская классификация услуг по отраслям: производственные, общественные, социально-культурные, интеллектуальные, услуги в сфере обращения товаров, хозяйственно-бытовые. Для каждой группы приведены примеры и ключевые термины. Рассмотрены основные понятия сервисологии: услуга, материальная и нематериальная услуга, исполнитель, потребитель, обслуживание, качество услуги, менеджмент качества, требования к услуге, уровень качества, лицензирование, сервисное правоотношение, доходы и расходы от оказания услуг, маркетинговые услуги.

Особое внимание уделено согласованию терминологии с действующими российскими и международными стандартами (ГОСТ Р ИСО 9000–2015, ГОСТ Р 50646–2012, классификаторы ВТО, ОКВЭД). Показано, что трансформация организаций сферы услуг требует не только обновления терминологии, но и внедрения новых подходов к управлению качеством, цифровизации процессов и клиентоориентированности.

В 1968 г. американский исследователь Виктор Р. Фукс ввел термин «экономика услуг» или «сервисная экономика» (от англ. *service economy*) для обозначения национальных экономик, в которых растущую или уже доминирующую роль играет сфера услуг [2], и по прошествии почти 60 лет «сервисной» в существенной степени стала уже экономика

всего мира, ведь по данным Всемирного банка по итогам 2024 г. в среднем сфера услуг занимает в национальных экономиках уже долю в размере 56 % [3]. Сфера услуг получила признание в качестве одного из драйверов роста мировой экономики к середине XX в., когда в рамках «теории секторов» («Теории структурных изменений») А. Фишер в своей статье сформулировал подход к структуре экономики, в дальнейшем к середине века также принятый и поддержанный такими исследователями, как К. Кларк и Ж. Фурастье. Этот подход рассматривает экономику как систему из трех секторов, названных в порядке их приоритета: первичный, который включает добычу сырья, сельское хозяйство, горнодобывающую, рыбную и лесную промышленность; вторичный, включающий промышленное производство и строительство; третичный, к которому относится собственно сфера услуг, включая такие сложно организованные услуги, как образование или туризм [4].

В работе «Условия экономического прогресса» К. Кларк отметил, что по мере развития мировой и национальной экономики и, как следствие, роста среднедушевого дохода спрос на продукцию первичного сектора экономики постепенно снижается (потребители все меньше покупают непосредственно сельскохозяйственную продукцию в чистом, непереработанном виде), спрос на продукты вторичного сектора меняется неравномерно, но также с общей тенденцией к снижению, а вот спрос на услуги постоянно растет [5]. Тенденция увеличения доли доходов от сферы услуг в структуре ВВП обозначилась в некоторых странах уже в 1960–70-е гг. XX в. и продолжается и в наше время, в первой четверти XXI в., когда цифровизация, автоматизация процессов производства и сервиса и развитие интернета вещей в рамках эпохи Индустрии 4.0 дали новый стимул развитию сферы услуг [6].

На новый уровень вышла, в частности, мировая торговля – глобальный экономический процесс и самостоятельный вид экономической деятельности, с помощью которой сегодня потребители во всем мире получили немыслимый ранее доступ к товарам всего мира благодаря скоростному интернету и по-

строению эффективных трансграничных логистических процессов, обеспечивая сервисную и инфраструктурную составляющую мировой торговли.

Кроме того, наряду с маркетплейсами, торгующими товарами, возникли национальные и международные онлайн-площадки для торговли услугами, которые также демонстрируют в последние годы значительный рост. Так, по итогам I квартала 2024 г. количество предложений услуг на маркетплейсе Авито.ру в России выросло на 24 % год к году и на 11 % за квартал, а сервис Яндекс.Услуги показал рост выручки на 33 % за II квартал 2025 г. [7]. В целом же для Российской Федерации, как и для большинства развивающихся стран, или стран с «развивающейся экономикой», в течение прошедшей четверти XXI в. характерна выраженная тенденция увеличения доли сервисного сектора в ВВП страны [8].

Общемировая тенденция превращения сферы услуг в ведущий и наиболее быстро развивающийся сектор национальной экономики по объему ВВП и численности занятого в нем населения получила наименование «сервизация экономики», а экономику, в которой сервис является доминирующим сектором, называют «экономикой услуг» [2]. По итогам 2023 г. наибольшая доля сферы услуг в ВВП приходится на Францию и США – 79,8 % и 79,7 % соответственно. Доля услуг в ВВП России составляет 60,1 %, что соответствует 24-му месту в общемировом рейтинге. При этом Россия по отношению к странам БРИКС по доле сферы услуг в ВВП превосходит Китай (52,9 %) на 7,2 %, Индию (56,9 %) на 3,2 %, уступая Бразилии на 7,1 %, и демонстрирует общемировую тенденцию к продолжению развития доли услуг в экономике [9]. К концу 2024 г. средний показатель сферы услуг в странах мира по данным Всемирного банка составил 56,06 % [3].

Работа с понятийным аппаратом сервизологии в сфере услуг является актуальной в силу продолжающегося интенсивного роста этой отрасли, который сочетается с изменением мирового технологического уклада, что требует постоянного внимания, в том числе к систематизации терминов и понятий, применя-

емых для подготовки и описания результатов теоретических и экспериментальных исследований [10].

Кроме того, следует отметить, что среди современных российских исследований достаточно многие посвящены понятийному аппарату в отдельных сферах услуг. Например, в последние годы опубликованы исследования, которые направлены на совершенствование понятийного аппарата применительно к сфере таможенных [11], оценочных [12] или управленческих услуг, оказываемых органами государственной власти [13]. Однако для оценки трансформации организаций сферы услуг требуется уточнение и структурирование понятийного аппарата сферы услуг в условиях сингулярности.

Данное исследование представляет собой необходимый исследовательский этап на пути разработки полного понятийного аппарата в сфере услуг, предназначенного для подготовки и проведения исследований, а также для подготовки образовательных программ и методических пособий в сфере социально-экономических наук.

Актуальность выбранной для настоящего исследования темы подтверждается также обработкой данных поисковых запросов посредством цифровых инструментов Яндекс Воркстат и Яндекс Вебмастер [14; 15], свидетельствующих о значительном интересе пользователей к указанной теме исследования, результаты обработки которых приведены на графиках (рис. 1, 2).

На рис. 1 представлены данные о поисковых запросах пользователей сети по термину «сингулярность», общее количество запросов за период январь–ноябрь 2025 г. составило 1,32 млн. На левой оси графика указано количество запросов пользователей сети по выбранному для анализа термину; на правой оси – удельный вес в процентном отношении каждого из интервалов за анализируемый период.

На рис. 2 приведены данные обработки автором поисковых запросов пользователей сети по сочетанию «экономика услуг», которые составили на анализируемом интервале 1,26 млн обращений.

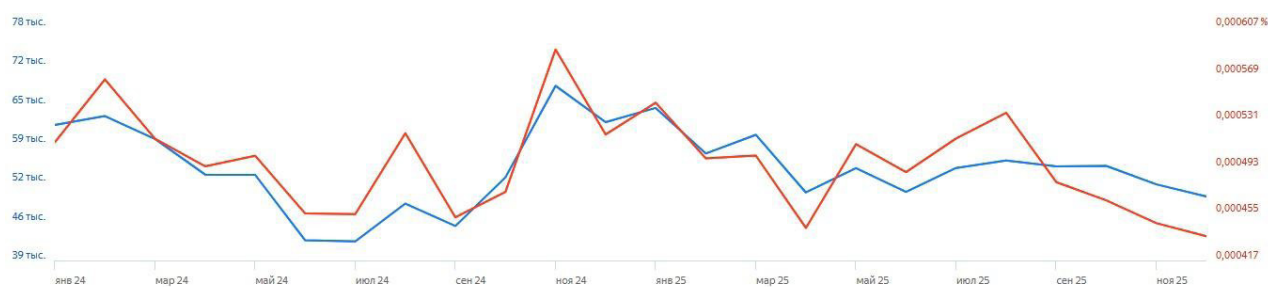


Рис. 1. Динамика запросов пользователей сети за январь–ноябрь 2025 г.

Fig. 1. Dynamics of network user requests for January–November 2025

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Source: compiled by the author based on the results of the study.

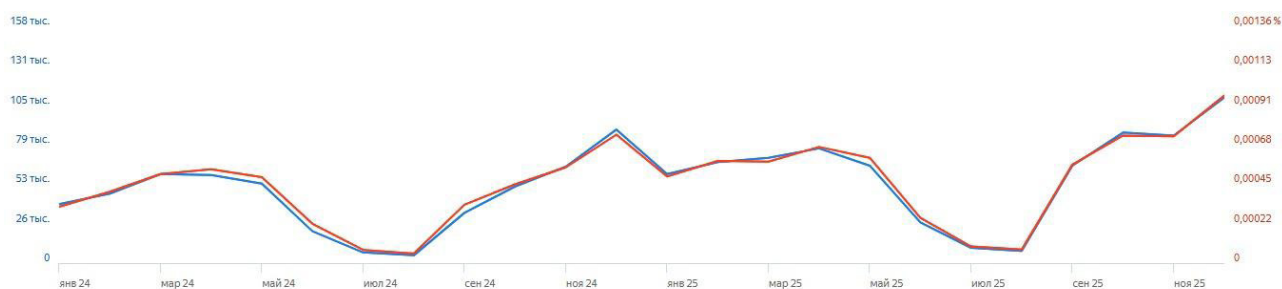


Рис. 2. Динамика запросов пользователей сети за январь–ноябрь 2025 г.

Fig. 2. Dynamics of network user requests for January–November 2025

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Source: compiled by the author based on the results of the study.

Сервисология как научное направление изучает трансформацию организаций через анализ потребностей конечных потребителей и процессов управления услугами [18]. В ее предметное поле входят управленческие процессы, взаимодействие участников рынка и поведенческие особенности потребителей в сервисной сфере. Особое значение сервисология приобретает в условиях сингулярности, позволяя отслеживать эволюцию потребительских запросов, векторы научно-технического прогресса и требования к менеджменту в обстановке высокой неопределенности. В качестве прикладной дисциплины она разрабатывает теоретические и практические методы индивидуализированного обслуживания, ориентированные на потребности, ожидания, ценностные установки и стиль жизни клиентов. К основным функциям сервисологии относятся: познавательная (анализ сервисных реалий, инноваций и технологий на глобальном, национальном, отраслевом и региональном уровнях); инструментальная (разработка средств

управления исследованиями в бизнес-среде); прогностическая (оценка перспектив развития отрасли под влиянием НТП); предупредительная (профилактика и минимизация рисков в условиях сингулярности) [19].

Рассмотрим некоторые основные источники, использованные для формирования структуры и наполнения понятийного аппарата сервисологии в настоящем исследовании:

1. «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности» ОК 034-2014 (КПЕС 2008), действует с 1 февраля 2014 г., утвержден Приказом Росстандарта от 31.01.2014 №14-ст [20]; действующий справочник, определяющий коды для всех производимых (оказываемых) и потребляемых услуг (равно как и товаров) в России; определяет область распространения и применения сферы услуг и, соответственно, определяет официально установленные границы сферы услуг в национальной экономике.

2. «Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (ОКВЭД,

ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)) [21] также представляет собой актуальный национальный классификатор для видов услуг, используемый в налогообложении и гражданском праве.

3. «Классификационный перечень секторов услуг» («Classification of Service Sectors», MTN.GNS/W/120); международный классификатор услуг, подготовленный Всемирной торговой организацией (ВТО) [22].

4. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» [16]. Хотя этот документ и рассматривает услугу совместно с продуктом в контексте работы системы менеджмента организации, многие его термины, а также связанные с ними комментарии необходимы в понятийном аппарате организации сферы услуг в той его части, которая касается разработки и выполнения процессов оказания, а также планирования, обеспечения, контроля и улучшения качества услуги.

5. ГОСТ Р 50646–2012 «Услуги населению. Термины и определения» [17]. Документ содержит термины, «отражающие систему понятий в сфере оказания услуг населению», и предназначен для целей стандартизации, регулирования и сертификации деятельности организаций в сфере услуг в России. Терминология, приведенная в документе, согласована с ГОСТ Р ИСО 9000–2015.

Наряду с документами, определяющими классификацию и универсальные для всех организаций сферы услуг определения, существует большое количество национальных и международных документов, регламентирующих отдельные виды услуг, пополняющие понятийный аппарат специальными терминами, связанными с этими секторами сервиса, например: ГОСТ Р 51303–2023 «Торговля. Термины и определения» [23]; ГОСТ Р 50690–2017 «Туристские услуги. Общие требования» [24]; ГОСТ Р 57392–2017 «Информационные технологии. Управление услугами. Часть 10. Основные понятия и терминология» [25].

Наиболее обширной является классификация услуг по видам деятельности. Так, ранее упомянутый «Классификационный перечень секторов услуг» [22], подготовленный и принятый ВТО, содержит 161 вид услуг, разделенных на 12 секторов, а «Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (ОКВЭД) по состоянию на 2024 г. содержит 2620 различных уникальных кодов услуг.

В таблице представлена типовая классификация видов услуг, обобщающая максимально возможный их спектр в мировой и национальной российской экономиках, составленная автором на основании изучения нормативных документов и иных источников информации для уточнения понятийного аппарата сервисологии.

Классификация услуг по отраслям
Classification of services by type

Вид услуг	Группы и примеры услуг, относящихся к виду
Производственные	Услуги по ремонту имущества и профессионального оборудования, услуги внедрения различных технологий, предпродажное и послепродажное обслуживание различных товаров и систем
В сфере общественной жизни	Государственные услуги, услуги охраны порядка
Социально-культурные	Социальное обслуживание населения (уход на больными и престарелыми и т. п.), туризм, художественно-эстетические услуги, услуги в области организации досуга
Интеллектуальные	Образовательные программы, юридические услуги, финансовое обслуживание и консультирование
В сфере обращения товаров	Услуги розничной торговли и общественного питания, телекоммуникационные и транспортные услуги, логистические услуги (включая организацию хранения и транспортировку грузов)
Хозяйственно-бытовые	Бытовое обслуживание населения и предприятий, жилищно-коммунальные услуги; гостиничный бизнес; индустрия услуг в сфере красоты

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Source: compiled by the author based on the results of the study.

В соответствии с представленной классификацией услуг по отраслям перейдем непосредственно к классификации и наполнению базового словаря терминов и определений по видам, которые описывают деятельность организаций, работающих в сфере услуг, составленного автором по результатам проведенного исследования.

Для каждого из разделов классификации, составленной автором, были отобраны и представлены либо наиболее существенные и ключевые для данного раздела термины и определения, либо те, которые представляют собой иллюстрацию к его наполнению (в том случае, когда наполнение раздела является однородным).

I. Общие термины сферы услуг/сервиса. Раздел включает термины, понятия и определения, применимые ко всем видам услуг в рамках вышепредставленной характеристики и являющиеся базовыми для сервиса как направления экономической деятельности. Рассмотрим наиболее существенные из них:

- услуга: результат процесса (или нескольких процессов) работы организации, обязательно осуществленный при взаимодействии организации и потребителя [16, п. 3.7.7];

- материальная услуга: услуга по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителя услуг, оказание которой включает деятельность, осуществляемую по отношению к материальному продукту, в том числе предоставляемому потребителем [16, п. 3.1.2];

- социально-культурная [нематериальная] услуга: услуга по удовлетворению духовных, интеллектуальных, этических потребностей и поддержание нормальной жизнедеятельности потребителя, в том числе поддержание и восстановление здоровья, духовное и физическое развитие личности, повышение профессионализма [16, п. 3.1.3];

- исполнитель (поставщик) услуг: предприятие, организация и индивидуальный предприниматель, оказывающие, предлагающие или имеющие намерение оказать услугу потребителю [16, п. 3.1.4];

- обслуживание: деятельность исполнителя услуг при непосредственном контакте с потребителем услуг [16, п. 3.1.10];

- оказание [предоставление] услуги: деятельность исполнителя услуги, необходимая для обеспечения выполнения услуги [16, п. 3.1.9];

- потребитель услуг: физическое лицо, получающее, заказывающее либо имеющее намерение получить или заказать услугу в личных, бытовых или иных целях, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности [16, п. 3.1.5];

- примечание: этот термин также представлен еще раз в разд. IV словаря с другим определением, предназначенным для использования в сфере правового регулирования отношений в сфере услуг в России;

- сфера услуг: часть национальной и мировой экономики, которая включает в себя все виды коммерческих и некоммерческих услуг, оказываемых предприятиями, организациями и физическими лицами (собственное определение автора исследования).

II. Термины и определения, описывающие классификацию услуг. Подраздел понятийного аппарата представляет особую важность, так как напрямую связан с национальными классификаторами видов услуг, применяемыми для учета и налогообложения коммерческой деятельности и в сфере государственной статистики. Определения этого раздела не только определяют содержание и целевой результат тех или иных услуг, но и устанавливают границы между видами услуг, позволяют установить различия между теми или иными видами деятельности.

Для иллюстрации наполнения этого раздела приведем определения для некоторых видов услуг, относящихся к этому разделу, из уже упомянутых ранее источников:

- государственные услуги: деятельность по реализации функций федерального органа исполнительной власти, государственного внебюджетного фонда, исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации, а также органа местного самоуправления при осуществлении отдельных государственных полномочий, переданных федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации (далее – органы, предоставляющие государственные услуги), которая осуществляется по запросам заявителе-

лей в пределах установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации полномочий органов, предоставляющих государственные услуги [26];

– туристские услуги: услуги по удовлетворению потребностей туристов в организации и осуществлении путешествий, отдыха и рекреации, в том числе в услугах перевозки, размещения, питания, экскурсий [24, п. 3.1].

III. *Термины, касающиеся менеджмента услуги.* Раздел понятийного аппарата может быть в значительной степени унифицирован с терминами и определениями из области управления производством продукции (товаров), а отдельные его направления (менеджмент качества, менеджмент пищевой безопасности или обеспечение профессионального здоровья сотрудников, занятых в сервисе) аналогичным образом содержат терминологию, пригодную для применения в управлении любыми организациями.

Как следствие, этот сегмент понятийного аппарата сферы услуг включает терминологию и понятия, в основном общие для экономики в целом и используемые для управления и описания деятельности по управлению организацией из любого сектора экономики.

Вместе с тем он содержит ряд специфичных терминов и понятий, определяемых тем, что услуга представляет собой процесс, который только опционально включает (или не включает вообще) обращение с материальным продуктом (товаром, сырьем, оборудованием).

Рассмотрим некоторые как универсально применимые, так и специфичные именно для сферы услуг ключевые термины:

– качество обслуживания: совокупность характеристик процесса и условий обслуживания, обеспечивающих удовлетворение установленных или предполагаемых потребностей потребителя [16, п. 3.3.2];

– менеджмент качества услуг: скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству услуг [16, п. 3.3.11];

– требование к услуге: документально изложенный критерий, которому должна соот-

ветствовать конкретная оказываемая услуга [16, п. 3.3.12];

– уровень качества услуги: относительная характеристика качества услуги, основанная на сравнении фактических значений показателей ее качества с нормативными значениями этих показателей [16, п. 3.3.5].

IV. *Термины, относящиеся к правовому регулированию сферы сервиса и в области подтверждения соответствия услуг.* Особенностью этого раздела понятийного аппарата является его прямая связь с национальным и действующим в пределах конкретного государства международным законодательством, регулирующим право в сфере сервиса. Состав терминов и понятий этого раздела может существенно варьироваться для различных стран и регионов.

К этому же разделу отнесены термины и определения, касающиеся стандартизации и сертификации услуг, которые в большей степени унифицированы во всем мире, в том числе как результат работы Международной организации по стандартизации (ISO).

Приведем некоторые базовые термины и понятия этого блока:

– исполнитель: организация независимо от ее организационно-правовой формы, а также индивидуальный предприниматель, выполняющие работы или оказывающие услуги потребителям по возмездному договору [27];

– лицензия: официальный документ, который выдается на определенный срок, на право осуществления конкретного вида деятельности и в том числе на оказание конкретного вида услуг [28];

– сервисное правоотношение: общественное отношение, урегулированное нормами сервисного права, участники которого выступают в качестве носителей прав и обязанностей в области сервиса [28].

V. *Экономические (коммерческие) и маркетинговые термины и понятия.* Раздел в отличие от предыдущего характеризуется тем, что включает термины, идентичные или аналогичные применяемым и в других сферах деятельности, поскольку они касаются тех процессов и закономерностей, которые являются общими для всей (и производственной, и сервисной, и государственной) экономики:

– доходы от оказания услуг: денежные средства, полученные организацией или индивидуальным предпринимателем за предоставление различных видов услуг клиентам [29, ст. 5, п. 3];

– маржинальность услуги: количественно определенная в денежных единицах разница между выручкой от продажи услуги и переменными затратами, необходимыми для ее производства. Показатель, который позволяет оценить прибыльность отдельной услуги перед покрытием постоянных затрат коммерческой организации [30, прил. 3];

– маркетинговые услуги: комплекс мероприятий, направленных на продвижение и продажу конкретной услуги потребителям. Сюда входят исследования рынка, позиционирование продукта, ценообразование, коммуникационная стратегия и каналы распространения услуги [31, разд. 3.4];

– расходы на оказание услуг: затраты организации, понесенные непосредственно при предоставлении услуг клиенту. Это может включать оплату труда сотрудников, материалы и оборудование, аренду помещений, амортизацию активов и прочие операционные издержки [32, гл. III, разд. II, пояснения к счету 20];

– стоимость услуги: денежная сумма, взимаемая исполнителем за исполнение обязательства по предоставлению определенной услуги заказчику [29, ст. 5].

Заключение

Уточненный и структурированный понятийный аппарат сервисологии позволяет более точно анализировать и управлять трансформацией организаций сферы услуг в условиях сингулярности внешней среды. Результаты исследования могут быть использованы для разработки образовательных программ, методических материалов и совершенствования практики управления сервисными организациями. Перспективы дальнейших исследований связаны с формированием собственного методического инструментария сервисологии и оценкой эффективности внедрения новых

управленческих моделей. Как показало проведенное исследование, в сфере услуг активно используются термины и понятия из экономики, менеджмента, управления качеством, маркетинга, социологии, применяются методы статистического анализа. Однако, как отмечают некоторые современные исследователи, сегодня в российской сервисологии в основном имеет место только специфическое использование общенаучных методов и некоторых специальных методов общественных наук. Остается актуальной и требует своего решения задача выработки собственного методического инструментария, получения, обработки и использования сервисологической информации [18]. Поскольку сервисология охватывает широкий спектр аспектов, стоит отметить ее влияние на различные сферы бизнеса и обслуживания: разработка стандартов качества для повышения удовлетворенности клиентов; инновации в сервисе; внедрение новых технологий для улучшения клиентского опыта; использование аналитики данных для персонализации услуг; создание программ лояльности для удержания клиентов; разработка дополнительных сервисов для увеличения ценности предложения; партнерство с другими компаниями для создания комплексных решений для клиентов.

В статье представлен обзор ключевых терминов сервисологии и предложен подход к формированию единого классификатора, адекватного объекту и предмету исследований в условиях трансформации организаций при сингулярности [1]. В рамках понятийного аппарата приведена классификация услуг по различным критериям, включая общую классификацию видов экономической деятельности, а также предложена систематизация базовых дефиниций, применяемых в сфере услуг Российской Федерации. Итоговая структура понятийного аппарата носит универсальный характер и может быть использована как в дальнейших авторских разработках, так и в исследованиях других специалистов, занимающихся проблематикой российского сервиса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ваганова В. А., Алдвимер Ю. Х. М. Сингулярность внешней среды – новые вызовы образования // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы XXX МНМК. СПб., 2024. С. 81–82.
2. Рубцова Н. В. Развитие экономики услуг и современные подходы к пониманию эффективности // Изв. Байкальского гос. ун-та. 2006. № 4. С. 53–55.
3. Доля сферы услуг – Классификация стран мира. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/rankings/Share_of_services/ (дата обращения: 30.07.2025).
4. Кукушкин С. Н. Четырехсекторная модель экономики // Вестн. Российского экон. ун-та им. Г. В. Плеханова. 2020. Вып. 17, № 1 (109). С. 25–31.
5. Квасова Д. С. Теоретические аспекты секторного структурирования экономики // Вестн. Брестского гос. техн. ун-та. Сер. Экономика. 2019. № 3. С. 39–44.
6. Евсеева М. Н. Тенденции развития сферы услуг в мировой экономике // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2012. № 1-1. С. 46–49.
7. Яндекс показал рост выручки на 33 % во II квартале 2025 года. URL: <https://www.retail.ru/news/yandeks-pokazal-rost-vyruchki-na-33-vo-ii-kvartale-2025-goda> (дата обращения: 30.07.2025).
8. Капуцак И. Я., Харитоновна Н. А. Российский сектор услуг: современное состояние и основные тенденции развития // Сервис в России и за рубежом. 2021. Т. 15, №1. С. 24–35. DOI: 10.24412/1995-042X-2021-1-24-35
9. Современная сфера услуг: экономические доминанты, проблемы, тренды / О. Н. Наумова, Л. Б. Нюренбергер, И. Ю. Севрюков, Н. Е. Петренко // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 11. С. 6297–6314. DOI: 10.18334/erpp.14.11.122073
10. Кузьмина С. Н. К вопросу применения требований профессиональных стандартов для организаций сферы услуг // Петерб. экон. журн. 2016. № 4. С. 145–153.
11. Формирование механизма повышения качества сферы услуг на основе нормативного регулирования / Н. Ю. Четыркина, М. А. Косухина, Д. С. Шарипов, А. А. Строгов // Петерб. экон. журн. 2024. № 4 (46). С. 208–217.
12. Просвирина И. И. Развитие и систематизация понятийного аппарата интеллектуальных активов в сфере оценочных услуг // Вестн. экономики, права и социологии. 2023. № 4. С. 98–103.
13. Карпенко А. В. Критерии формирования дефиниций понятийно-категориального аппарата сферы предоставления управленческих услуг органами государственной власти и местного самоуправления // Вестн. гос. и муниципального управления. 2012. № 1. С. 10–18.
14. Яндекс Вордстат. URL: https://wordstat.yandex.ru/?utm_source=yandex_all (дата обращения: 12.01.2026).
15. Яндекс Вебмастер. URL: <https://webmaster.yandex.ru/welcome/> (дата обращения: 12.01.2026).
16. ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Изд. офиц. М.: Стандартинформ, 2018. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/9/272046-sistemy-menedzhmenta-kachestva-osnovnye-polozeniya-i-slovar-gost-r-iso-9000-2015> (дата обращения: 30.07.2025).
17. ГОСТ Р 50646–2012. Услуги населению. Термины и определения 2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102288> (дата обращения 30.07.2025).
18. Слинкова О. К., Пастухова Д. А. Сервисология как наука о человеке и его потребностях // Научный результат. 2015. Т. 1, вып. 3. URL: <https://rrbusiness.ru/journal/article/320> (дата обращения: 30.07.2025).

19. Сервисология как научная основа развития сферы сервиса / В. В. Глущенко, И. И. Глущенко, В. А. Козырев, И. И. Глущенко // Тренды и управление. 2019. № 1. С. 13–26. DOI: 10.7256/2454-0730.2019.1.20595
20. Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2). Утв. приказом Росстандарта от 31 янв. 2014 г. № 14-ст. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/503413-prikaz-rosstandarta-ot-31-01-2014-n-14-st> (дата обращения: 30.07.2025).
21. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД, ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)): утв. Постановлением Правительства РФ от 25 июня 2016 г. № 572. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/504209-obshcherossiyskiy-klassifikator-vidov-ekonomicheskoy-deyatelnosti-okved-2-ok-029-2014-kdes> (дата обращения: 30.07.2025).
22. Генеральное соглашение по торговле услугами. URL: <https://tradepol.hse.ru/programme4.6.14> (дата обращения: 30.07.2025).
23. ГОСТ Р 51303–2023. Торговля. Термины и определения. Изд. офиц. М.: Российский ин-т стандартизации, 2023. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/9/456223-torgovlya-terminy-i-opredeleniya-gost-r-51303-2023> (дата обращения: 30.07.2025).
24. ГОСТ Р 50690–2017. Туристские услуги. Общие требования. Изд. офиц. М.: Стандартинформ, 2019. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/9/341016-turistskie-uslugi-obshchie-trebovaniya-gost-r-50690-2017> (дата обращения: 30.07.2025).
25. ГОСТ Р 57392–2017. Информационные технологии. Управление услугами. Ч. 10: Основные понятия и терминология. Изд. офиц. М.: Стандартинформ, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144207?ysclid=mkegof85dp675493553> (дата обращения: 30.07.2025).
26. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ (редакция от 28 дек. 2024 г.) «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» (действующая редакция). URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/501213-federalnyy-zakon-ot-27-07-2010-n-210-fz> (дата обращения: 30.07.2025).
27. Закон РФ № 2300-1 от 07.02.1992 г. «О защите прав потребителей», редакция действительная на 30.07.2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/501127-zakon-rf-ot-07-02-92-n-2300-i> (дата обращения: 30.07.2025).
28. Правовое регулирование отношений в сервисной деятельности. URL: https://spravochnik.ru/gostinichnoe_delo/pravovoe_regulirovanie_otnosheniy_v_servisnoy_deyatelnosti (дата обращения: 30.07.2025).
29. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», редакция актуальная на 30.07.2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/503387-federalnyy-zakon-ot-06-12-2011-n-402-fz> (дата обращения: 30.07.2025).
30. Федеральный закон № 209-ФЗ от 24 июля 2007 года «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», редакция актуальная на 30.07.2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/502760-federalnyy-zakon-ot-24-07-2007-n-209-fz> (дата обращения: 30.07.2025).
31. Финансовый менеджмент: практикум / [В. А. Ваганова, И. Ю. Евстафьева, О. Ю. Корниенко и др.]; под ред. С. В. Федоровой. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2021. 150 с.
32. Приказ Минфина РФ № 94н от 31 окт. 2000 г. «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению». URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/101061-prikaz-minfina-rf-ot-31-10-2000-n-94n> (дата обращения: 30.07.2025).

Информация об авторе

Алдвимер Юсеф Халил Мохаммад, 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 12.02.2026, принята к публикации после рецензирования 23.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Vaganova V. A., Aldvimer Yu. Kh. M. The singularity of the external environment – new challenges of education. Materials XXX of the MNMC «Modern Education: Content, Technology, Quality». St Petersburg, 2024, pp. 81–82.
2. Rubtsova N. V. The development of the service economy and modern approaches to understanding efficiency. Proceedings of the Baikal State University. 2006, no. 4, pp. 53–55.
3. The share of the service sector is a classification of the countries of the world. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/rankings/Share_of_services/ (accessed: 30.07.2025).
4. Kukushkin S. N. Four-sector model of economy. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2020, iss. 17, no. 1 (109), pp. 25–31.
5. Kvasova D. S. Theoretical aspects of sectoral structuring of the economy. Bulletin of the Brest State Technical University. Series: Economics. 2019, no. 3, pp. 39–44.
6. Evseeva M. N. Trends in the development of the service sector in the global economy. Economics and management: analysis of trends and development prospects. 2012, no. 1-1, pp. 46–49.
7. Yandex showed revenue growth of 33 % in the second quarter of 2025. URL: <https://www.retail.ru/news/yandeks-pokazal-rost-vyruchki-na-33-vo-ii-kvartale-2025-goda> (accessed: 30.07.2025).
8. Kapuschak I. Ya., Kharitonova N. A. The Russian service sector: current state and main development trends. Service in Russia and abroad. 2021, vol. 15, no. 1, pp. 24–35. DOI: 10.244/12/1995-042X-2021-1-24-35
9. Naumova O. N., Nyurenberger L. B., Sevryukov I. Yu., Petrenko N. E. Modern service sector: economic dominants, problems, trends. Economics, entrepreneurship and law. 2024, vol. 14, no. 11, pp. 6297–6314. DOI: 10.18334/epp.14.11.122073
10. Kuzmina S. N. On the issue of applying the requirements of professional standards for service sector organizations. St Petersburg Economic Journal. 2016, no. 4, pp. 145–153.
11. Chetyrkina N. Yu., Kosukhina M. A., Sharipov D. S., Strogov A. A. Formation of a mechanism for improving the quality of the service sector based on regulatory regulation. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 4 (46), pp. 208–217.
12. Prosvirina I. I. Development and systematization of the conceptual apparatus of intellectual assets in the field of valuation services. Bulletin of Economics, Law and Sociology. 2023, no. 4, pp. 98–103.
13. Karpenko A. V. Criteria for the formation of definitions of the conceptual and categorical apparatus of the sphere of provision of management services by public authorities and local governments. Bulletin of State and Municipal Administration. 2012, no. 1, pp. 10–18.
14. Yandex Wordstat. URL: https://wordstat.yandex.ru/?utm_source=yandex_all (accessed: 12.01.2026).
15. Yandex Webmaster. URL: <https://webmaster.yandex.ru/welcome> (accessed: 12.01.2026).
16. GOST R ISO 9000–2015. Quality Management System. Basic provisions and dictionary, Official publication, Moscow, Standartinform, 2018. URL: <https://www.kontur->

- extern.ru/info/normativ/document/9/272046-sistemy-menedzhmenta-kachestva-osnovnye-polozeniya-i-slovar-gost-r-iso-9000-2015 (accessed: 30.07.2025).
17. GOST R 50646–2012. Public services. Terms and definitions 2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102288> (accessed: 30.07.2025).
18. Slinkova O. K., Pastukhova D.A. Servicology as a science about a person and his needs. Scientific result. 2015, vol. 1, iss. 3. URL: <https://rrbusiness.ru/journal/article/320/> (accessed: 30.07.2025).
19. Glushchenko V. V., Glushchenko I. I., Kozyrev V. A., Glushchenko I. I. Servicology as the scientific basis for the development of the service sector. Trends and management. 2019, no. 1, pp. 13–26. DOI: 10.7256/2454-0730.2019.1.20595
20. The All-Russian Classifier of products by types of economic activity (OKPD 2). approved by Rosstandart Order No. 14 dated January 31, 2014. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/503413-prikaz-rosstandarta-ot-31-01-2014-n-14-st> (accessed: 30.07.2025).
21. The All-Russian Classifier of types of economic activity (OKVED, OK 029-2014 (KDES Ed. 2)): approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated June 25, 2016, no. 572. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/504209-obshcherossiyskiy-klassifikator-vidov-ekonomicheskoy-deyatelnosti-okved-2-ok-029-2014-kdes> (accessed: 30.07.2025).
22. General Agreement on Trade in Services. URL: <https://tradepol.hse.ru/programme4.6.14> (accessed: 30.07.2025).
23. GOST R 51303–2023. Trade. Terms and definitions, Official publication, Moscow, Russian Institute of Standardization, 2023. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/9/456223-torgovlya-terminy-i-opredeleniya-gost-r-51303-2023> (accessed: 30.07.2025).
24. GOST R 50690–2017. Tourist services. General requirements, Official publication, Moscow, Standartinform, 2019. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/9/341016-turistskie-uslugi-obshchie-trebovaniya-gost-r-50690-2017> (accessed: 30.07.2025).
25. GOST R 57392–2017. Information Technologies. Service management. Part 10. Basic concepts and terminology, Official publication, Moscow, Standartinform, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144207?ysclid=mkegof85dp675493553> (accessed: 30.07.2025).
26. Federal Law No. 210-FZ of July 27, 2010 (as amended on December 28, 2024) «On the Organization of the Provision of State and Municipal Services» (current version). URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/501213-federalnyy-zakon-ot-27-07-2010-n-210-fz> (accessed: 30.07.2025).
27. The Law of the Russian Federation No. 2300-1 dated 02/07/1992 «On Consumer Rights Protection», as amended on 07/30/2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/501127-zakon-rf-ot-07-02-92-n-2300-i> (accessed: 30.07.2025).
28. Legal regulation of relations in service activities. URL: https://spravochnik.ru/gostinichnoe_delo/pravovoe_regulirovanie_otnosheniy_v_servisnoy_deyatelnosti/ (accessed: 30.07.2025).
29. Federal Law No. 402-FZ dated 06.12.2011 «On Accounting», as amended on 07/30/2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/503387-federalnyy-zakon-ot-06-12-2011-n-402-fz> (accessed: 30.07.2025).
30. Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2007 «On the development of small and medium-sized businesses in the Russian Federation», as amended on 07/30/2025. URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/502760-federalnyy-zakon-ot-24-07-2007-n-209-fz> (accessed: 30.07.2025).

31. Vaganova V. A., Evstafieva I. Yu., Kornienko O. Yu. Financial management: a practical course; ed. by S. V. Fedorova. St Petersburg, UNECON Publishing House, 2021, 150 p.
32. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 94n dated October 31, 2000 «On Approval of the Accounting Plan for Financial and Economic Activities of Organizations and Instructions for its application». URL: <https://www.kontur-extern.ru/info/normativ/document/1/101061-prikaz-minfina-rf-ot-31-10-2000-n-94n> (accessed: 30.07.2025).

Information about the author

Aldwimer Youssef Khalil Mohammad, Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora Popova St.).

The article was submitted on 12.02.2026, accepted for publication after reviewing on 23.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 92–102
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 92–102

Научная статья

УДК 339.9

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-92-102

МИГРАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В РОССИЙСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

MIGRATION SUPPORT FOR FOREIGN STUDENTS IN RUSSIAN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF GLOBAL DIGITALIZATION

И. В. Медынская

д.э.н., профессор кафедры экономики и организации производства, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, irinamedyn@mail.ru

I. V. Medynskaya

DSc (Economics), Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, irinamedyn@mail.ru

А. А. Агейчик

менеджер Международного студенческого офиса, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, aaageichik@etu.ru

A. A. Ageychik

Manager of the International Student Office, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, aaageichik@etu.ru

***Аннотация.** Статья посвящена актуальным вопросам адаптации системы миграционного учета иностранных студентов к условиям цифровизации и ужесточения законодательства РФ. Рассматриваются актуальные вопросы организации миграционного сопровождения иностранных граждан, обучающихся в российских образовательных организациях высшего образования. Акцент сделан на необходимости трансформации вузовских систем поддержки к двум ключевым факторам: активной цифровизации административных процессов (внедрение электронного документооборота, сервисов на портале «Госуслуг») и динамичному изменению миграционного законодательства РФ. Авторы анализируют проблемы, возникающие у иностранных студентов при постановке на миграционный учет, продлении срока пребывания и оформлении разрешительных документов в условиях перехода на цифровые платформы. В статье обосновывается необходимость совершенствования механизмов «единого окна» для взаимодействия университетов, студентов и органов МВД. Важным моментом является выделение ключевых особенностей миграционного сопровождения иностранных студентов в российских университетах, охватывающих правовые, административные и социально-культурные аспекты их пребывания. Исследуются процедуры постановки на учет, получения виз, соблюдения миграционного законодательства и проблемы социальной адаптации иностранных студентов. Обсуждаются механизмы продления сроков пребывания на основании обучения, включая специфику перевода между программами и предоставления 30-дневного периода после выпуска для поступления на следующий уровень образования. Анализируется влияние цифровых инструментов (мобильных приложений университетов, систем онлайн-консультирования) на*

© Медынская И. В., Агейчик А. А., 2026

скорость социокультурной адаптации студентов и минимизацию правовых рисков. Глобальная цифровизация требует перехода на электронный миграционный учет, что затруднено частыми поправками в законодательство (с 1 января 2025 г. безвизовый срок — 90 дней в календарном году). Авторы на примере СПбГЭТУ «ЛЭТИ» разбирают проблемы сопровождения иностранных студентов: медосмотры, SIM-карты, ограничения МВД и адаптацию баз данных в условиях безопасности. Даны рекомендации по повышению привлекательности российского образования для иностранных абитуриентов.

Ключевые слова: международная деятельность, миграционное сопровождение, иностранный студент, глобальная цифровизация, образовательная миграция, межкультурная коммуникация, правовое регулирование, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», экспорт образования

Abstract. This article examines current issues related to adapting the international student migration registration system to the digitalization and tightening of Russian legislation. It examines current issues in organizing migration support for foreign citizens studying at Russian higher education institutions. It emphasizes the need to transform university support systems to address two key factors: the active digitalization of administrative processes (implementation of electronic document management and services on the State Services portal) and the dynamic evolution of Russian migration legislation. The authors analyze the challenges international students face when registering for migration, extending their stay, and obtaining permits in the context of the transition to digital platforms. The paper substantiates the need to improve «single-window» mechanisms for interaction between universities, students, and the Ministry of Internal Affairs. An important point is the highlighting of key features of migration support for international students at Russian universities, covering the legal, administrative, and socio-cultural aspects of their stay. This article examines the procedures for registering, obtaining visas, complying with migration legislation, and the challenges of social adaptation for international students. Mechanisms for extending stays based on their studies are discussed, including the specifics of transferring between programs and providing a 30-day period after graduation for admission to the next level of education. The impact of digital tools (university mobile apps, online counseling systems) on the speed of student sociocultural adaptation and the minimization of legal risks is analyzed. Global digitalization requires a transition to electronic migration registration, which is complicated by frequent amendments to legislation (from January 1, 2025, the visa-free period is 90 days per calendar year). Using ETU «LETI» as an example, the authors examine the challenges of supporting international students: medical examinations, SIM cards, Ministry of Internal Affairs restrictions, and the adaptation of databases under security conditions. Recommendations are provided for increasing the attractiveness of Russian education for international applicants.

Keywords: international activities, migration support, foreign student, global digitalization, educational migration, intercultural communication, legal regulation, ETU, education export

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Глобальная турбулентность затрагивает все отрасли экономики стран мирового хозяйства. Влияние на мировой рынок оказывают различные факторы, и в первую очередь политические. Не является исключением и сфера образования, где глобальная конкуренция ощущается особенно остро. Стратегической задачей для укрепления имиджа страны на миро-

вой арене является привлечение иностранных студентов. Тем не менее рост академической мобильности сопровождается усложнением процедур государственного контроля. В связи со сложившейся ситуацией в современных реалиях миграционное сопровождение в России — это не просто заполнение рутинной документации, а сложный технологический процесс.

Проведенный авторами анализ миграционного сопровождения иностранных студентов в РФ показывает необходимость модернизации данного процесса, а именно цифровизацию таких процедур, как визовое сопровождение, миграционный учет, личные кабинеты (на ivisa.hse.ru) и пр. Важным моментом является адаптация к меняющемуся российскому законодательству. В связи с этим ключевые аспекты увеличения числа иностранных студентов в российских образовательных организациях высшего образования содержат: 1) социально-правовую интеграцию; 2) использование цифровых технологий, включающих онлайн-инструменты, которые обеспечивают прозрачность и безопасность пребывания; 3) упрощение процедуры трудоустройства.

Таким образом, актуальность данной темы обусловлена трансформацией и оптимизированием процесса цифровизации миграционного сопровождения (внедрение реестров, онлайн-сервисов) и требованиями ужесточения российского законодательства в отношении пребывания иностранных граждан в нашей стране в условиях геополитической нестабильности. Данные меры предписывают образовательным организациям высшего образования необходимость пересмотра сервисных моделей поддержки и социальной адаптации иностранных студентов.

Исходя из изложенного, считается целесообразным адаптировать российские образовательные организации ВО к стремительным процессам цифровизации и частым изменениям законодательства Российской Федерации. Эффективное миграционное сопровождение становится ключевым фактором обеспечения образовательного экспорта и безопасности пребывания иностранных студентов в российских университетах. Опыт Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» демонстрирует применение современных IT-инструментов для автоматизации постановки на учет, продления виз и взаимодействия с иностранными студентами, что позволяет минимизировать риски правонарушений в условиях правовой нестабильности.

Анализ научной литературы показывает, что вопросы миграционного учета рассматриваются в работах по образовательной миграции, межкультурной коммуникации, правовому регулированию и педагогике (например, исследования адаптации иностранных студентов, включая работы Т. К. Ростовской, Е. Н. Васильевой и В. И. Скоробогатовой; Ф. Ф. Булатовой; И. В. Медынской) [1–5]. В них анализируется создание нормативно-правовых и институциональных условий для развития этого процесса в России, отмечается важность цифровизации государственных услуг (получение электронных виз, использование портала Госуслуги). Исследователи (например, О. В. Катаева [6], И. В. Плюгина [7]) отмечают, что динамика правовых норм в РФ часто опережает техническую готовность инфраструктуры. Зарубежные и отечественные авторы (Д. А. Шаталова-Давыдова [8]) указывают на то, что качество административного сопровождения напрямую влияет на психологический комфорт студента и имидж вуза за рубежом. Тем не менее вопрос влияния цифровых инструментов на соблюдение быстро меняющихся норм законодательства в период после 2022 г. остается недостаточно изученным. Таким образом, опыт российских образовательных организаций высшего образования по внедрению внутренних цифровых экосистем для полного цикла сопровождения (от приглашения до выпуска) требует дополнительного изучения, особенно в разрезе быстро меняющихся нормативных актов.

В рамках реализации приоритетного проекта Правительства России по экспорту образования [9] университеты РФ нацелены на продвижение российского образования за рубежом и привлечения талантливой иностранной молодежи для обмена знаниями и увеличения научного потенциала страны.

В ходе популяризации российского образования университеты и сами студенты нередко сталкиваются с непреодолимыми сложностями миграционного характера. Проблемы миграционного сопровождения иностранных студентов в РФ включают адаптацию, юридические вопросы (регистрация, работа) и интеграцию.

Существующая миграционная политика в сфере привлечения образовательных мигрантов не увязана с изменившимися стратегическими приоритетами государственной политики, политической повесткой и демографической ситуацией в стране. До настоящего времени регулирование образовательной миграции носит ограничительный и экстенсивный характер, отсутствует четкая государственная политика в сфере продвижения российских образовательных программ за рубежом и эффективная миграционная политика в сфере привлечения образовательных мигрантов. Иностранные обучающиеся и выпускники не выделяются в отдельную категорию и на них распространяются все ограничения, вводимые для остальных категорий иностранных граждан, например трудовых мигрантов.

Ужесточение миграционной политики в целом отразилось и на иностранных студентах [10]. Ситуация осложняется ввиду нехватки сотрудников миграционных служб в регионах, разночтений в трактовке нормативных актов, необоснованных задержаний иностранных студентов, ошибочного включения в списки Реестра контролируемых лиц (РКЛ), созданием искусственных барьеров для получения разрешения на временное проживание в целях получения образования (РВПО). Например, на стратегической сессии «Укрепление позиций России в международном образовательном пространстве» 21–22 марта 2025 г. [11; 12] было отмечено малое количество выданных РВПО. За два года действия ФЗ данное разрешение получили 25 тыс. иностранных студентов, что составляет около 6 % от всех обучающихся.

Трактовка миграционного законодательства различается в зависимости от региона России, что вызывает сложности в ведении миграционного сопровождения обучающегося и передаче права его миграционного сопровождения между регионами, т. е. при переходе обучающегося из одной образовательной организации в другую за пределами одного региона. Так, например, 29 декабря 2021 г. вступили в силу Федеральный закон от 1 июля 2021 г. № 274-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О правовом положении иностранных граждан

в Российской Федерации»» [13] и Федеральный закон от 25 июля 1998 г. № 128-ФЗ «О государственной дактилоскопической регистрации в РФ» [14]. Таким образом, с 29 декабря 2021 г. иностранные граждане, прибывшие в Российскую Федерацию для обучения на срок, превышающий 90 календарных дней, обязаны пройти обязательную государственную дактилоскопическую регистрацию, фотографирование и медицинское освидетельствование в течение 90 календарных дней со дня въезда в РФ.

Стоит отметить, что динамичные изменения в миграционном законодательстве РФ, включая ужесточение контроля (ограничение безвизового пребывания до 90 дней, реестры высылки), создают административные барьеры для иностранных студентов. Введение обязательных предвъездных заявлений и обязательная дактилоскопия могут ухудшить имидж России как привлекательного образовательного хаба.

Цели данного исследования – выявить ключевые барьеры в системе миграционного сопровождения иностранных студентов в условиях цифровой трансформации и разработать комплекс мер по оптимизации этого процесса с учетом актуальных изменений в российском законодательстве; на основе практического опыта СПбГЭТУ «ЛЭТИ» провести анализ по формированию эффективной модели миграционного сопровождения иностранных студентов, базирующейся на цифровых технологиях и адаптации к меняющемуся российскому законодательству.

Новизна данной статьи (авторы которой исследуют вопросы правового и институционального обеспечения образовательной миграции) заключается в комплексном анализе системы сопровождения иностранных студентов через призму трех пересекающихся факторов: цифровая трансформация, актуальное законодательство и институциональная устойчивость. В отличие от ранних исследований, акцент смещен с простой констатации миграционных правил на создание целостной цифровой экосистемы сопровождения студента от момента поступления до завершения обучения.

Методы исследования

Исследование базируется на интегративном подходе, сочетающем анализ нормативно-правовой базы, систематизацию теоретических источников и обобщение практического опыта СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Ведущими методами выступают анализ законодательных актов, причинно-следственный анализ, цифровой и системный анализ, сравнительный и статистический анализ, методы структурного анализа, управленческие методы, методы статистической обработки данных, методы экспертной оценки, сценарный метод, а также изучение педагогической литературы и опыта дистанционного сопровождения иностранных студентов в условиях цифровизации. Данное исследование является смешанным, поскольку анализ миграционного сопровождения иностранных студентов в эпоху цифровизации и меняющегося законодательства требует комплексного подхода, сочетающего качественные (интервью, кейс-стадии) и количественные (статистический анализ) методы.

Результаты и дискуссия

Сегодня при переходе из одной образовательной организации в другую за пределами одного региона обучающийся и миграционный отдел организации высшего образования сталкивается с проблемой отсутствия информации о пройденных обучающимся обязательных процедурах государственной дактилоскопической регистрации и медицинского освидетельствования в единой базе данных МВД России. Отсутствие этих данных закрывает возможность дальнейшего миграционного сопровождения обучающегося, в результате чего следует выезд за пределы страны и повторный въезд на основании приглашения. Данная ошибка носит системный характер. Ежегодно в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» направляются иностранные студенты, завершившие обучение на одном из уровней образования в разных регионах России, и сталкиваются с данной проблемой. Таким образом, каждый второй студент вынужден выезжать за пределы страны и въезжать заново, что несет за собой большие финансовые потери со стороны учащегося, а также колоссальные имиджевые

потери со стороны университета и привлекательности обучения в России в целом.

Проблемы корректного занесения информации в единую базу МВД касаются не только процедур дактилоскопии и медицинского освидетельствования. Аналогична ситуация и с занесением информации в единые электронные базы МВД о регистрации по месту пребывания для иностранных студентов (миграционный учет) – это уведомление МВД о временном адресе пребывания в РФ, которое оформляется принимающей стороной (или самим иностранцем, если принимающей стороны нет). В результате сбоев работы базы МВД иностранные студенты вынуждены сутками находится в изоляторах временного содержания в территориальных отделах полиции, не имея при этом миграционных нарушений.

Проблемы миграционного сопровождения иностранных студентов в 2024–2025 гг. связаны с ужесточением контроля и цифровизацией учета. Безусловно, цифровизация плотно проникает во все процессы сопровождения иностранных студентов в России и организацию образовательного процесса. Особое внимание следует уделять качеству работы информационных систем, а также гибкости в отношении иностранного контингента при переходе на новый уровень цифровизации миграционной компоненты. Регулярное тестирование баз данных, выявление системных ошибок и их устранение может значительно увеличить их эффективность и создать благоприятную среду для обучения иностранных студентов, позволив им сконцентрироваться на обучении и получении образования как основной цели приезда на территорию России.

При направлении иностранного кандидата на обучение по квоте, предоставляемой Министерством науки и высшего образования РФ, визовое указание готовится миграционными службами министерства. Помимо обучения по квоте, университет предлагает обучение на контрактной основе, т. е. за счет средств студента (самофинансирование). В таком случае приглашение на въезд в Российскую Федерацию иностранного гражданина в целях обучения в образовательной или научной организации выдается территориальным органом



Численность принятых на контрактной основе на обучение в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» студентов из Туркменистана, Египта и Ирака в динамике по годам

The number of students from Turkmenistan, Egypt, and Iraq accepted to study at ETU «LETI» on a contract basis, in dynamics by year

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

федерального органа исполнительной власти в сфере внутренних дел по ходатайству данной образовательной или научной организации.

Безусловно, университет заинтересован в наборе студентов на контрактное обучение, но территориальный орган Управления по вопросам миграции МВД РФ регулярно накладывает ограничения по подготовке университетами приглашений на въезд для таких стран, как Туркменистан, Египет, Сомали, Ирак, Сирийская Арабская Республика и др.

Например, для СПбГЭТУ «ЛЭТИ» кандидаты из Туркменистана, Египта и Ирака являются приоритетными по набору на контрактные места по основным образовательным программам (рисунок). Но вследствие ограничений МВД в динамике по годам можно увидеть регресс по набору на контрактное обучение контингента из указанных стран.

Диаграмма демонстрирует, что с 2021 по 2023 г. наблюдается рост контингента из Туркменистана, Египта и Ирака. В 2024 г. на основании введенных ограничений на подготовку приглашений наблюдается резкий спад численности контингента из указанных стран. В 2025 г. вводятся послабления со стороны МВД, но ограничения не снимаются в полной мере, что дает незначительный прирост численности.

На основании изложенного предлагается не полный запрет подготовки приглашений для выделенных стран, а ввод дополнительных условий, например таких, как полная оплата обучения, подтверждающая серьез-

ность намерений кандидата. Понятно, что введенные МВД России и Министерства науки и высшего образования РФ ограничения миграционного характера и принятые по отношению к иностранным студентам меры внедряются с целью повышения уровня безопасности на территории страны и профилактики правонарушений иностранными гражданами. Так, для достижения высоких показателей безопасности был разработан новый алгоритм оформления SIM-карт для иностранцев в России, который регулируется Федеральным законом от 08.08.2024 № 303-ФЗ. Он действует с 1 января 2025 г. [15] и требует получения СНИЛС, подтвержденной учетной записи «Госуслуг» и регистрации биометрии (лица и голоса) в банке. Последовательное выполнение указанных процедур иностранным студентом занимает от трех до семи дней. Таким образом, студент на этот период оказывается в сложных условиях в абсолютно новой для него стране, без знания языка, без Интернета, что практически парализует навигацию по городу и мешает комфортной адаптации.

Стоит отметить, что зачастую иностранный студент сталкивается с дополнительными сложностями формального характера при прохождении этапов получения SIM-карты, и процесс затягивается на более длительный срок. Так, специфика написания имен в разных странах мира отличается. Например, в Судане, как правило, полное имя студента состоит из 6 слов, которые чаще всего указываются толь-

ко в графе «Имя». В Бангладеш и Индии имена иностранных студентов нередко состоят лишь из одного слова, которое чаще всего указывается только в графе «Фамилия». Особенности и специфика написания имен разных стран мира сегодня не предусмотрены при регистрации на портале «Госуслуг» и не подтверждаются в МФЦ, что служит дополнительным препятствием к своевременному и неукоснительному выполнению всех необходимых процедур иностранным студентом.

Таким образом, алгоритм оформления SIM-карты иностранным студентом зачастую представляется как замкнутый круг. В первую очередь ему необходимо оформить СНИЛС, чтобы затем зарегистрировать учетную запись на Госуслугах, подтвердить учетную запись в МФЦ, пройти процедуру биометрии в отделении банка и только после этого зарегистрировать SIM-карту. При этом студент не может войти на «Госуслуги», пока у него нет номера телефона, а для получения номера телефона у него должен быть активирован аккаунт на Госуслугах. Студент имеет возможность войти в аккаунт «Госуслуг» по номеру СНИЛС, но в случае отсутствия адаптации к написанию иностранного имени и невозможности оформления СНИЛС процесс возвращается в исходную точку.

На основе проведенного исследования дадим практические рекомендации, которые можно разделить на три блока.

1. *Технологическая модернизация* (цифровизация). Во-первых, интеграция систем вуза с ГИС «Миграция». Это прежде всего создание «бесшовного» обмена данными между внутренней информационной системой университета (1С:Университет или аналоги) и базами данных МВД. Это исключит ручной ввод и ошибки при заполнении уведомлений о прибытии/убытии. Во-вторых, создание цифрового личного кабинета иностранного студента: внедрение мобильного приложения, которое автоматически присылает Push-уведомления о необходимости продления визы, прохождения дактилоскопии или медосмотра (за 45, 30, 15 и 7 дней до дедлайна). В-третьих, использование QR-кодов для маршрутизации: размещение в общежитиях и учебных корпусах динамиче-

ских QR-кодов, ведущих на актуальные пошаговые инструкции (на разных языках) по прохождению новых законодательных процедур.

2. *Организационные изменения* (адаптация к законодательству). Во-первых, создание «единого окна» миграционного сервиса. Предполагается объединение на базе университета сотрудников международного отдела и (по возможности) представителей медицинских центров/паспортных столов для централизованного прохождения медосвидетельствования и дактилоскопии. Во-вторых, создание института цифровых тьюторов-волонтеров. Привлечение старшекурсников для помощи первокурсникам в регистрации на портале «Госуслуги» и работе с биометрическими терминалами. В-третьих, регулярный аудит цифрового следа: введение внутренней службы контроля, которая проверяет корректность данных в электронных реестрах вуза до их отправки в контролирующие органы, чтобы избежать штрафов.

3. *Коммуникационная стратегия*. Во-первых, мультязычный чат-бот с ИИ, который предполагает запуск бота-помощника, способного на родном языке студента разъяснять сложные юридические термины российского миграционного права (например, разницу между «визой» и «миграционным учетом»). Во-вторых, вебинары «Pre-arrival»: проведение онлайн-сессий для абитуриентов еще до их приезда в РФ, где подробно разъясняются новые правила дактилоскопии и медицины, чтобы снизить «административный шок» по прибытии.

Таблица наглядно показывает практическую значимость данного исследования. В ней связываются жесткие нормы закона с конкретными ИТ-инструментами, которые минимизируют ошибки.

Внедряемые механизмы обеспечения безопасности, безусловно, доказывают свою эффективность, но требуют совершенствования на основании практики внедрения. Предлагаемые изменения значительно упрощают порядок нахождения на территории Российской Федерации иностранных граждан, прибывших для обучения, не ослабляют миграционный контроль, не создают предпосылок к форми-

Матрица рисков и цифровых решений в миграционном сопровождении
Matrix of risks and digital solutions in migration support

Законодательное требование/риск	Последствия для университета и студента	Цифровое решение (оптимизация)
Обязательная дактилоскопия и фотографирование (ФЗ № 274)	Административное выдворение студента, сокращение срока пребывания	Push-уведомления в мобильном приложении за 30 дней до дедлайна с картой ближайших пунктов МВД
Ежегодное медицинское освидетельствование	Штрафы вузу за допуск к занятиям лиц без справок	Электронный реестр здоровья с интеграцией данных из медучреждений в CRM университета
Уведомление МВД о прибытии в течение 1–7 дней	Нарушение режима пребывания, высокие штрафы (до 500 тыс. руб. на юрлицо)	Автозаполнение форм через интеграцию 1С:Университет с порталом «Госуслуги» (API-шлюз)
Контроль за отчислением/академическим отпуском	Несвоевременное аннулирование визы (риск незаконного нахождения в РФ)	Триггерная система: автоматическая отправка данных в миграционную службу в момент выхода приказа
Сложность юридической терминологии	Ошибки студента при самостоятельном заполнении анкет	Мультиязычный чат-бот с ИИ, переводящий требования закона на доступный студенту язык
Утрата бумажных миграционных карт	Сложность восстановления, бюрократические задержки	Цифровой архив документов (скан-копии в личном кабинете), доступный 24/7 для оперативной печати дубликата

Источник: разработано авторами на основании обзора литературы по теме исследования.

Source: made by the authors based on the assessment of the literature on the research topic.

рованию каналов незаконной миграции, значительно снижают бюрократическую нагрузку на миграционные службы, которые сегодня перегружены и не справляются с потоками образовательных мигрантов.

Заключение

Таким образом, цифровая трансформация миграционных служб образовательных организаций высшего образования превращается из технической задачи в инструмент обеспечения международной конкурентоспособности российского образования, гарантируя правовую безопасность и комфорт иностранных граждан

дан [16]. Несмотря на позитивные изменения, связанные с облегчением трудоустройства, миграционное сопровождение иностранных студентов в РФ требует системного улучшения. Необходимо упрощение административных процедур, усиление психологической и социальной поддержки, развитие интеграционных программ, а также повышение квалификации сотрудников научно-образовательных организаций по работе с иностранными учащимися, чтобы обеспечить комфортное и эффективное обучение как для самих студентов, так и для образовательной системы страны в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ростовская Т. К., Скоробогатова В. И., Васильева Е. Н. Образовательная миграция в контексте геополитических вызовов / отв. ред. Т. К. Ростовская. М.: Проспект, 2023.
2. Медынская И. В. Современные тенденции и перспективы международного сотрудничества в системе образования в условиях геополитической турбулентности // Россия: тенденции и перспективы развития. 2023. № 18–2. С. 408–412.
3. Булатова Ф. Ф. Социальная адаптация иностранных студентов в условиях цифровизации как педагогическая проблема // Концепт. 2025. № 3. С. 67–78.
4. Медынская И. В. Межкультурная коммуникация: проблемы и перспективы создания центров компетенций для иностранных студентов // Материалы II межвуз.

- науч.-метод. конф. «Русский язык в полиэтническом образовательном пространстве военного вуза», СПб., 12 дек. 2019 г. / под ред. Н. В. Давыдовой, Н. Ю. Васильевой. СПб.: ВАС, 2019. С. 345–355.
5. Медынская И. В. Современные тенденции и перспективы цифровой трансформации международного сотрудничества в системе образования // Экономическое развитие России: вызовы и возможности в меняющемся мире: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар: ИПЦ Кубанск. гос. ун-та, 2023. С. 276–282.
6. Катаева О. В. Порядок пребывания иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации и публично-правовое регулирование миграционных процессов // Вестн. ВГУ. Сер. Право. 2025. № 3 (62). С. 173–177.
7. Плюгина И. В. Развитие механизма федерального государственного контроля (надзора) в сфере миграции в целях обеспечения национальных интересов // Журн. российского права. 2025. № 9. С. 116–131.
8. Шаталова-Давыдова Д. А. Иностранные студенты как часть новой образовательной системы в России // Молодой ученый. 2019. № 2 (240). С. 381–383.
9. Официальный сайт Правительства РФ. URL: <http://government.ru/projects/selection/653/28013/> (дата обращения: 01.02.2026).
10. Скоробогатова В. И. Миграционная политика России в контексте экспорта образования. М.: Изд-во «Торговый дом ПЕРСПЕКТИВА», 2021. 180 с.
11. Российский союз ректоров (официальный сайт). URL: <https://rsr-online.ru/news/2025/3/26/glavnoe-o-strategicheskoy-sessii-minobrnauki-po-ukrepleniyu-pozicij-rossii-v-mezhdunarodnom-obrazovatelnom-prostranstve/> (дата обращения: 21.12.2025).
12. Минобрнауки России (официальный сайт). URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/96731/> (дата обращения: 21.01.2026).
13. Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107010039> (дата обращения: 07.02.2026).
14. Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107010039> (дата обращения: 08.02.2026).
15. Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408080127> (дата обращения: 08.02.2026).
16. Кузьмина С. Н. К вопросу применения требований профессиональных стандартов для организаций сферы услуг // Петерб. экон. журн. 2016. № 4. С. 145–153.

Информация об авторах

Медынская Ирина Вильевна, д. э. н., профессор кафедры экономики и организации производства, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0000-0003-3878-5117, SCIENCE INDEX (РИНЦ): 8-906-253-43-61.

Агейчик Анастасия Александровна, менеджер Международного студенческого офиса, 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 15.03.2026, принята к публикации после рецензирования 25.05.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Rostovskaya T. K., Skorobogatova V. I., Vasilyeva E. N. Educational migration in the context of geopolitical challenges, ed. by T. K. Rostovskaya. Moscow, Prospekt, 2023.
2. Medynskaya I. V. Current trends and prospects for international cooperation in the education system in the context of geopolitical turbulence. Russia: Development trends and prospects. 2023, no. 18–2, pp. 408–412.
3. Bulatova F. F. Social adaptation of foreign students in the context of digitalization as a pedagogical problem. Concept. 2025, no. 3, pp. 67–78.
4. Medynskaya I. V. Intercultural communication: problems and prospects of creating competence centers for foreign students. II Interuniversity scientific and methodological conference “Russian language in the multiethnic educational space of a military university”, December 12, 2019. Ed. by N. V. Davydova, N. Yu. Vasilyeva. St Petersburg, VAS, 2019, pp. 345–355.
5. Medynskaya I. V. Current trends and prospects for digital transformation of international cooperation in the education system. Economic development of Russia: challenges and opportunities in a changing world: Proc. of the Int. scientific and practical conf., Krasnodar, IPC of Kuban State University, 2023, pp. 276–282.
6. Kataeva O. V. Procedure for the stay of foreign citizens and stateless persons in the Russian Federation and public-law regulation of migration processes. Vestnik of VSU. Ser. Law. 2025, no. 3 (62), pp. 173–177.
7. Plyugina I. V. Development of the mechanism of federal state control (supervision) in the field of migration in order to ensure national interests. J. of Russian Law. 2025, no. 9, pp. 116–131.
8. Shatalova-Davydova D. A. Foreign students as part of the new educational system in Russia. Young scientist. 2019, no. 2 (240), pp. 381–383.
9. Official website of the Government of the Russian Federation. URL: <http://government.ru/projects/selection/653/28013/> (accessed: 01.02.2026).
10. Skorobogatova V. I. Russia's migration policy in the context of education exports. Moscow, Publishing house Trading house PERSPECTIVE-TIVA, 2021, 180 p.
11. Russian Union of Rectors (official website). URL: <https://rsr-online.ru/news/2025/3/26/glavnoe-o-strategicheskoy-sessii-minobrnauki-po-ukrepleniyu-pozitsiy-rossii-v-mezhdunarodnom-obrazovatelnom-prostranstve/> (accessed: 21.12.2025).
12. Ministry of Education and Science of Russia (official website). URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/96731/> (accessed: 21.01.2026).
13. Official publication of legal acts. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107010039> (accessed: 07.02.2026).
14. Official publication of legal acts. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107010039> (accessed: 08.02.2026).
15. Official publication of legal acts. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408080127> (accessed: 08.02.2026).
16. Kuzmina S. N. On the issue of applying the requirements of professional standards for service sector organizations. St Petersburg Economic Journal. 2016, no. 4, pp. 145–153.

Information about the authors

Irina V. Medynskaya, DSc (Economics), Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora Popova St.), ORCID: 0000-0003-3878-5117, SCIENCE INDEX (RSCI), 8-906-253-43-61.

• *Anastasia A. Ageychik*, Manager of the International Student Office, Saint Petersburg
• Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Professora
• Popova St.).

• The article was submitted on 15.03.2026, accepted for publication after reviewing on
• 25.05.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 103–115
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 103–115

Научная статья
УДК 004.05:658
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-103-115

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА С КОНТРАГЕНТАМИ И ГОСУДАРСТВОМ НА ПРИМЕРЕ ТОПЛИВНОГО БИЗНЕСА

DIGITAL SOLUTIONS AS A TOOL FOR BUSINESS INTERACTION WITH CONTRACTORS AND THE STATE ON THE EXAMPLE OF THE FUEL BUSINESS

В. Д. Махиборода

аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, mvdsib@gmail.com

V. D. Makhaboroda

Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, mvdsib@gmail.com

О. В. Колосова

д. т. н., профессор, Высшая школа технологического предпринимательства, Санкт-Петербургский политехнический университет 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 СПбПУ, 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.** Цифровые технологии приобретают ключевое значение в современной деловой среде, выступая эффективным инструментом оптимизации взаимодействия между хозяйствующими субъектами и государственными институтами. В данном контексте топливные карты представляют собой показательный пример успешной цифровизации операционных процессов между ними. Их применение способствует не только минимизации издержек, но и повышению уровня безопасности и транзакционной прозрачности, что в долгосрочной перспективе обуславливает устойчивое развитие и усиление конкурентных преимуществ предприятий. В статье рассматриваются цифровые решения топливного бизнеса как инструмент управления качеством бизнес-процессов взаимодействия с контрагентами и государственными институтами. Особое внимание уделено цифровым топливным платформам, и в частности топливным картам, обеспечивающим автоматизацию расчетов, учета и контроля операций предприятий транспортно-логистической отрасли. Демонстрируется, что внедрение подобных решений способствует росту стабильности процессов, повышению прозрачности финансовых потоков и обеспечению повторяемости управленческих процедур. Методологическая основа исследования опирается на системный подход, анализ российских*

© Махиборода В. Д., Колосова О. В., Леонова О. В., 2026

научных источников, а также исследование отраслевого кейса цифровой топливной платформы одного из крупнейших операторов топливных карт за период с 2020 по 2024 г. В статье проанализирована архитектура платформы, логика взаимодействия ее компонентов и динамика использования цифровых сервисов корпоративными клиентами.

Ключевые слова: цифровая трансформация, топливные карты, топливная платформа, процессинг, бизнес-процессы, CRM, пользовательский интерфейс

Abstract. Digital technologies are gaining key importance in the modern business environment, acting as an effective tool for optimising interaction between business entities and government institutions. In this context, fuel cards are a good example of successful digitalisation of operational processes. Their use contributes not only to minimising costs, but also to increasing the level of security and transaction transparency, which in the long term determines sustainable development and strengthening the competitive advantages of an enterprise. The article discusses digital solutions of the fuel business as a tool for managing the quality of business processes of interaction with counterparties and government institutions. Special attention is paid to digital fuel platforms and, in particular, fuel cards that automate calculations, accounting and control of operations of enterprises in the transport and logistics industry. It is demonstrated that the implementation of such solutions contributes to increasing the stability of processes, increasing the transparency of financial flows and ensuring the repeatability of management procedures. The methodological basis of the study is based on a systematic approach, an analysis of Russian scientific sources, as well as an industry case study of the digital fuel platform of one of the largest fuel card operators for the period from 2020 to 2024. The paper analyzes the architecture of the platform, the logic of interaction of its components and the dynamics of the use of digital services by corporate clients.

Keywords: Digital transformation, fuel cards, fuel platform, fuel processing, business processes, CRM, user interface

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

В рамках проведения Российской энергетической недели на пленарном заседании 11 октября 2023 г. Президент Российской Федерации Владимир Путин отметил, что «топливно-энергетический комплекс РФ проходит этап структурной трансформации, которая затрагивает все направления – от добычи и переработки до сервиса, логистики и взаимодействия с партнерами» [1]. Он перечислил четыре ключевых элемента этой трансформации. В качестве третьего приоритета было отмечено, что «проекты российского топливно-энергетического комплекса все больше базируются на отечественных разработках», была поставлена задача «добиться полного технологического, кадрового и финансового суверенитета в этой отрасли» [1]. В условиях цифровой трансформации экономики особое внимание уделяется вопросам повышения эффективности и качества взаимодействия

хозяйствующих субъектов друг с другом и государственными институтами. Для транспортно-логистической и топливной отраслей данная проблематика приобретает особую актуальность в связи с высокой долей операционных затрат, значительным объемом транзакций и усилением требований по контролю со стороны регуляторов.

Актуальные исследования показывают, что цифровизация транспортно-логистических систем способствует интеграции информационных и грузовых потоков и снижению издержек [2]. Использование цифровых платформ позволяет формировать единую информационную среду взаимодействия участников цепочек поставок и повышать качество управленческих решений [3]. В контексте топливного бизнеса одним из ключевых инструментов цифровизации являются топливные карты и платформы топливного процессинга. Внедрение подобных решений обеспечивает автоматизацию расчета

затрат на топливо и сопутствующие услуги, упрощение бухгалтерского учета и повышение прозрачности финансовых операций. Дополнительно топливные карты позволяют снизить влияние человеческого фактора и минимизировать риски нецелевого использования топливных ресурсов [4]. Эксперты утверждают, что современные цифровые топливные платформы выходят за рамки платежного инструмента и трансформируются в комплексные системы управления качеством процессов топливного обеспечения [5]. Платформы обеспечивают сбор и анализ данных о потреблении топлива, формирование аналитической отчетности, интеграцию с другими цифровыми системами организаций, что является элементом цифровой трансформации отрасли [6]. В более широком контексте развитие топливных платформ соответствует концепции платформенной экономики, в рамках которой цифровые решения рассматриваются как средство повышения качества координации между участниками рынка, вовлекая большое количество рыночных игроков [7].

В контексте глобальной цифровой трансформации отсутствие адаптации бизнес-процессов к цифровым технологиям представляется стратегически несостоятельным. Технологические инновации проникают в каждую сферу деятельности, включая такие традиционные отрасли, как топливная [8]. Взаимодействие с контрагентами и государственными структурами становится более эффективным и прозрачным благодаря использованию цифровых решений, формируется цифровая среда, где государство и бизнес выступают как партнеры [9].

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время топливные карты являются одним из наиболее эффективных инструментов для автоматизации процессов, связанных с топливом. Оплачивать с помощью топливных карт можно нефтепродукты и сопутствующие товары на АЗС [10].

Цель данного исследования – проанализировать основные преимущества использования топливных карт как элемента цифровизации и управления качеством бизнес-процессов, оценить их влияние на эффективность дея-

тельности компаний и их взаимодействие с хозяйствующими субъектами и государственными институтами.

Методы исследования

Методологическая основа исследования базируется на системном подходе, включает анализ научных и отраслевых источников. Исследование носит количественный характер и реализовано в рамках наблюдательного (обсервационного) дизайна. Эмпирической базой послужил отраслевой кейс цифровой топливной платформы одного из крупнейших операторов топливных карт в Российской Федерации за 2020–2024 гг.

Анализ выполнен на основе агрегированных данных операционной и управленческой отчетности, формируемых информационными системами учета транзакций, и использования цифровых сервисов корпоративными клиентами. Выборка включает агрегированные данные по корпоративным клиентам рассматриваемого оператора топливных карт.

Критерием включения данных являлось наличие активного договора и фактическое использование цифровых продуктов платформы. Неактивные и тестовые учетные записи исключены из анализа. Надежность и валидность данных обеспечены их формированием в рамках регламентированной хозяйственной деятельности оператора.

В качестве инструментов исследования использованы данные операционной и управленческой отчетности оператора топливных карт и цифровые метрики, формируемые информационными системами учета транзакций, мобильного приложения, личного кабинета клиента и API-интеграций. Сбор данных осуществлялся путем анализа ретроспективных агрегированных показателей, формируемых в информационных системах оператора на регулярной основе (ежемесячная и годовая отчетность). Исследование проводилось без привязки к конкретному географическому региону, поскольку платформа функционирует на федеральном уровне.

К ограничениям исследования относится использование данных одного оператора топливных карт, что может ограничивать возможность прямой экстраполяции результатов

на весь рынок. Также следует учитывать потенциальную структурную неоднородность клиентской базы (размер бизнеса, отрасль, интенсивность использования сервисов), что может оказывать влияние на динамику отдельных показателей.

Результаты и дискуссия

В связи с развитием цифровизации в последние годы отмечается, что привычный формат рыночного взаимодействия начинают теснить цифровые аналоги – виртуальные карты и мобильные приложения [11]. Именно здесь вступают в силу дополнительные цифровые решения, которые предоставляет поставщик топлива с помощью инструмента топливных карт и собственного ИТ-ландшафта для повышения лояльности и увеличения жизненного цикла клиента, образуя подобие «экосистемы бизнеса для управления и контроля автопарка».

Рассмотрим сервисы, услуги и функциональность, которые могут быть реализованы посредством топливных карт и вместе с ними.

1. Функция единого контрагента для бизнеса упрощает процесс учета и контроля за расходами на транспорт [12].

2. Автоматизация бухгалтерских процессов и отчетности. Ограничения, связанные с финансовыми рамками, могут служить сдерживающим фактором для цифровой трансформации предприятия [13].

3. Топливная карта – единое платежное средство для автопарка. Экономия с помощью топливных карт начинается от 22 % за счет возможности вычета НДС, недоступного физическим лицам [14].

4. Оптимизация и планирование расходов при помощи построения оптимальных маршрутов и использования предиктивной аналитики [15].

5. Полный контроль транспорта и процесса заправки. Эксперты считают, что в будущем произойдет интеграция бортовых устройств средств передвижения с оборудованием на заправочных станциях [11].

6. Новые способы идентификации водителя для согласования транзакции. Перенимая опыт российских банков, которые уже начали переходить на биометрическую систему идентификации [16], необходимо применять самые

надежные средства идентификации пользователя, который инициировал транзакцию.

7. Кросс-маркетинг с другими сервисами для бизнеса. Ключевыми партнерами в рамках кросс-маркетинга могут выступать банки, страховые компании, а также сервисы электронного документооборота для обеспечения полного процесса формирования и передачи необходимых отчетных документов в специализированные государственные органы [17].

8. Доставка топлива. Интеграция топливных карт с сервисами доставки топлива может обеспечить приток новых постоянных клиентов [18].

9. Круглосуточный сервис.

10. Удобство использования функционала топливной карты. Хороший интерфейс является конкурентным преимуществом, помогает ИТ-решению выделиться на рынке.

Подобная функциональность топливных карт и сервисов невозможна без создания и поддержки сложных ИТ-решений на стороне поставщика. По словам экспертов [19; 20], сегодня в сфере цифровых транзакционных платформ – как платежных, так и отраслевых B2B-решений – сохраняется устойчивая тенденция к переходу от монолитных архитектур к модульным, построенным на принципах микросервисов и API-first. В транспортно-логистической отрасли и смежных секторах управления корпоративными ресурсами наблюдается функциональная специализация с последующей интеграцией информационных систем [21; 22]. Принципиальной особенностью современного этапа является переход от раздельной эксплуатации различных классов систем к их сквозной интеграции в рамках единой цифровой платформы, что обеспечивает непрерывность информационных потоков от момента транзакции до формирования аналитической и регуляторной отчетности. На рис. 1 представлена схема взаимодействия ИТ-систем цифровой топливной платформы.

Предложенная функциональная схема взаимодействия ИТ-систем цифровой топливной платформы (рис. 1) разработана в соответствии с принципами слоистой архитектуры Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) [23] в нотации ArchiMate. Выбор IIRA в качестве

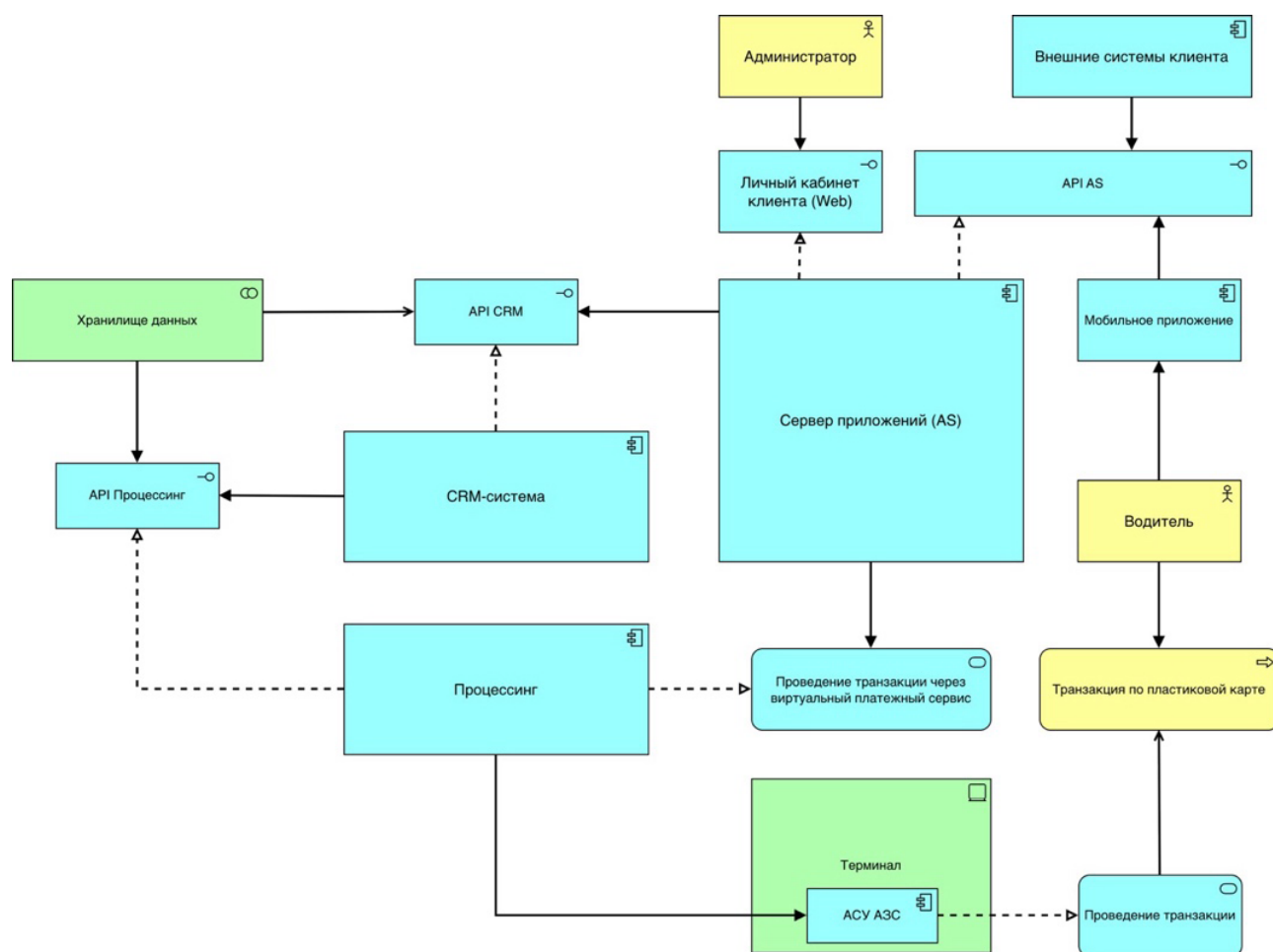


Рис. 1. Функциональная схема взаимодействия ИТ-систем цифровой топливной платформы

Fig. 1. Functional IT Systems Interaction Schema for Digital Fuel Platform

Источник: составлено авторами по результатам исследований [23–27].

Source: made by the authors based on [23–27].

концептуальной архитектуры обусловлен ее ориентацией на B2B-системы с высоким уровнем интеграции и взаимодействия с внешней средой, что напрямую соответствует природе топливной платформы как транзакционного посредника в цепочке поставщик–корпоративный потребитель.

В схеме взаимодействия ИТ-систем цифровой топливной платформы (рис. 1) ключевая роль отведена конечному пользователю системы – контрагенту в роли администратора, который является представителем заказчика. В этой роли пользователь полностью управляет выдачей карт, лимитами и ограничителями на картах, имеет возможность пополнять топливный счет, имеет доступ к отчетности и электронному документообороту. Для пользователя в роли водителя функциональность в общем случае сводится к возможности про-

ведения транзакций с помощью пластиковой карты или мобильного приложения, а также к информированию о текущих настройках его топливной карты и действующих специальных предложениях.

Ключевыми интерфейсами, которые обеспечивают возможность пользователям настраивать, управлять и использовать топливную платформу, является личный кабинет клиента (ЛКК) и мобильное приложение (МП). ЛКК представляет собой web-страницу для пользователя в роли администратора, с помощью которой осуществляется управление топливными картами и мониторинг расходов водителей по каждой транзакции. МП является основным цифровым способом для водителей осуществлять транзакции покупки топлива без использования собственных или наличных средств оплаты, виртуальная карта использу-

ет баланс корпоративного топливного счета. Также ключевым инструментом МП является полная карта всех АЗС и станций технического обслуживания, где возможен расчет топливной картой.

Ядро всей системы – сервер приложений (AS), CRM-система и топливный процессинг. На сервере приложений реализована основная логика всех процессов, структура и логика маршрутизации пользовательских запросов. Сервер принимает и валидирует запросы от интерфейсов, взаимодействует с CRM-системой для изменения настроек сущностей карт, групп карт и договоров, взаимодействует с другими системами партнеров и контрагентов через интеграцию. В качестве дополнительной опции реализовано клиентское API, осуществляющее управление картами, водителями и получение транзакционной информации через собственные внешние системы клиента без использования интерфейсов ЛКК и МП.

CRM-система хранит всю информацию, статусы и историю всех элементов, доступы всех пользователей системы и ведет учет от отдельной транзакции до тарификации по каждому отдельному договору, обеспечивает управление акциями и коммуникациями с клиентами, лимитами и ограничителями на картах. Система является инструментом управления условиями взаимодействия топливного оператора и корпоративного клиента, AS взаимодействует с ней по SOAP-протоколу.

Процессинг – это специализированный модуль, который принимает запросы на транзакции от АСУ, валидирует их, а далее одобряет или отклоняет в зависимости от уникальных настроек каждой топливной карты и баланса топливного счета. Для валидации транзакций процессинг проверяет лимиты и ограничители карты при каждом запросе оплаты. Управление лимитами и ограничителями осуществляется на CRM, а затем в асинхронном режиме переносится и синхронизируется в процессинге. Из процессинга вся информация о транзакциях передается в DWH через коннекторы по ETL-процессу, где она хранится и откуда может передаваться в другие системы для обработки, агрегации и передачи данных в смежные си-

стемы. В рамках реализованной архитектуры выделяется оперативный уровень продаж – это транзакции на АЗС через терминалы (АСУ) или мобильное приложение, осуществляемые водителями, которые иницируются и отправляются в процессинговый модуль, где осуществляется проверка ограничителей и происходит одобрение или отказ по определенной транзакции. Этот уровень системы является базовым для оператора топливных карт, поэтому есть у всех операторов карт и не дает конкурентного преимущества.

Ключевым элементом для обеспечения корректной бизнес-логики и создания положительного пользовательского опыта и конкурентного преимущества является CRM-система, обеспечивающая ролевую структуру, управление картами и пользователями, тарифными условиями каждого отдельного клиента. Пользовательский опыт применения всей ИТ-системы формируется в результате обработки пользовательских запросов, ответы на которые возвращаются во внешний интерфейс пользователю через сервер приложений, а детальные сведения о каждой операции поступают в DWH. Текущая реализация взаимодействия элементов системы характеризуется модульностью, обеспечивающей независимое масштабирование и развитие каждого компонента: процессингового ядра, CRM-системы, сервера приложений и хранилища данных. Централизация бизнес-логики на сервере приложений и в процессинговом модуле позволяет унифицировать правила валидации, маршрутизации и мониторинга операций, что упрощает поддержку и развитие функционала. Высокий уровень безопасности достигается за счет многоуровневой аутентификации, шифрования каналов связи и всестороннего логирования всех транзакций, что обеспечивает требования аудита и нормативного соответствия.

В целях подтверждения адекватности ИТ-архитектуры действующей топливной платформы был проведен сравнительный анализ с эталонной архитектурой промышленного интернета (IIRA) [23]. IIRA структурирует функциональное пространство системы через пять функциональных доменов. Применение этой структуры к архитектуре топливной плат-

формы позволяет выявить полноту и зрелость архитектурных решений. Домену управления и мониторинга в IIRA в архитектуре топливной платформы соответствует совокупность точек взаимодействия с физической средой: терминалы АЗС в составе АСУ, мобильное приложение водителя, процессинговый модуль реализуют замкнутый цикл управления – запрос транзакции, проверка лимитов и ограничений в режиме реального времени и возврат управляющего сигнала. DWH в контуре архитектуры топливной платформы соответствует домену данных по IIRA. Транзакционные данные, поступающие из процессинга, передаются в DWH, выполняющее функцию распределенного хранилища всех данных.

В архитектуре топливной платформы домену приложений в IIRA соответствует сервер приложений. Он централизует бизнес-логику, выполняет маршрутизацию запросов, валидацию бизнес-сценариев и формирует ответы пользовательскому интерфейсу. В топливной платформе бизнес-домен по IIRA представлен личным кабинетом клиента и возможностью API-интеграции с системами клиентов напрямую. Этот домен в топливной платформе является носителем наибольшей добавленной стоимости, здесь формируется пользовательский опыт и выстраивается конкурентное преимущество топливной платформы. В топливной платформе протоколы взаимодействия между системами и механизмы логирования критичных событий и данных соответствует домену управления системой в IIRA. Это позволяет осуществлять мониторинг доступности и работоспособности сервисов всех сервисов внутри ИТ-системы.

Проведенный анализ показывает, что функциональная архитектура цифровой топливной платформы полностью покрывает все пять функциональных доменов IIRA. Организационная полнота архитектуры платформы по всем пяти доменам свидетельствует о ее архитектурной зрелости и соответствии глобальным стандартам построения систем на базе IIRA.

Специализированные системы платформ собирают данные, обрабатывают их и формируют отчеты по каждому водителю и авто-

мобилью, строят оптимальные маршруты, что упрощает ведение бухгалтерской отчетности и повышает качество реализации процессов, и может стать основой для внедрения инструментария фабрики процессов для обеспечения деятельности организаций [28]. Одной из ключевых проблем бизнеса до появления топливных карт была утечка и хищение топлива. Согласно оценкам отраслевых экспертов, без особых мер автопарк может терять до 5–10 % годового бюджета на горюче-смазочных материалах на кражах и злоупотреблениях [29]. Применение карт с жесткими лимитами и контролем транзакций возвращает эти средства в расчет прибыли компании.

В целях подтверждения востребованности подобных цифровых топливных платформ и сервисов бизнесом авторами исследования был сделан запрос статистических данных использования цифровых продуктов у одного из самых крупных поставщиков топлива в России, имеющего собственную цифровую топливную платформу и реализующего нефтепродукты по топливным картам через розничную сеть АЗС, с целью анализа динамики роста использования цифровых сервисов и продуктов поставщика топлива. На рис. 2 отражена динамика использования цифровых продуктов в рамках топливной платформы за период с 2020 по 2024 г.

Исходя из анализа данных по рис. 2, определено, что сервисами электронного документооборота уже пользуется абсолютное большинство бизнесов, потребляющих топливо (90 %), динамика клиентов, применяющих мобильное приложение для контроля за автопарком, также положительная (+32 % за 4 года). Объем транзакций по виртуальным топливным картам вырос почти в 6,5 раз (с 5 до 32 %), что подтверждает тенденцию рынка к постепенному отказу от пластиковых топливных карт.

Динамика использования виртуальных способов пополнения топливного счета (ВСО) не так высока в силу ограничения суммы единовременного платежа, например через банковскую карту. Однако она демонстрирует, что в определенных ситуациях бизнес использует подобный метод пополнения топливного счета,

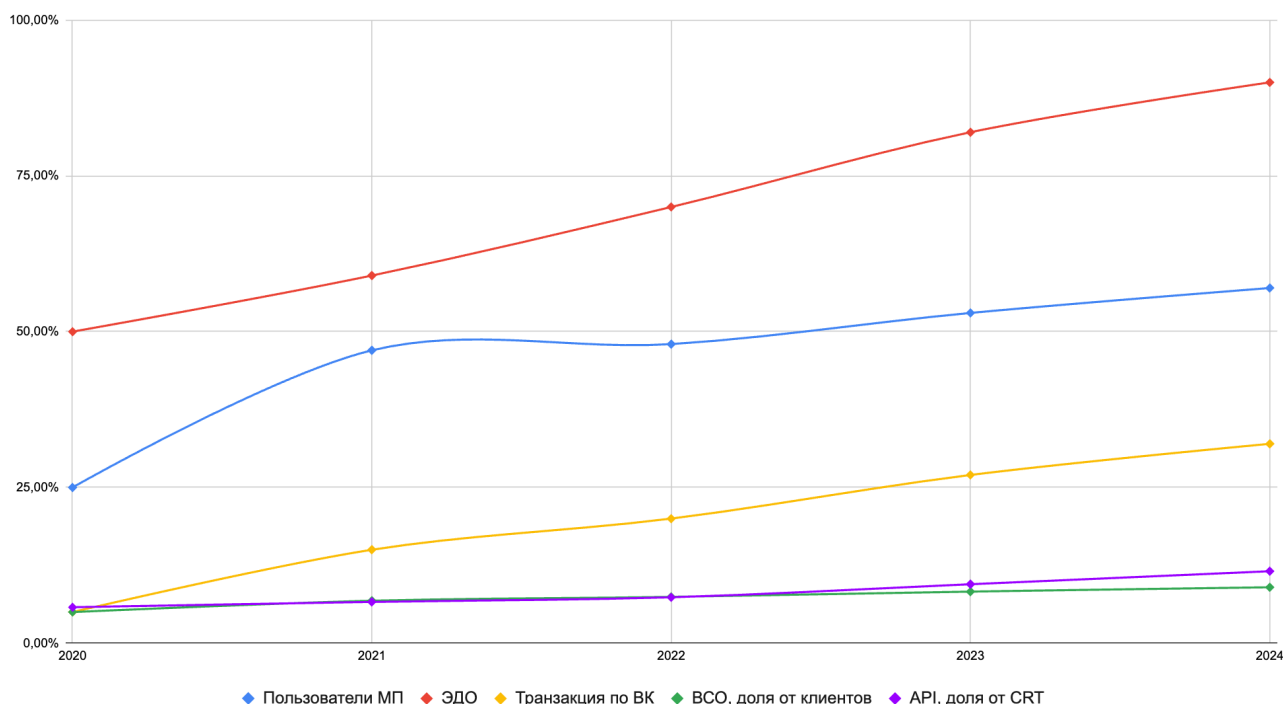


Рис. 2. Динамика использования цифровых продуктов в рамках топливной платформы

Fig. 2. Dynamics of Using Digital Products within the Fuel Platform

Источник: составлено авторами на основании анализа агрегированных цифровых метрик, формируемых оператором топливных карт в рамках регулярной операционной и управленческой отчетности, основанной на данных информационных систем учета транзакций и использования цифровых сервисов корпоративными клиентами за период 2020–2024 гг.

Source: made by the authors based on an analysis of aggregated digital metrics formed by the fuel card operator as part of regular operational and management reporting, which relied on data from information systems that tracked transactions and usage of digital services by corporate clients over the period from 2020 to 2024.

и однозначно этот показатель коррелирует с ростом клиентского актива сегмента малого и среднего бизнеса. API-интеграции рассчитаны в основном на крупных клиентов (CRT), которым необходимо получать и обрабатывать данные в собственных ИТ-системах. За 4 года наблюдается двукратный рост использования сервиса крупными клиентами (от 5,7 % в 2020 г. до 11,5 % в 2024 г.).

Таким образом, использование топливных карт в качестве платежного инструмента топливной платформы положительно влияет на эффективность операционной деятельности в топливно-энергетической сфере, что соответствует как ключевым целям национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», так и целям национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства».

Заключение

Следует подчеркнуть, что системы топливных карт занимают значимое место в процессе цифровой трансформации экономических систем, выступая инструментом повышения управления качеством реализации операционных процессов.

Анализ показывает, что провайдеры топливных решений последовательно расширяют функциональные возможности цифровых платформ, предлагая бизнес-структурам комплексные решения для мониторинга автопарков и оптимизации эксплуатационных расходов. В современных условиях топливные карты трансформировались в стратегически важный элемент логистических бизнес-процессов.

Ключевые преимущества данных систем включают оптимизацию затрат на горюче-смазочные материалы; повышение прозрачности

финансовых потоков, возможность детализированного аналитического учета. Эффективное внедрение и эксплуатация топливных карт позволит предприятиям достичь значительного снижения операционных издержек при одновременном повышении качества реализации основных процессов хозяйствующих субъектов.

Перспективы развития данного сегмента цифровых решений характеризуются значительным потенциалом масштабирования, охватывающим широкий спектр хозяйствующих субъектов – от индивидуальных предпринима-

телей до крупных корпораций. Дальнейшая эволюция функциональных возможностей топливных платформ будет способствовать повышению эффективности ключевых бизнес-процессов, снижению транзакционных издержек, стимулированию экономического роста на микро- и макроуровнях.

Таким образом, цифровизация топливного обеспечения через системы топливных карт представляет собой перспективное направление повышения конкурентоспособности предприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Путин назвал четыре приоритета трансформации ТЭК. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18978943> (дата обращения: 29.12.2025).
2. Бирюкова А. В. Современные цифровые технологии обслуживания пассажиров в аэропортовой индустрии // Петерб. экон. журн. 2025. № 2. С. 71–83. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-2-71-83
3. Маликова Ю. А. Цифровая трансформация транспортно-логистических систем поставок // Вестн. Ростовского гос. экон. ун-та (РИНХ). 2024. Т. 31, № 1. С. 37–44. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.1.85.005
4. Бобрышев А. Д., Вишленков А. Г. Роль и задачи менеджмента в обеспечении устойчивого развития инновационных компаний топливного процессинга // Проблемы экономики и юридической практики. 2024. Т. 20, № 5. С. 256–267. DOI: 10.33693/2541-8025-2024-20-5-256-267
5. Андроник А., Силакова Л. В. Влияние цифровой трансформации на бизнес-процессы нефтедобывающих предприятий // Петерб. экон. журн. 2025. № 1. С. 89–102. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-89-102
6. Цифровая логистика. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 29.12.2025).
7. Корелин И. М. Платформенная экономика, потенциальное влияние на разделение труда и соотношение рыночных и плановых механизмов в экономике // Modern Economy Success. 2023. № 4. С. 224–229.
8. Аршунина М. Г. Современные автоматизированные информационно-управляющие системы для оптимизации бизнес-процессов наукоемких предприятий // Петерб. экон. журн. 2023. № 2. С. 33–43.
9. Урасова А. А., Пьянкова С. Г. Цифровая трансформация как фактор развития взаимодействия государства и бизнеса // Науч. тр. вольного экономического общества России. 2022. Т. 238, № 6. С. 330–335. DOI: 10.38197/2072-2060-2022-238-6-330-335
10. Гришанова Т. В. Цифровые платежные технологии в современном мире // Вестн. образовательного консорциума Среднерусский ун-т. Информационные технологии. 2022. № 2 (20). С. 33–36.
11. «Цифра» вытесняет «пластик»: что приходит на смену топливным картам и о чем нужно знать перевозчикам. URL: <https://dzen.ru/a/ZUDsL4xUhgegbSRv> (дата обращения: 15.10.2024).

12. Прудникова А. Ю., Зимина Л. В. Бизнес-процессы транспортного предприятия: особенности автоматизации и моделирования // Экономическая среда. 2016. № 2 (16). С. 45–50.
13. Сянпин Д., Кузьмина С. Н. Стратегии и методы повышения эффективности цифровых инноваций в высокотехнологичных отраслях промышленности // Экономика строительства. 2025. № 4. С. 309–312.
14. Сколько можно сэкономить с топливной картой? URL: https://www.toplivnaya-karta.ru/articles/skolko_mozhno_sekonomit_s_toplivnoy_kartoy/ (дата обращения: 15.10.2024).
15. Сколько можно реально сэкономить на топливе при использовании топливных карт. URL: <https://vc.ru/life/516749-skolko-mozhno-realno-sekonomit-na-toplive-pri-ispolzovanii-toplivnyh-kart> (дата обращения: 15.10.2024).
16. Айрапетян М. К., Кривова Н. М., Васильев И. И. Цифровизация в банковской деятельности. Финансовые технологии в банках // Финансовые рынки и банки. 2023. № 11. С. 84–92.
17. Системы электронного документооборота: учеб. пособие / Н. Ф. Алтухова, А. Л. Дзюбенко, В. В. Лосева, Ю. Б. Чечиков. М.: КноРус, 2021. URL: <https://book.ru/book/936560> (дата обращения: 10.11.2024).
18. Ладнюк Е. А., Чикунов С. В., Коробова Л. А. Составление оптимальных маршрутов развозки продукции для водителей компании // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2024. № 3–4 (33–34). С. 250–255.
19. Potluri S. Understanding the Evolution of Payment Gateway Architectures: From Monolith to Microservices // Sarcouncil J. of Engineering and Computer Sciences. 2025. Vol. 4, № 9. P. 269–276. DOI: 10.5281/zenodo.17105978
20. Global Market Insights Inc. Fleet Management Market Report 2026–2035. December 2025. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fleet-management-market> (дата обращения: 04.03.2026).
21. Faustov A., Chemeris O., Halada K. Using Digital Solutions in Railway Logistics: The Experience of Medium-Sized Businesses // Digital Technologies in Logistics and Infrastructure. ICDT 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies / eds. I. Ilin, C. Jahn, A. Tick. Vol. 157. Springer, Cham, 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-24434-6_17
22. Мухамадиева З. Д., Левина А. И. Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли Российской Федерации: тренды, вызовы, решения, технологии // Научный аспект. 2024. Т. 31, № 5. С. 4216–4225.
23. Industrial Internet Reference Architecture / S. W. Lin, B. Miller, J. Durand et al. // Industrial Internet Consortium (IIC), Tech. Rep., 2015. URL: <https://www.iiconsortium.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/11/IIRA-v1.10.pdf> (дата обращения: 04.03.2026).
24. Бобрышев А. Д., Скубрий Е. В., Вишленков А. Г. Топливный процессинг – инновационная технология энергообеспечения потребителей в розничном звене // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 4 (69). С. 42–49. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1115
25. Яковлев Р., Рахматов М. Цифровая трансформация и инновации в нефтегазовой отрасли: роль искусственного интеллекта и блокчейн-технологий // Вестн. науки. 2024. Т. 1, № 8 (77). С. 239–249.
26. Юрак В. В., Полянская И. Г., Малышев А. Н. Оценка уровня цифровизации и цифровой трансформации нефтегазовой отрасли РФ // Горные науки и технологии. 2023. Т. 8, № 1. С. 87–110. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-08-16
27. Как интегрировать топливные карты в CRM или ERP-систему компании. URL: <https://premium-card.ru/blog/kak-integrirovat-toplivnye-karty-v-crm-ili-erp-sistemu-kompanii/> (дата обращения: 14.06.2025).

28. Кузьмина С. Н., Артамонова О. С., Ерочкина О. А. Перспективы использования инструментария фабрики процессов в обеспечении эффективности деятельности организаций сферы услуг // Интеллектуальный пункт пропуска в России и мире: компетентностный подход к созданию: сб. докл. Междунар. практич. конф., Санкт-Петербург, 16–17 февр. 2023 г. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. С. 161–164.
29. Technology Prevents Fuel Fraud Across Your Fleet. URL: <https://boosterusa.com/benefits/fuel-theft-prevention/#:~:text=Industry%20figures%20estimate%205,and%20affects%20your%20bottom%20line> (дата обращения: 29.12.2025).

Информация об авторах

Махиборода Виталий Дмитриевич, аспирант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29Б), ORCID: 0009-0003-9804-270X.

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

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

Статья поступила в редакцию 01.04.2026, принята к публикации после рецензирования 18.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Putin's four priorities for transforming the energy sector. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18978943> (accessed: 29.12.2025).
2. Biryukova A. V. Modern Digital Technologies for Passenger Service in Airport Industry. St Petersburg Economic Journal. 2025, no. 2, pp. 71–83. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-2-71-83
3. Malikova Yu. A. Digital Transformation of Transport Logistics Supply Systems. Bulletin of Rostov State University of Economics. 2024, vol. 31, no. 1, pp. 37–44. DOI: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.1.85.005
4. Bobryshev A. D., Vishlenkov A.G. Role and Tasks of Management in Ensuring Sustainable Development of Innovative Companies in the Fuel Processing Sector. Problems of Economics and Legal Practice. 2024, vol. 20, no. 5, pp. 256–267. DOI: 10.33693/2541-8025-2024-20-5-256-267
5. Andronik A., Silakova L. V. Impact of Digital Transformation on Business Processes at Oil Extraction Enterprises. St Petersburg Economic Journal. 2025, no. 1, pp. 89–102. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-89-102
6. Digital Logistics. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (accessed: 29.12.2025).
7. Korelin I. M. Platform Economy: Potential Influence on Division of Labor and Market vs Planning Mechanisms in Economy. Modern Economy Success. 2023, no. 4, pp. 224–229.
8. Arshunina M. G. Contemporary Automated Information-Management Systems to Optimize Business Processes of High-Tech Enterprises. St Petersburg Economic Journal. 2023, no. 2, pp. 33–43.

9. Urasova A. A., Pyankova S. G. Digital Transformation as a Factor of Enhancing Interaction between Government and Business. *Scientific Works of Free Economic Society of Russia*. 2022, vol. 238, no. 6, pp. 330–335. DOI: 10.38197/2072-2060-2022-238-6-330-335
10. Grishanova T. V. Digital Payment Technologies in Today's World. *Herald of Educational Consortium Central Russian University. Information Technologies*. 2022, no. 2 (20), pp. 33–36.
11. "Digital" Replaces "Plastic": What Comes After Fuel Cards and What Carriers Need to Know. URL: <https://dzen.ru/a/ZUDsL4xUhgegbSRv> (accessed: 15.10.2024).
12. Prudnikova A. Yu., Zimina L. V. Business Processes of Transport Enterprise: Features of Automation and Modeling. *Economic Environment*. 2016, no. 2 (16), pp. 45–50.
13. Xiangping D., Kuzmina S. N. Strategies and Methods for Improving Effectiveness of Digital Innovations in High-Tech Industries. *Construction Economics*. 2025, no. 4, pp. 309–312.
14. How Much Money Can Be Saved with a Fuel Card? URL: https://www.toplivnaya-karta.ru/articles/skolko_mozhno_sekonomit_s_toplivnoy_kartoy/ (accessed: 15.10.2024).
15. How Much Can Be Realistically Saved on Fuel Using Fuel Cards. URL: <https://vc.ru/life/516749-skolko-mozhno-realno-sekonomit-na-toplive-pri-ispolzovanii-toplivnyh-kart> (accessed: 15.10.2024).
16. Ayrapetyan M. K., Krivova N. M., Vasilyev I. I. Digitization in Banking Activities. *Financial Technologies in Banks. Financial Markets and Banks*. 2023, no. 11, pp. 84–92.
17. Altukhova N. F., Dzyubenko A. L., Loseva V. V., Chechikov Yu. B. *Electronic Document Flow Systems: Textbook*. Moscow, Knorus, 2021, 201 p. URL: <https://book.ru/book/936560> (accessed: 10.11.2024).
18. Ladniuk E. A., Chikunov S. V., Korobova L. A. Creating Optimal Routes for Delivery Drivers within Company. *Information Technologies in Building, Social and Economic Systems*. 2024, no. 3–4 (33–34), pp. 250–255.
19. Potluri S. Understanding the Evolution of Payment Gateway Architectures: From Monolith to Microservices. *Sarcouncil Journal of Engineering and Computer Sciences*. 2025, vol. 4, no. 9, pp. 269–276. DOI: 10.5281/zenodo.17105978
20. Global Market Insights Inc. *Fleet Management Market Report 2026–2035*. December 2025. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/fleet-management-market> (accessed: 04.03.2026).
21. Faustov A., Chemeris O., Halada K. Using Digital Solutions in Railway Logistics: The Experience of Medium-Sized Businesses. *Digital Technologies in Logistics and Infrastructure. ICDT 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, eds. Ilin I., Jahn C., Tick A. Vol. 157. Springer, Cham, 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-24434-6_17
22. Mukhamadieva Z. D., Levina A. I. Digital Transformation of the Transport and Logistics Industry in the Russian Federation: Trends, Challenges, Solutions, Technologies. *Scientific Aspect*. 2024, vol. 31, no. 5, pp. 4216–4225.
23. Lin S. W., Miller B., Durand J. et al. Industrial internet reference architecture. *Industrial Internet Consortium (IIC), Tech. Rep.*, 2015. URL: <https://www.iiconsortium.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/11/IIRA-v1.10.pdf> (accessed: 04.03.2026).
24. Bobryshev A. D., Skubriy E. V., Vishlenkov A. G. Fuel Processing An Innovative Energy Provision Technology for Retail Customers. *Business. Education. Law*. 2024, no. 4 (69), pp. 42–49. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.69.1115
25. Yakovlev R., Rahmatov M. Digital Transformation and Innovation in Oil & Gas Industry: The Role of Artificial Intelligence and Blockchain Technologies. *Bulletin of Science*. 2024, vol. 1, no. 8 (77), pp. 239–249.

26. Yurak V. V., Polianskaya I. G., Malyshev A. N. Assessment of Digitalization Level and Digital Transformation in Russian Oil & Gas Industry. *Mining Sciences and Technologies*. 2023, vol. 8, no. 1, pp. 87–110. DOI: 10.17073/2500-0632-2022-08-16
27. Integrating Fuel Cards into a Company's CRM or ERP System. URL: <https://premium-card.ru/blog/kak-integrirovat-toplivnye-karty-v-crm-ili-erp-sistemu-kompanii/> (accessed: 14.06.2025).
28. Kuzmina S. N., Artamonova O. S., Erochkina O. A. Prospects of Process Factory Toolkit Use in Enhancing Activity Efficiency of Service Sector Organizations. *Intellectual Checkpoint in Russia and Abroad: Competency-Based Approach to Creation: Collection of Reports from International Practical Conference*, Saint Petersburg, 16–17 Feb., 2023. Saint Petersburg, Saint Petersburg Electrotechnical University, 2023, pp. 161–164.
29. Technology Prevents Fuel Fraud Across Your Fleet. URL: <https://boosterusa.com/benefits/fuel-theft-prevention/#:~:text=Industry%20figures%20estimate%205,and%20affects%20your%20bottom%20line> (accessed: 29.12.2025).

Information about the authors

Vitaly D. Makhaboroda, Post-Graduate Student, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, 29B, Politechnicheskaya St.), ORCID: 0009-0003-9804-270X.

Olga V. Kolosova, DSc (Engineering), Professor, Professor of The 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 of the 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 01.04.2026, accepted for publication after reviewing on 18.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 116–127
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 116–127

Научная статья

УДК 336:005

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-116-127

СПЕЦИФИКА И ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ФИНТЕХ-ИНДУСТРИИ

THE SPECIFICITY AND THE FEATURES OF DATA ANALYSIS IN THE FINTECH INDUSTRY

М. С. Кузнецов

ведущий ИТ-инженер, АО «Сбертех», Москва, магистрант кафедры информационных систем в экономике, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, mavkuzov@gmail.com

M. S. Kuznetsov

Leading IT Engineer, Sbertech JSC, Moscow, Master's Student at the Department of Information Systems in Economics, St Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, mavkuzov@gmail.com

О. А. Цуканова

д. э. н. профессор кафедры информационных систем в экономике, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, zoa1999@mail.ru

O. A. Tsukanova

DSc (Economics), Professor of the Department the Information Systems in Economics, St Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, zoa1999@mail.ru

***Аннотация.** В статье проанализированы основные тенденции в финтех-индустрии и влияние этих тенденций на аналитику данных. Выделены основные категории данных, которые активно используют финтех-компании, включающие транзакционные, клиентские, биржевые и поведенческие. Раскрыта сущность и особенности каждого вида данных. Отмечено, что для процесса аналитики возникает необходимость интеграции данных разных бизнес-юнитов, платформ и партнеров экосистемы. Сделан вывод о необходимости выстраивания сквозного аналитического процесса для отслеживания действий и предпочтений клиентов. В дополнение к этому к аналитической работе предъявляются различные требования как со стороны регуляторов, так и пользователей данной аналитики. Авторами по результатам исследования определено, что основными направлениями, требующими значительного внимания в процессе работы с данными в сфере финтех, являются следующие типовые операции: выявление мошенничества, управление кредитными рисками, персонализация услуг и улучшение клиентского опыта. Обоснована актуальность построения и внедрения OLAP-кубов, адаптированных под отраслевые требования. В статье раскрыты основные типы данных на предприятиях сферы финтех, особенности их обработки и применения. Транзакционные данные требуют высокой частоты обновлений в реальном времени для мониторинга рисков, с другой стороны, клиентские данные нуждаются в многомерной обработке для персонализации предложений клиентам, биржевые данные требуют работы с большими массивами: временными рядами и потоковыми данными – для инвестиционных и сложных управленческих решений; поведенческие данные все чаще обрабатываются с применением машинного обучения для улучшения клиентского опыта и прогнозирования клиентских потоков.*

© Кузнецов М. С., Цуканова О. А., 2026

Ключевые слова: финтех-индустрия, аналитика данных в сфере финтех, транзакционные данные, клиентские данные, биржевые данные, поведенческие данные

Abstract. The article analyzes the main trends in the fintech industry and the impact of these trends on data analytics. The main categories of data that are actively used by fintech companies are highlighted, including transactional, client, exchange, and behavioral. The essence and features of each type of data are revealed. It is noted that the analytics process requires the integration of data from different business units, platforms, and ecosystem partners. It is concluded that it is necessary to build an end-to-end analytical process to track the actions and preferences of its customers. In addition, analytical work is subject to various requirements, both from regulators and from users of this analytics. Based on the results of the study, the authors determined that the main areas requiring significant attention in the process of working with data in the financial sector are the following typical operations: fraud detection, credit risk management, personalization of services and optimization of customer experience. The authors also substantiate the relevance of building and implementing OLAP cubes adapted to industry requirements. The paper reveals the main types of data at fintech enterprises, their features, processing and application features. Transactional data requires a high frequency of real-time updates to monitor risks, client data, on the other hand, needs multidimensional processing to personalize customer offers, exchange data requires working with large amounts of data: time series and streaming data for investment and complex management decisions, and behavioral data is increasingly being processed using machine learning to improve the customer experience and predict customer flows.

Keywords: fintech industry, fintech data analytics, transactional data, customer data, exchange data, behavioral data

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

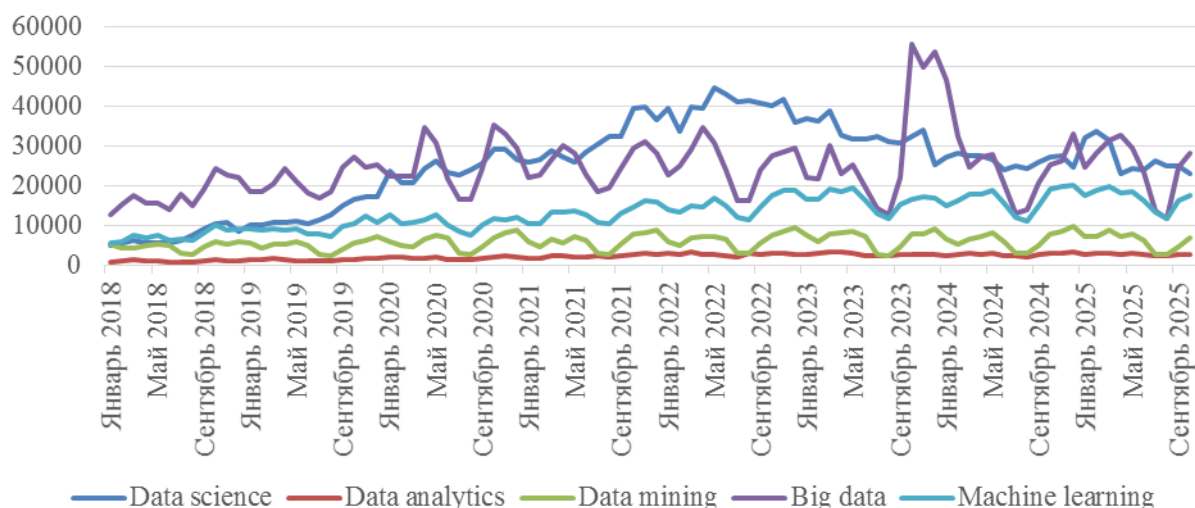
Введение, цель

Современная финансовая индустрия испытывает рост объемов и разнообразия данных: транзакционные потоки, клиентские профили, рыночные котировки, поведенческие сигналы и телеметрия сервисов генерируются в режиме реального времени и формируют сложную многомерную предметную среду. Параллельно с ростом объемов данных усиливается значение аналитики как фактора конкурентоспособности: оперативный сбор, агрегация и интерпретация информации позволяют финансовым организациям повышать качество принятия решений, оптимизировать управление рисками, выявлять мошенничество и персонализировать сервисы. В таких условиях традиционные подходы к хранению и анализу данных нередко оказываются недостаточно эффективными для многомерного, интерактивного анализа, требующего быстрых агрегированных срезов по разным измерениям и уровням детализации.

Финтех-индустрия на сегодняшний день включает в себя традиционные финансовые и

банковские услуги в совокупности с передовыми сквозными и IT-технологиями. Такой симбиоз позволяет увеличить скорость обслуживания, сделать доступность ряда услуг круглосуточной, уменьшить необходимость физического присутствия как сотрудника, так и клиента, снизить необходимость бумажного документооборота, а также стоимость обслуживания и транзакций.

Анализ данных в финансовой сфере включает описательные, диагностические, предиктивные и предписывающие методы, различающиеся уровнем сложности моделей и глубиной использования данных [1]. В финтех-среде особое значение приобретают предиктивные и предписывающие подходы, применяемые для оценки рисков, прогнозирования поведения клиентов и противодействия мошенничеству [1]. Эволюция аналитических систем характеризуется переходом от традиционных BI-подходов, ориентированных на ретроспективную отчетность, к Data Science и ML-моделям, поддерживающим прогно-



Динамика популярности терминов «Data Science» (синий) и «Machine Learning» (голубой), по данным Яндекс Вордстат

Dynamics of popularity of the terms «Data Science» (blue) and «Machine Learning» (Blue) according to Yandex Wordstat

Источник: составлено авторами по <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 20.02.2025).

Source: compiled by the authors on <https://wordstat.yandex.ru/> (accessed: 20.02.2025).

зирование и оптимизацию решений [2; 3]. Рост интереса к данным направлениям подтверждается динамикой поисковых запросов, представленной на рисунке. Эти тенденции иллюстрируют переход от пассивного анализа данных к проактивной аналитике и предсказаниям [4–6].

В литературе отмечается, что современная аналитика реализуется с использованием языков программирования, BI-систем, ML-платформ и распределенных вычислительных решений, формирующих единую аналитическую экосистему [7–9]. Big Data в финтехе характеризуется большими объемами, высокой скоростью поступления и разнообразием данных, что требует применения соответствующих инфраструктур хранения и обработки [10]. Использование больших данных позволяет компаниям развивать модели персонализации, управления рисками и выявления мошенничества, однако одновременно повышает требования к качеству данных, вычислительным ресурсам и информационной безопасности [10–12].

Среди рассмотренных научных работ выделяется тот факт, что аналитика больших данных содержит в себе ряд сложностей для предприятий сферы финтех. Проблемой

выступают как сложности с подготовкой информации – объединением, согласованием данных из различных источников, так и необходимость обеспечения конфиденциальности обрабатываемых данных. Также сложности могут возникнуть при работе с техническими и инфраструктурными затратами на обработку больших массивов информации, которые служат основой работы для многих сотрудников и клиентов. Авторы научных обзоров подчеркивают: актуальные решения включают в себя использование потоковых вычислений, что ускоряет процесс работы с данными, а также интеграции ИИ для автоматического извлечения новой информации из данных [10]. Можно сделать вывод, что работа с Big Data в современных условиях требует от компаний наличия современных, производительных инструментов, глубоких методов аналитики и моделей глубокого обучения для получения новой информации из уже имеющихся и обработанных данных.

Это прежде всего обеспечивает компаниям на финансовом рынке новые возможности для анализа рисков, привлечения и удержания клиентов, повышения конкурентоспособности и уровня принятия решений, но одновременно налагает высокие требования к построению

бизнес-архитектуры предприятия и управлению данными.

Методы исследования

Для исследования особенностей аналитики данных в финтех-индустрии использован комплексный подход, включающий как теоретические, так и эмпирические методы. Основными методами исследования являются анализ и синтез, сравнительный анализ, компонентный анализ.

Метод анализа применен для изучения существующих теоретических моделей и подходов в области обработки и анализа данных, используемых в финтех-секторе. Синтез позволил объединить различные методологии для выявления общих тенденций и проблем, характерных для финтех-компаний.

Сравнительный подход использован для оценки различных типов данных (транзакционных, клиентских, биржевых и поведенческих) и их роли в процессе принятия решений в финтех-компаниях. Оценка включала сравнительный анализ их особенностей, применения и обработки в реальном времени.

Для выявления специфики каждого типа данных и особенностей их обработки использован компонентный анализ, который позволил выделить основные параметры обработки.

Результаты и дискуссия

Рассмотрим основные отраслевые особенности финтех-компаний и то, как они влияют на аналитику данных.

Финтех-организации используют новые цифровые каналы (мобильные приложения, веб-сервисы, API-интеграции) и технологические платформы (облачные решения, микросервисы, Big Data, искусственный интеллект). Это означает, что источники данных становятся более разнообразными и динамичными: транзакции выполняются 24/7, происходит сбор логов, событий, поведенческих показателей пользователей. Например, в исследовании [13] и других отмечается, что в российских регионах финтех-экосистема характеризуется высокой долей цифровой инфраструктуры и спроса, что усиливает давление на аналитические платформы по скорости обработки и интеграции данных.

Такая технологичность предъявляет повышенные требования к аналитике:

- необходимость обработки в реальном времени, что требует постоянной потоковой аналитики (RealTime Analytics) и соответствующей архитектуры;
- интеграция структурированных и неструктурированных данных (логи, поведение пользователей, данные устройств);
- масштабируемость и гибкость – финтех-компании растут и масштабируются, поэтому аналитика должна поддерживать быстрое увеличение объемов данных.

Рост объемов данных в финтех-индустрии напрямую связан с быстрым распространением безналичных платежей и цифровых финансовых сервисов. В соответствии с ежегодным отчетом Центрального банка РФ очевиден рост доли безналичных платежей [14; 15].

В современном мире каждый перевод, онлайн-покупка или оплата через мобильное приложение порождает новые транзакционные и поведенческие данные, которые фиксируются и анализируются в режиме реального времени. Соответственно, с ростом доли безналичных платежей в экономике страны от компаний требуется внедрение более продвинутых и современных систем хранения и обработки информации, использования технологий машинного обучения и искусственного интеллекта в совокупности с традиционными методами анализа данных для извлечения ценной информации из данных.

Стоит отметить, что многие финтех-компании развиваются не как автономные банки, а как участники определенных экосистем: такие компании могут интегрироваться с банками, различными платформами, платежными системами для повышения своей конкурентоспособности. По данным исследователей, на российском рынке заметна следующая тенденция: крупные банки и технологические компании (например, телеком и IT-сфера) все чаще действуют совместно или принимают гибридный формат, например с участием государства.

Для аналитики, в свою очередь, это означает необходимость интеграции данных из разных бизнес-юнитов, платформ и партнеров экосистемы. Вместе с этим актуальным

становится управление сквозными метриками – набором метрик, которые отслеживают более одного целевого действия клиента в рамках взаимодействия с компаний и которые выходят за рамки традиционного банковского продукта (например: покупка + сервис + подписка + партнерские сервисы). Таким образом, современная аналитика отслеживает не только клиентские взаимодействия с конкретным продуктом или услугой, а целую цепочку действий, которую клиент совершает уже вне банка, но в его экосистеме.

Согласно исследованиям, финтех-компании чаще начинают как стартапы или инициативы внутри банков в режиме «цифровой дочерней компании». Согласно работе «Determinants of FinTech performance: case of Russia», финтех-компании с определенным статусом (например, члены Сколково) показывают лучшие показатели роста и доходности [16].

Это также накладывает некоторые требования на аналитический процесс:

- требуется быстрый запуск и быстрое проведение числа итераций аналитических моделей, следовательно, аналитика должна быть гибкой, с возможностью быстрой настройки или корректировки подхода;

- стоит учитывать необходимость мониторинга новых метрик, экспериментальных показателей, которых не было ранее, так как традиционные KPI и системы метрик могут не отражать новые бизнес-модели и источники информации;

- аналитика должна помогать принимать управленческие решения в условиях быстро меняющегося рынка, поэтому аналитический процесс должен обеспечивать быструю обратную связь и простую интерпретируемость.

В настоящее время финтех-компании оперируют в среде, где государственное регулирование финансовых услуг, общие требования к безопасности данных и персональных данных, а также борьба с мошенничеством становятся основными требованиями. В России крупные банки и финтех-платформы сталкиваются с необходимостью соответствовать требованиям Банка России, законам о цифровых финансовых активах и финансовых технологиях. Например, в [13] отмечается, что слабость финтех-экосистемы в регионах частично опре-

деляется недостатком нормативной поддержки и инфраструктуры.

С точки зрения аналитики это значит следующее:

- данные должны обрабатываться с соблюдением требований безопасности и отрасли;

- отчетность и трекинг-контроль становятся неотъемлемой частью аналитической платформы;

- метрики прозрачности, объяснимости моделей (explainable AI) и использование технологий, поддерживающих аудит (audit trail), приобретают критическое значение.

Российский финтех-рынок, по данным исследования [17], показывает меньшую долю венчурного финансирования, по сравнению с Германией, тем не менее финтех-компании быстро адаптируются и видоизменяют бизнес-модели.

Для аналитики это порождает следующие условия:

- она должна поддерживать динамические сценарии («что если», чувствительность к бизнес-модели);

- данные и модели должны быть легко масштабируемыми и адаптируемыми, т. е. аналитика не может быть жестко встроена в одну бизнес-модель;

- аналитика конкурентного окружения (benchmarking, тенденции рынка) становится необходимой частью решений.

Аналитика данных в сфере финансовых технологий опирается на разнообразные типы данных, и их природа определяет методы обработки и архитектуры аналитических систем. Основные категории данных, которые активно используют финтех-компании, включают транзакционные, клиентские, биржевые и поведенческие.

Транзакционные данные фиксируют финансовые операции пользователя: переводы, платежи, снятие или зачисление средств, операции по картам и счетам. Они формируют основу большинства финтех-сервисов, так как отображают финансовую активность клиентов в режиме реального времени.

Особенности транзакционных данных:

- высокая частота обновления: многие операции происходят онлайн и мгновенно;

- структурированность: стандартные поля (дата, время, сумма, контрагент, тип операции) удобны для агрегации и анализа;

- необходимость анализа в реальном времени: критично для мониторинга мошенничества и управления рисками.

Исследования показывают, что внедрение потоковой обработки транзакций позволяет снижать задержки выявления мошеннических операций до 30–40 % [18].

Клиентские данные охватывают широкий спектр информации о пользователях финансовых сервисов: демографические характеристики (возраст, пол, место проживания), уровень дохода, семейное положение, профессиональную деятельность, а также сведения о взаимодействии с продуктами и каналами обслуживания.

Особенности клиентских данных:

- поступление из разных источников (анкеты, базы ИС, социальные сети и др.) и, соответственно, необходимость их обработки и приведения в сопоставимый вид;

- неполнота данных и быстрое устаревание, что требует их постоянной актуализации;

- ограничения на использование персональных данных и законодательные требования к их сбору и хранению [11].

К биржевым данным относятся биржевые индексы и котировки, объемы торгов. Эти данные используются для анализа рынка и прогнозирования будущих изменений.

Среди особенностей биржевых данных следует отметить:

- динамичность и непрерывное изменение;

- значительный объем данных, в том числе ретроспективных;

- разные формы их измерения: от жестких количественных значений, например значения котировок, до качественных (аналитические обзоры, прогнозы и пр.).

Поведенческие данные характеризуют взаимодействие пользователей с информационными системами и цифровыми сервисами, например, время, проведенное на сайте, количество просмотров страниц, количество уникальных посетителей, информация о том, откуда приходят посетители на сервис, и другие показатели.

Анализ такого поведения становится важен, так как он помогает компаниям повышать удобство клиентских приложений, а вместе с ним и эффективность обслуживания.

Были выделены следующие особенности поведенческих данных:

- большие объемы и детализация: пользователи создают большое количество информации в системах финтех-компаний при совершении ежедневных процедур, поэтому объем данных растет очень быстро и требует правильного подхода к организации работы с ними;

- неоднородность структуры: поведенческие данные часто бывают неструктурированными, для их анализа требуется предварительная обработка: очистка, группировка и преобразование в удобный формат;

- комплексное применение: в сочетании с рассмотренными транзакционными и клиентскими данными поведенческая информация дополняет профиль клиентов, позволяя предлагать каждому индивидуальные продукты или условия, снижая вероятность их ухода.

Современные финтех-компании активно используют поведенческие данные для ряда целей, а именно: для улучшения пользовательского опыта (например, разные предложения для разных групп клиентов), оптимизации маркетинговых стратегий и выделения сильных сторон своих продуктов. В свою очередь применение методов машинного обучения позволяет выявлять скрытые закономерности и прогнозировать изменения в поведении пользователей [19]. Сравнительная характеристика рассмотренных типов данных приведена в табл. 1.

В аналитике финтех-среды эти типы данных обычно не обрабатываются отдельно – напротив, требуется комплексный подход: строятся интегрированные данные, включающие транзакции + клиентский профиль + поведение + (при необходимости) биржевые данные.

Таким образом, анализ данных в финтех-компаниях основывается на разнообразной палитре типов данных, каждый из которых обладает своими особенностями и требованиями к обработке. Аналитическая платформа должна уметь объединять эти типы, обеспечивать ско-

Табл. 1. Типы данных в финтех-среде: применение и особенности обработки

Tab. 1. Data types in the fintech environment: Application and processing features

Тип данных	Пример полей	Основное применение	Особенности обработки
Транзакционные	Дата/время, сумма, контрагент, тип операции	Мониторинг рисков, отчетность, аналитика бизнеса	Высокая частота, структурированность, Real-Time
Клиентские	Возраст, доход, сегмент, частота взаимодействия	Сегментирование, CLV, персонализация	Многомерность, приватность, объединение источников
Биржевые	Котировка, объем, время, индикатор ликвидности	Алготрейдинг, инвестиционные решения	Временные ряды, потоковые данные, гибридные методы
Поведенческие	Событие приложения, длительность сессии, устройство	UX-оптимизация, прогноз притока/оттока клиентов, персонализация	Большой объем, неструктурированные данные, ML

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

рость, гибкость и соответствие регуляторным требованиям.

Мошенничество в финтехе становится крайне актуально: сейчас много новостей о клиентах, которые утром обнаруживают чужие списания. Для компаний это прямые финансовые потери и риск утраты доверия. Аналитика мошенничества в финтехе основана на оценке транзакций в реальном времени с использованием поведенческих, транзакционных и технических признаков. Это позволяет оперативно выявлять аномалии и снижать финансовые потери. Другой процесс в финтехе – кредитование, которое в современной цифровой среде становится прогнозированием. Так, аналитика кредитных рисков использует транзакционные, клиентские и макроэкономические данные для прогнозирования вероятности дефолта и корректировки условий кредитования.

Персонализация открывает новые возможности для развития: клиент получает нужные ему услуги на основании данных при взаимодействии с компанией. Для этого используется различная информация – набор персональных данных, поведение в приложении, системы опросов, история транзакций и обращений в поддержку. На их основе формируются сегменты и рекомендации. Это проверяется через A/B-тесты и другие эксперименты, чтобы убедиться, что персонализированные предложения действительно повышают отклик, вовлеченность, доход и иные клиентские метрики [20–22].

Отдельно стоит отметить процесс работы с клиентским опытом – это постоянная

деятельность компании, направленная на то, чтобы пользователь не испытывал сложностей при взаимодействиях с ней, начиная от физических отделений, заканчивая виртуальным ассистентом. Аналитика здесь выступает инструментом для нахождения тех мест, где клиент испытывает сложности. На ее основе приоритезируют изменения, оптимизируя клиентский путь, убирая проблемные места и проверяя эффект от данных изменений. Комбинируя данные о транзакциях и поведении своих клиентов, компании получают возможность заранее предсказывать риск ухода клиента и предлагать удерживающие меры: персональные скидки, консультации или специальные тарифы.

Для эффективной аналитики в финтех-индустрии важна не только работа с различными типами данных, но и способность быстро и точно обрабатывать огромные объемы информации из различных источников в реальном времени. Для решения данной задачи целесообразно использовать OLAP-кубы, которые могут быть встроены в существующий IT-ландшафт компании, позволяя быстро обработать данные, сделать аналитические срезы для решения различных задач.

В качестве объекта для оценки экономической эффективности использования OLAP-кубов был выбран типичный крупный представитель сферы финтеха. Затраты на внедрение кубов включают расходы на проектирование архитектуры, разработку процессов интеграций, настройку хранилища и тестирование.

Табл. 2. Расчет затрат на разработку и внедрение OLAP-кубов
 Tab. 2. Calculation of costs for the development and implementation of OLAP cubes

Статья затрат	Состав и расчет	Сумма (млн руб.)
ФОТ проектной команды	Архитектор данных (1 чел. – 400 тыс. руб./мес.) Дата-инженер (2 чел. – 300 тыс. руб./мес.) DevOps-инженер (250 тыс. руб./мес.) Аналитик данных (2 чел. – 250 тыс. руб./мес.) Менеджер проекта (1 чел. – 300 тыс. руб./мес.)	12,3
Страховые взносы	30 % от ФОТ	3,69
ИТ-инфраструктура	Использование серверов, облачных мощностей и ПО на период разработки	2,5
Накладные расходы	70 % от ФОТ	8,61
Итого капитальные затраты	Сумма вышеприведенных затрат	27,1

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

Предполагается разработка силами внутренней команды продолжительностью 6 месяцев, расчетные затраты на разработку приведены в табл. 2.

После внедрения системы требуются регулярные затраты на ее поддержку и обслуживание. В табл. 3 приведены затраты на эксплуатацию системы за год.

Экономический эффект от внедрения OLAP-кубов формируется за счет экономии рабочего времени и снижения финансовых потерь. Внедрение методики позволяет бизнес-подразделениям самостоятельно формировать отчеты, снижая нагрузку на IT-отдел. Например, если до внедрения 20 аналитиков тратили по 40 часов в месяц на подготовку отчетов, то после внедрения время сократилось до 10 часов в месяц. При средней стоимости часа

работы аналитика 1500 руб. годовая экономия составит: $20 \text{ чел.} \times 30 \text{ часов} \times 1500 \text{ руб.} \times 12 \text{ мес.} = 10,8 \text{ млн руб./год}$. Также оперативный многомерный анализ позволяет быстрее выявлять и блокировать подозрительные транзакции. Для масштабов крупной финтех-организации предотвращение мошеннических операций даже на сумму в 5 млн руб. в месяц дает существенный годовой эффект: $5 \text{ млн руб.} \times 12 \text{ мес.} = 60 \text{ млн руб./год}$.

Итоговая годовая экономия от внедрения = $10,8 \text{ млн} + 60 \text{ млн} = 70,8 \text{ млн руб./год}$.

На основе полученных данных можно рассчитать примерные показатели инвестиционной привлекательности проекта за первый год эксплуатации.

Разница между годовой экономией и годовыми операционными затратами:

Табл. 3. Расчет затрат на сопровождение системы
 Tab. 3. Calculation of system maintenance costs

Статья затрат	Состав и расчет	Сумма (млн руб.)
ФОТ команды поддержки	Администратор БД (1 чел. – 250 тыс. руб./мес.); аналитик поддержки (1 чел. – 200 тыс. руб./мес.)	5,4
Страховые взносы	30 % от ФОТ поддержки	1,62
Серверные мощности	Аренда вычислительных ресурсов в год	4
Накладные расходы	70 % от ФОТ поддержки	3,78
Итого операционные затраты	Сумма вышеприведенных затрат	14,8

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

$$CF = 70,8 \text{ млн} - 14,8 \text{ млн} = 56 \text{ млн руб.}$$

Срок окупаемости в таком случае составит:

$$PP = \frac{27,1 \text{ млн}}{56 \text{ млн}} = 0,48 \text{ (около 6 мес.)}$$

Коэффициент рентабельности инвестиций (*ROI*) – отношение чистой прибыли проекта к инвестированным средствам за первый год:

$$ROI = \frac{56 \text{ млн} - 27,1 \text{ млн}}{27,1 \text{ млн}} 100 \% = 106,64 \%$$

Расчеты показывают, что внедрение разработанной методики построения OLAP-кубов в крупной финтех-компании, например в одном из подразделений, является экономически высокоэффективным. При основных затратах в 27,1 млн руб. проект окупается за 6 месяцев эксплуатации. Основным драйвером окупаемости выступает предотвращение финансовых потерь благодаря более качественному и быстрому многомерному анализу данных, а также оптимизация трудозатрат аналитических подразделений. Высокий показатель *ROI*, равный 106,64 %, подтверждает целесообразность масштабирования данной технологии.

Заключение

В статье проанализирована специфика работы с данными в сфере финтеха, выделе-

ны особенности ее аналитики, определены основные категории данных, исследованы их особенности, сформулированы требования к работе с ними.

Основными направлениями в этой сфере, которым компаниям нужно уделять основное внимание в аналитической работе, являются выявление мошенничества, управление кредитными рисками, персонализация услуг и улучшение клиентского опыта.

Когда транзакционная информация, профиль пользователя и его поведение объединены в единую аналитику, то решения становятся более точными, а взаимодействие с клиентом – более качественным, персональным и экономически эффективным.

OLAP-подход (онлайн-аналитическая обработка) и соответствующие технологии многомерного моделирования при работе с данными выступают инструментом, который позволяет работать с большими объемами данных, проводить качественную аналитику и быстро получать ключевую информацию. Для финтех-предприятий разработка формализованных методик построения и внедрения OLAP-кубов становится важной задачей как исследовательского, так и прикладного характера.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sarker I. H. Data Science and Analytics: An Overview from Data-Driven Smart Computing, Decision-Making and Applications Perspective // SN Comput Sci. 2021. Vol. 2, iss. 5. P. 377. DOI: 10.1007/s42979-021-00765-8
2. Nida B. R. The ai Revolution in risk Management: Smarter Strategies for a Safer Future // Zenodo. 2025. URL: <https://zenodo.org/records/14998620> (дата обращения: 10.12.2025).
3. Portela F. Data Science and Knowledge Discovery // Future Internet. 2021. Vol. 13, iss. 7. P. 178. DOI: 10.3390/fi13070178
4. Artificial Intelligence, Data Analytics, and Financial Systems: A Comprehensive Review of Their Synergy in Shaping Business Management and Economic Strategies / S. Faisal, W. Md, S. Abdullah, A. Ahmed, A. Asiri, L. Barboza-Sanchez, A. Jesus, O. Oladepo, A. Hamdache, S. Wasif, I. Shahid. URL: <https://www.researchgate.net/publication/394307205> (дата обращения: 12.12.2025).
5. Кузьмина С. Н., Черникова А. В., Астраханцева А. Л. Практика использования технологии блокчейн в аудиторской деятельности // Петерб. экон. журн. 2023. № 1. С. 85–94.
6. Mashruwala A. Distributed systems in FinTech. Preprint arXiv:2407.00034. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2407.00034> (дата обращения: 10.12.2025).

7. Bonthu S., Bindu H. Review of Leading Data Analytics Tools // Int. J. of Engineering and Technology (UAE). 2018. № 7. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.31.18190
8. Big data analytics for data-driven industry: a review of data sources, tools, challenges, solutions, and research directions / A. Ikegwu, H. Nweke, C. Anikwe, U. Alo, O. Okonkwo // Cluster Computing. 2022. Т. 25, № 5. Р. 3343–3387.
9. Гудзь С. С., Цуканова О. А. ВІ-системы как инструмент data driven-управления предприятием // Петерб. экон. журн. 2024. № 2. С. 124–134.
10. Saeed N., Husamaldin L. Big Data Characteristics (V's) in Industry // Iraqi J. Ind. Res. 2021. Vol. 8. P. 9. DOI: 10.53523/ijoirVol8I1ID52
11. Mhlanga D. Big data and financial technology (Fintech) towards financial inclusion // Available at SSRN 4697365. 2024. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4697365&__cf_chl_rt_tk=SWaMz7WaUA8_0BI7AcCGbjF4M5E1ZmGIAXQ4YcIoia4-1788867991-1.0.1.1-n3.Ds114f0tzj17pomhD1OP89qoYbK.QUZnpXyWNLHY (дата обращения: 12.12.2025).
12. OECD. Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance: Opportunities, Challenges and Implications for Policy Makers. Paris: OECD Publishing, 2021. URL: https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-machine-learning-and-big-data-in-finance_98e761e7-en.html (дата обращения: 12.12.2025).
13. Koroleva E. FinTech Entrepreneurial Ecosystems: Exploring the Interplay Between Input and Output // Int. J. Financ. Stud. 2022. Vol. 10, iss. 4. P. 92. DOI: 10.3390/ijfs10040092
14. Центральный банк Российской Федерации. Результаты 2024. URL: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/59323/Results_2024_e.pdf (дата обращения: 21.02.2026).
15. Центральный банк Российской Федерации. Результаты 2023. URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166386/results_2023_e.pdf (дата обращения: 21.02.2026).
16. Sukhinina A., Koroleva E. Determinants of FinTech performance: case of Russia // Proc. of the Int. Scientific Conference-Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service, 2020. С. 1–7.
17. Kostin K. B., Fendel R., Wild F. Comparing the situation of FinTech start-ups in Russia and Germany through equity investments // Economies. 2022. Т. 10, № 2. С. 33.
18. TitAnt: Online Real-Time Transaction Fraud Detection in Ant Financial / S. Cao, X. Yang, C. Chen et al. URL: <https://doi.org/10.14778/3352063.3352126> (дата обращения: 21.02.2026).
19. Unveiling the future of FinTech: Exploring the behavioral intentions behind FinTech adoption / A. Kurucz, T. Vinkóczy, B. Tamás, E. Idziak // J. of Risk and Financial Management. 2025. Vol. 18, № 10. P. 546.
20. AI-powered Personalization in Digital Banking: A Review of Customer Behavior Analytics and Engagement / M. Ashrafuzzaman, R. Parveen, M. A. Sumiya, A. Rahman // Am. J. Interdiscip. Stud. 2025. Vol. 6, iss. 1. P. 40–71. DOI: 10.63125/z9s39s47
21. Personalized Financial Services Through AI: A Comparative Study of Chatbots and Recommendation Systems in Customer Engagement/ P. Chukas, E. Saves, B. Elly, N. Ahmed. URL: <https://www.researchgate.net/publication/390172931> (дата обращения: 21.02.2026).
22. Blömker J., Albrecht C.-M. A Path from Multichannel Customer Data to Real-Time Personalization: Predicting Customers' Psychological Traits Through Machine Learning / J. Retail. Consum. Serv. 2025. Vol. 87. P. 104349. DOI: 10.1016/j.jretconser.2025.104349

Информация об авторах

Кузнецов Матвей Сергеевич, магистрант кафедры информационных систем в экономике, Санкт-Петербургский государственный университет (адрес: Россия, 199034,

Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), ведущий ИТ-инженер, АО «Сбертех» (адрес: 117105, Москва, Новоданиловская наб., д. 10), ORCID: 0009-0001-8708-5064.

Цуканова Ольга Анатольевна, д. э. н., профессор кафедры информационных систем в экономике, Санкт-Петербургский государственный университет (адрес: Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), ORCID: 0000-0002-9442-2268.

Статья поступила в редакцию 15.03.2026, принята к публикации после рецензирования 12.05.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Sarker I. H. Data Science and Analytics: An Overview from Data-Driven Smart Computing, Decision-Making and Applications Perspective. *SN Comput Sci.* 2021, vol. 2, iss. 5, p. 377. DOI: 10.1007/s42979-021-00765-8
2. Nida B. R. The Ai Revolution in Risk Management: Smarter Strategies for a Safer Future. *Zenodo.* 2025. URL: <https://zenodo.org/records/14998620> (accessed: 10.12.2025).
3. Portela F. Data Science and Knowledge Discovery. *Future Internet.* 2021, vol. 13, iss. 7, p. 178. DOI: 10.3390/fi13070178
4. Faisal S. Md W., Abdullah S., Ahmed A., Asiri, A., Barboza-Sanchez L., Jesus A., Oladepo O., Hamdache A., Wasif S., Shahid I. Artificial Intelligence, Data Analytics, and Financial Systems: A Comprehensive Review of Their Synergy in Shaping Business Management and Economic Strategies. URL: <https://www.researchgate.net/publication/394307205> (accessed: 12.12.2025).
5. Kuzmina S. N., Chernikova A. V., Astrakhsantseva A. L. Practice of using blockchain technology in auditing activities. *St Petersburg Economic Journal.* 2023, no. 1, pp. 85–94.
6. Mashruwala A. Distributed systems in FinTech. Preprint arXiv:2407.00034. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2407.00034> (accessed: 12.12.2025).
7. Bonthu S., Bindu H. Review of Leading Data Analytics Tools. *Int. J. of Engineering and Technology (UAE).* 2018, no. 7. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.31.18190
8. Ikegwu A., Nweke H., Anikwe C., Alo U., Okonkwo O. Big data analytics for data-driven industry: a review of data sources, tools, challenges, solutions, and research directions. *Cluster Computing.* 2022, vol. 25, no. 5, pp. 3343–3387.
9. Gudz S. S., Tsukanova O. A. BI-systems as a data-driven tool for enterprise management. *St Petersburg Economic Journal.* 2024, no. 2, pp. 124–134.
10. Saeed N., Husamaldin L. Big Data Characteristics (V's) in Industry. *Iraqi J. Ind. Res.* 2021, vol. 8, pp. 1–9. DOI: 10.53523/ijoirVol8I1ID52
11. Mhlanga D. Big data and financial technology (Fintech) towards financial inclusion. 2024. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4697365&__cf_chl_rt_tk=SWaMz7WaUA8_0BI7AcCGbjF4M5E1ZmGIAXQ4YcIoia4-1788867991-1.0.1.1-n3.Ds114f0tzj17pomhD1OP89qoYbK.QUZnpXyWNLHY (accessed: 12.12.2025).
12. OECD. Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance: Opportunities, Challenges and Implications for Policy Makers, OECD Publishing, Paris, 2021. URL: https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-machine-learning-and-big-data-in-finance_98e761e7-en.html (accessed: 12.12.2025).
13. Koroleva E. FinTech Entrepreneurial Ecosystems: Exploring the Interplay Between Input and Output. *Int. J. Financ. Stud.* 2022, vol. 10, iss. 4, p. 92. DOI: 10.3390/ijfs10040092
14. The Central Bank of the Russian Federation. Results 2024. Electronic resource. URL: https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/59323/Results_2024_e.pdf (accessed: 21.02.2026).

15. The Central Bank of the Russian Federation. Results 2023. Electronic resource. URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166386/results_2023_e.pdf (accessed: 21.02.2026).
16. Sukhinina A., Koroleva E. Determinants of FinTech performance: case of Russia. Proc. of the Int. Scientific Conference-Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service. 2020, pp. 1–7.
17. Kostin K. B., Fendel R., Wild F. Comparing the situation of FinTech start-ups in Russia and Germany through equity investments. *Economies*. 2022, vol. 10, no. 2, p. 33.
18. Cao S., Yang X., Chen C. et al. TitAnt: Online Real-Time Transaction Fraud Detection in Ant Financial. URL: <https://doi.org/10.14778/3352063.3352126> (accessed: 21.02.2026).
19. Kurucz A., Vinkóczy T., Tamás B., Idziak E. Unveiling the future of FinTech: Exploring the behavioral intentions behind FinTech adoption. *J. of Risk and Financial Management*. 2025, vol. 18, no. 10, p. 546.
20. Ashrafuzzaman M., Parveen R., Sumiya, M. A., Rahman A. AI-powered Personalization in Digital Banking: A Review of Customer Behavior Analytics and Engagement. *Am. J. Interdiscip. Stud.* 2025, vol. 6, iss. 1, pp. 40–71. DOI: 10.63125/z9s39s47
21. Chukas P., Saves E., Elly B., Ahmed N. Personalized Financial Services Through AI: A Comparative Study of Chatbots and Recommendation Systems in Customer Engagement. URL: <https://www.researchgate.net/publication/390172931> (accessed: 21.02.2026).
22. Blömker J., Albrecht C.-M. A Path from Multichannel Customer Data to Real-Time Personalization: Predicting Customers' Psychological Traits Through Machine Learning. *J. Retail. Consum. Serv.* 2025, vol. 87, p. 104349. DOI: 10.1016/j.jretconser.2025.104349

Information about the authors

Matvey S. Kuznetsov, Master's Student at the Department of Information Systems in Economics, St Petersburg State University (address: 199034, Russia, Saint Petersburg, 7–9, Universitetskaya Emb.), Leading IT Engineer, Sbertech JSC (address: 117105, Russia, Moscow, 10, Novodanilovskaya Emb.), ORCID: 0009-0001-8708-5064.

Olga A. Tsukanova, DSc (Economics), Full Professor of the Department of Information Systems in Economics, St Petersburg State University (address: 199034, Russia, Saint Petersburg, 7–9, Universitetskaya Emb.), ORCID: 0000-0002-9442-2268.

The article was submitted on 15.03.2026, accepted for publication after reviewing on 12.05.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 128–140
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 128–140

Научная статья

УДК 338.27

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-128-140

ЦИФРОВОЙ ПРОФИЛЬ КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

DIGITAL PROFILE AS A MECHANISM FOR DEVELOPING AN ECOSYSTEM OF INDUSTRIAL COMPANIES

Э. М. Овчарова

бакалавр, лаборант, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, norvch@yhaoo.com

E. M. Ovcharova

Bachelor's degree, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, norvch@yhaoo.com

И. В. Белинская

к.э.н., доцент, Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, belinska@yandex.ru

I. V. Belinskaia

PhD (Economics), Associate Professor, ITMO University, Saint Petersburg, Russia, belinska@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования цифрового профиля как инструмента построения цифровой экосистемы промышленных компаний в условиях усиления роли государственного регулирования и цифровой трансформации российской экономики. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения структурированного взаимодействия промышленных предприятий с ключевыми заинтересованными сторонами – государством, инвесторами и регуляторами – на основе верифицированных машиночитаемых данных. Целью работы является обоснование роли цифрового профиля как инструмента формирования цифровой экосистемы промышленных компаний. Методологическую основу составили систематический обзор литературы, сравнительный анализ понятийного аппарата, международных и отечественных моделей зрелости управления данными, структурно-логический синтез и контент-анализ. В результате уточнено авторское определение цифрового профиля организации, разработана двухкритериальная типология цифровых профилей по уровню зрелости данных и степени интеграции, предложен интегральный показатель для количественной оценки положения компании в рамках типологии. На основе открытых данных крупных российских промышленных компаний продемонстрирована практическая применимость разработанной типологии. Сформирован вывод о том, что цифровой профиль является стратегическим механизмом, обеспечивающим готовность промышленных предприятий к участию в государственных цифровых экосистемах и автоматизированному мониторингу финансовых, нефинансовых, юридических и административных показателей, однако его эффективное использование требует комплексного совершенствования нормативного регулирования.

Ключевые слова: цифровой профиль, цифровая экосистема, типология цифровых профилей, оценка уровня зрелости данных, стратегия ЭКГ (Экология – Кадры – Государство)

Abstract. The article examines the formation of the digital profile as a tool for building digital ecosystems of industrial companies amid growing state regulation and digital transformation of the

© Овчарова Э. М., Белинская И. В., 2026

Russian economy. The relevance of the study stems from the need to ensure structured interaction between industrial enterprises and key stakeholders – the state, investors and regulators – based on verified machine-readable data. The aim of the study is to substantiate the role of the digital profile as an instrument for forming digital ecosystems of industrial companies. The methodology includes a systematic literature review, comparative analysis of conceptual frameworks, comparative analysis of international and domestic data management maturity models, structural-logical synthesis and content analysis. As a result, an original definition of the organizational digital profile is formulated, a two-criteria typology of digital profiles based on data maturity level and integration degree is developed, an integral indicator for quantitative assessment is proposed. The practical applicability of the developed typology is demonstrated using open data from major Russian industrial companies. The study concludes that the digital profile is a strategic mechanism ensuring industrial enterprises' readiness for participation in state digital ecosystems and automated monitoring of financial, non-financial, legal and administrative indicators, while its effective use requires comprehensive improvement of regulatory frameworks.

Keywords: digital profile, digital ecosystem, typology of digital profiles, assessment of the level of data maturity, EPS- strategy (Ecology – Personnel – State)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Источник финансирования. Тема НИРМА № 625112 «Разработка цифрового профиля предприятий промышленной индустрии в целях реализации ЭКГ-стратегий».

Source of finance. The topic of NIRMA No. 625112 is «Development of a digital profile of industrial enterprises in order to implement ECG strategies».

Введение, цель

Актуальность исследования заключается в проблематике формирования и внедрения цифровых профилей предприятий промышленной индустрии. Это определяется интенсивной цифровизацией российской экономики и переходом к новым моделям государственного регулирования, корпоративной отчетности и межведомственного информационного обмена [1–5]. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.06.2019 № 710 [6], утвердившее эксперимент по повышению качества и связанности данных в государственных информационных ресурсах, положило начало созданию инфраструктуры цифрового профиля юридического лица – единого структурированного и верифицированного набора сведений о компании, агрегируемого из государственных реестров и корпоративных источников. К 2025 г. инфраструктура цифрового профиля организации уже интегрирована в более чем 40 государственных и коммерческих сервисов, однако ее распространение в промышленном секторе остается ограниченным

из-за технологической, нормативной и организационной фрагментации [7].

Анализ научной литературы и нормативно-правовой базы выявляет существенный исследовательский пробел: несмотря на активное развитие цифровой инфраструктуры, в научном сообществе отсутствует единое понимание термина «цифровой профиль организации», а существующие подходы к классификации цифровых профилей не учитывают отраслевую специфику промышленного сектора. Это затрудняет разработку дифференцированных мер государственной поддержки для отдельных компонентов промышленных экосистем.

Целью исследования является обоснование роли цифрового профиля как инструмента формирования цифровой экосистемы промышленных компаний, обеспечивающей структурированное взаимодействие с ключевыми заинтересованными сторонами – государством, инвесторами и регуляторами.

В исследовании данной проблематики выделяется несколько ключевых направлений.

В отечественной литературе цифровой профиль рассматривается через призму корпоративной финансовой отчетности как структурированный набор финансовых и нефинансовых показателей, обеспечивающих прозрачность данных для внешних пользователей [1; 8]. Распространен также подход, ориентированный на изучение государственных цифровых платформ, в этом случае профиль рассматривается как механизм динамического предоставления верифицированных данных в распределенной цифровой среде на основе систем идентификации [2; 3]. В зарубежных исследованиях цифровой профиль организации рассматривается преимущественно в контексте управления качеством данных. В условиях больших данных полнота, достоверность и согласованность корпоративных данных становятся ключевыми факторами конкурентоспособности [8], сам профиль – структурированным массивом данных, соответствующим определенному уровню зрелости процессов управления [9]. В капиталоемких отраслях, включая промышленность, данный аспект приобретает особое значение ввиду высокой сложности технологических процессов и объема генерируемых данных [4; 10; 11]. Принципиально важным для разграничения является понятие цифрового двойника – динамической модели физического объекта для мониторинга и прогнозирования [10], в отличие от которого цифровой профиль характеризует юридическое лицо как участника экономических и правовых отношений.

Отдельного внимания заслуживает направление, связывающее цифровые профили с ESG- и ЭКГ-оценкой компаний. Зарубежные авторы показывают, что структурированные данные о компании позволяют автоматизировать присвоение ESG-типов с использованием методов машинного обучения [12], а в российском контексте проводится сравнительный анализ ESG-стратегий и ЭКГ-рейтинга, фиксирующий их концептуальные различия [12; 13]. Теоретическим основанием для анализа взаимодействия цифрового профиля с заинтересованными сторонами служит теория стейкхолдеров, в рамках которой устойчивое развитие компании рассматривается как результат сбалансированного учета интересов

государства, инвесторов, регуляторов и контрагентов [14].

Вместе с тем в существующих исследованиях практически отсутствуют работы, предлагающие системную классификацию цифровых профилей именно для промышленного сектора с учетом уровня зрелости данных. Большинство известных моделей зрелости управления данными (DMMA, DCAM, DCMM и др.) создавались как универсальные инструменты для организаций различных отраслей и ориентированы преимущественно на повышение качества данных, совершенствование внутренних процессов управления и развитие корпоративной аналитики. При этом они не учитывают особенности промышленных предприятий, связанные с высокой капиталоемкостью производства, наличием сложных технологических цепочек, использованием промышленных информационных систем и необходимостью интеграции производственных, финансовых и регуляторных данных. Кроме того, данные модели были разработаны вне российского институционального пространства и не отражают требования отечественного нормативного регулирования, включая развитие инфраструктуры цифрового профиля юридического лица, реализацию национального проекта «Экономика данных» и использование ЭКГ-рейтинга как инструмента государственной оценки ответственного бизнеса. Указанные обстоятельства обуславливают необходимость разработки специализированных подходов к оценке и классификации цифровых профилей промышленных компаний в российском регуляторном контексте [9].

Методы исследования

Исследование реализовано в три последовательных этапа. На первом этапе проведен систематический обзор литературы (Systematic Literature Review – SLR), позволяющий обеспечить воспроизводимость и прозрачность процедуры отбора источников, что особенно важно в условиях терминологической неоднородности исследуемой области. Поиск публикаций осуществлялся в базах данных Scopus, Web of Science, eLibrary/РИНЦ и ScienceDirect за период 2019–2025 гг. Нижняя граница периода обусловлена датой принятия

Табл. 1. Критерии включения и исключения источников
Table. 1. Criteria for inclusion and exclusion of sources

Критерий	Включение	Исключение
Тема + область исследования	Цифровые профили юридических лиц, управление качеством данных, ЭКГ/ESG-рейтинги, цифровизация промышленных компаний	Цифровые профили физических лиц, цифровые двойники, смежные темы без прямой связи с объектом исследования
Язык	Русский, английский, французский	Иные языки
Тип публикации	Рецензируемые статьи в научных журналах	Тезисы конференций, препринты, материалы без рецензирования
Качество издания	Q1–Q2 (Scopus/WoS); K1–K2 (BAK)	Ниже Q2/K2
Период	2019–2025	До 2019 г.
Доступность	Полный текст доступен	Ограниченный доступ

Источник: составлено авторами по собственным материалам.

Source: made by the authors based on their own materials.

Постановления Правительства РФ № 710, положившего начало институционализации цифрового профиля юридического лица в России. Поиск проводился на русском и английском языках по ключевым словам: цифровой профиль организации/digital profile of organization, барьеры цифровизации/digitalization barriers, качество данных/data quality, зрелость данных/data maturity, ЭКГ-рейтинг, промышленный сектор/industrial sector, нормативное регулирование цифровой экономики/digital economy regulation. Отбор источников осуществлялся по критериям, указанным в табл. 1.

Представленные критерии обеспечивают воспроизводимость процедуры отбора и позволяют разграничить источники, непосредственно посвященные цифровым профилям юридических лиц, от смежных публикаций о цифровых профилях физических лиц и цифровых двойниках, которые нередко смешиваются с предметом настоящего исследования в научной литературе.

На втором этапе настоящей работы применялся сравнительный анализ понятийного аппарата: определения цифрового профиля организации, представленные в отечественных, зарубежных и нормативных источниках, сопоставлялись по ключевым признакам: объекту описания, целевому назначению, субъекту верификации данных и правовому статусу. Представленный метод позволил устранить терминологическую неопределенность.

На третьем этапе использовался структурно-логический синтез: на основании систематизированных в литературе моделей зрелости управления данными (Data Governance Maturity Models) и требований нормативной базы к интеграции информационных систем были выделены два классификационных критерия – уровень зрелости данных и степень интеграции, которые позволили образовать матрицу из четырех типов цифрового профиля. Каждый тип охарактеризован через набор параметров: структурированность данных, наличие внешней интеграции, степень автоматизации и готовность к ESG/ЭКГ-мониторингу. В рамках данного этапа также проведен сравнительный анализ ведущих международных и отечественных моделей зрелости управления данными с целью обоснования пороговых значений интегрального показателя.

Результаты и дискуссия

Проведенное исследование позволило получить результаты по следующим взаимосвязанным направлениям: уточнение понятийного аппарата, разработка типологии цифровых профилей, апробация типологии на материалах открытой отчетности промышленных компаний.

В рамках систематического обзора литературы были изучены и сопоставлены подходы к определению цифрового профиля организации, представленные в отечественных, зарубежных и нормативных источниках. Анализ

Табл. 2. Сравнительный анализ подходов к определению цифрового профиля организации
 Tab. 2. Comparative analysis of approaches to determining the digital profile of an organization

Автор, год	Подход	Ключевые признаки	Специфика
Виноградова, Полякова, Минбалеев [15], 2021	Нормативно-правовой (расширенный)	Совокупность актуальных и достоверных данных о физических и юридических лицах; формирование в государственных информационных системах (ЕСИА и др.); ориентация на предоставление данных по запросу через инфраструктуру цифрового профиля; учет механизма согласий субъектов данных	Фокус преимущественно на государственном контуре и правовом регулировании; недостаточная проработка вопросов интеграции корпоративных данных и уровня их зрелости
Рожнова, Сафонова [8], 2024	Корпоративная отчетность	Структурированный набор финансовых и нефинансовых показателей для внешних пользователей	Не учитывает юридическую значимость и верификацию данных
Локтионова, Янина [3], 2023	Государственные платформы	Механизм динамического предоставления данных на основе систем идентификации	Ориентирован преимущественно на физических лиц
Измайлова [1], 2024	ESG-повестка	Инструмент реализации цифровой экономики в ESG-контексте	Отсутствует операционализация структуры данных
Kurniawan, Ruldeviyani, Adrian, Handayani [9], 2019	Управление качеством данных	Массив данных, соответствующий уровню зрелости процессов управления	Не учитывает российский регуляторный контекст
Постановление Правительства РФ № 710 [6], 2019	Нормативный	Машиночитаемый набор данных из государственных реестров и корпоративных источников	Экспериментальный статус, нестабильность регулирования

Источник: составлено авторами по материалам [1; 3; 6; 8; 9; 15].

Source: made by the authors based on [1; 3; 6; 8; 9; 15].

показал, что в научном сообществе отсутствует единое устойчивое понимание данного термина: авторы опираются на различные целевые назначения понятия – от инструмента корпоративной отчетности до инфраструктурного механизма межведомственного обмена данными. Результаты сопоставления представлены в табл. 2.

С помощью синтеза представленных подходов сформулировано авторское определение: цифровой профиль компании – это структурированный набор данных о юридическом лице, формируемый и верифицируемый на основе сведений из государственных информационных ресурсов и официальных корпоративных информационных систем, обладающий юридической значимостью и предназначенный для автоматизированного предоставления государственных и коммерческих сервисов и поддержки управленческих и регуляторных решений. Принципиально важным является

разграничение цифрового профиля и цифрового двойника, последний представляет собой динамическую модель физического объекта для симуляции и прогнозирования, тогда как цифровой профиль характеризует юридическое лицо как участника экономических и правовых отношений и не предполагает моделирования производственных процессов [10].

На следующем этапе исследования посредством структурно-логического синтеза теоретических подходов к моделям зрелости управления данными и требований нормативной базы к интеграции информационных систем разработана двухкритериальная типология цифровых профилей [9]. В качестве классификационных критериев выделены уровень зрелости данных – степень их структурированности, полноты, достоверности и согласованности, и степень интеграции, т. е. наличие и глубина связей с внешними государственными и коммерческими системами. Пересечение



Типология цифрового профиля компании

Typology of the company's digital profile

Источник: составлено авторами по материалам [6; 7; 9; 16; 17].

Source: made by the authors based on [6; 7; 9; 16; 17].

данных критериев образует матрицу из четырех типов, представленную на рисунке.

Базовый (фундаментальный) профиль характеризуется низким уровнем зрелости данных и отсутствием внешней интеграции: данные представлены в неструктурированном виде, процессы их сбора и хранения не стандартизированы.

Стандартизированный (внутренний) профиль предполагает высокий уровень зрелости данных при низкой степени внешней интеграции: компания располагает ERP-системами и стандартизированными внутренними данными, однако они не раскрываются во внешние сервисы в машиночитаемом формате.

Связанный (интегрированный) профиль отличается высокой степенью внешней интеграции при относительно невысокой зрелости данных: компания осуществляет автоматизированный обмен данными с внешними системами, однако их качество и полнота остаются недостаточными для ЭКГ-мониторинга.

Динамический (экосистемный) профиль представляет наиболее зрелую форму: высокая зрелость данных сочетается с глубокой интеграцией в государственные и коммерческие экосистемы, данные верифицированы, машиночитаемы и пригодны для автоматизированного ЭКГ-мониторинга.

Наибольший практический эффект проявляется при переходе организации к динамическому профилю.

Развитый цифровой профиль создает для организации преимущества, выходящие за рамки участия в ЭКГ-рейтинге. Наличие структурированных и верифицированных данных способствует сокращению административных издержек при взаимодействии с государственными органами, ускоряет процедуры получения мер государственной поддержки и участия в государственных закупках, повышает прозрачность деятельности для инвесторов и кредитных организаций и снижает транзакционные издержки при взаимодействии с контрагентами. Кроме того, высокий уровень зрелости данных обеспечивает более качественную управленческую аналитику, повышает точность прогнозирования и способствует внедрению технологий искусственного интеллекта и предиктивного управления производственными процессами.

Вместе с тем достижение высокого уровня развития цифрового профиля сопровождается рядом рисков. Расширение интеграции с государственными и коммерческими информационными системами увеличивает потенциальную поверхность кибератак и повышает требования к информационной безопасности. Концентрация значительных объемов данных в едином цифровом контуре создает риски несанкционированного доступа, утечки конфиденциальной информации и нарушения коммерческой тайны. Дополнительными угрозами

являются зависимость от внешней цифровой инфраструктуры и поставщиков программных решений и возможные репутационные и юридические последствия, связанные с распространением недостоверных или некорректно верифицированных данных. Поэтому развитие цифрового профиля должно сопровождаться совершенствованием механизмов защиты информации, управления доступом и контроля качества данных.

Обоснование параметров типологии и введение количественного инструмента оценки потребовали сравнительного анализа ведущих международных и отечественных моделей зрелости управления данными, результаты которого представлены в табл. 3.

Проведенный анализ позволяет сделать три ключевых вывода. Во-первых, все рассмотренные модели используют от пяти до восьми уровней зрелости, при этом граница между

«базовым» и «операционально устойчивым» состоянием во всех системах приходится на третий уровень из пяти. Во-вторых, методика Минпромторга (ГИСП), взятая за основу А. А. Афанасьевым [21; 22] – единственная из рассмотренных, разработанная непосредственно для промышленного сектора РФ и верифицированная на реальных предприятиях, – фиксирует, что значение индекса в диапазоне от 0 до 25 % соответствует единичной или отсутствующей автоматизации, от 25 до 60 % – частичной и средней автоматизации, 60 % и выше – зрелой автоматизации с развитием аналитических и прогностических функций.

В-третьих, методика ЦБ РФ [17] демонстрирует, что уровень зрелости управления данными менее двух из пяти соответствует состоянию, при котором организация еще не сформировала базовых элементов руководства

Табл. 3. Сравнительный анализ моделей зрелости управления данными

Tab. 3. Comparative analysis of data management maturity models

Наименование модели	Разработчик	Шкала	Контент	Релевантность задаче построения цифрового профиля
Data Management Maturity Assessment (DMMA) [18; 19]	KPMG's Data Management Center [19]	5 уровней	11 направлений: архитектура, качество, безопасность, интеграция данных и др.	Широкий охват, но не адаптирована к регуляторному контексту РФ
Data Management Capability Assessment Model (DCAM v2) [18]	EDM Council [20]	6 уровней	7 направлений, акцент на финансовых институтах	Высокая детализация, ориентирована на внутренние процессы
Data Management Capability Maturity Model (DCMM) (GB/T 36073-2018) [16]	SAC (Китай) [16; 17]	5 уровней	8 направлений: стратегия, архитектура, безопасность, жизненный цикл данных	Учитывает государственный контекст, ближайший аналог для РФ
Методика ЦБ РФ [17]	Центральный Банк РФ [17]	5 уровней	8 направлений (30 вопросов): руководство данными, качество, интеграция, безопасность	Российский регуляторный контекст, верифицирована на участниках финансового рынка
Методика Минпромторга (ГИСП) [21; 22]	Минпромторг РФ	8 категорий (0–100 %)	Автоматизация основных, вспомогательных процессов и технологического развития	Разработана для промышленного сектора, обязательна для предприятий с 2023 г.
Индекс цифровой зрелости	Сформулирован Чурсиным и Кокуйцевой [23]	От 0 до 1 (нормированный)	Внутренняя и внешняя цифровая зрелость как два самостоятельных субиндекса	Структурная основа для двухкритериального интегрального показателя

Источник: составлено авторами по материалам [16–23].

Source: made by the authors based on [16–23].

данными, тогда как уровни 4 и 5 означают централизованное управление, измеримое повышение качества данных и готовность к интеграции во внешние экосистемы.

На основе синтеза указанных подходов введен интегральный показатель цифрового профиля (ИПЦП). Структурной основой послужила модель Чурсина и Кокуйцевой, предложивших рассчитывать индекс цифровой зрелости как взвешенную сумму субиндексов внутренней и внешней зрелости: $R = \alpha \cdot R_{\text{втр}} + \beta \cdot R_{\text{вн}}$, где $R_{\text{втр}}$ – это внутренняя цифровая зрелость организации (анализ иерархий и сумма оценок экспертов) и $R_{\text{вн}}$ – оценка субиндекса внешней цифровой зрелости (вектор внешней цифровой зрелости [23]. Применительно к специфике цифрового профиля организации внутренняя составляющая соответствует уровню зрелости данных (УЗД), а внешняя – степени интеграции с государственными и коммерческими информационными системами (ИИС):

$$\text{ИПЦП} = \alpha \cdot \text{УЗД} + \beta \cdot \text{ИИС},$$

где УЗД – нормированный показатель уровня зрелости данных (от 0 до 1), отражающий степень их структурированности, полноты, достоверности и согласованности; ИИС – нормированный показатель степени интеграции (от 0 до 1); α и β – весовые коэффициенты, при равнозначности критериев $\alpha = \beta = 0,5$, сумма $\alpha + \beta = 1$.

Интерпретация значений формулы ИПЦП в разрезе четырех типов цифрового профиля основана на трех методологических ориентирах. Первый – пятиуровневая шкала методики ЦБ РФ, в которой границы между базовым, развивающимся и зрелым состоянием систем управления данными приходятся на значения 0,20; 0,40 и 0,60 от максимума. Второй – восьми-категорийная шкала Минпромторга [21; 22], где граница между категориями «малая» и «средняя» цифровизация находится на уровне 45 %, а граница зрелой автоматизации – на уровне 60 %, что в нормированной шкале соответствует значениям 0,45 и 0,60. Третий ориентир – структура DCMM, в которой третий уровень («достаточный») означает наличие стандартизированных процессов управления, что соответствует переходу от базового к

стандартизированному профилю. Совмещение трех шкал дает следующую интерпретационную сетку: значение формулы ИПЦП от 0 до 0,40 соответствует базовому профилю; от 0,41 до 0,60 – стандартизированному или связанному, от 0,61 до 1,0 – динамическому. Представленная формула носит инструментальный характер и требует эмпирической апробации на репрезентативной выборке промышленных предприятий для уточнения весовых коэффициентов и пороговых значений.

Составленная типология показала, что переходы между типами профилей носят эволюционный характер и требуют достижения пороговых значений по обоим критериям. Переход от базового к стандартизированному профилю предполагает достижение уровня зрелости данных не ниже третьего уровня по шкале DCAM, что на практике означает внедрение инструментов контроля качества данных (DQ-инструменты – Data Quality tools), стандартизацию форматов хранения и введение регламентов управления данными [9]. Переход от стандартизированного к динамическому профилю дополнительно требует обеспечения технической интеграции с государственными сервисами через программный интерфейс (API) Федеральной налоговой службы (ФНС) и Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) и перехода к машиночитаемым форматам в соответствии с требованиями нацпроекта «Экономика данных» [7].

Для верификации предложенной типологии проведен анализ открытых данных четырех крупных российских промышленных компаний – ПАО «Газпром Нефть», ПАО «ЕВРАЗ», ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «НОВАТЭК», отобранных по критериям принадлежности к капиталоемким отраслям промышленного сектора и наличия публичной нефинансовой отчетности в открытом доступе – на основе годовых отчетов и отчетов об устойчивом развитии за 2024 г. (отчеты за 2025 г. еще не были опубликованы в открытом доступе). Данные компании выбраны в качестве объекта исследования в связи с их широкой диверсификацией и активным применением цифровых технологий, что позволяет рассматривать их

с позиции экосистемного подхода. Анализ показал, что все четыре предприятия соответствуют критериям стандартизированного профиля: компании располагают собственными цифровыми платформами и внедренными ERP-системами, обеспечивающими стандартизацию внутренних данных и оптимизацию информационно-технологической инфраструктуры. Вместе с тем ни одна из рассмотренных компаний не демонстрирует признаков связанного или динамического профиля: в открытых источниках отсутствуют сведения об интеграции корпоративных данных с внешними государственными сервисами, и данные не раскрываются в машиночитаемом виде. Это свидетельствует о том, что цифровые решения указанных предприятий ориентированы преимущественно на внутреннюю операционную эффективность и не обеспечивают готовности к автоматизированному ЭКГ-мониторингу. Полученные результаты согласуются с данными о цифровой зрелости российских промышленных предприятий [24; 25].

Предложенная типология отличается от существующих подходов рядом принципиальных особенностей. Модели зрелости данных, разработанные в зарубежной литературе [10], ориентированы на общекорпоративное управление данными и не учитывают специфику регуляторного взаимодействия промышленных предприятий с государством. Подходы, описанные в работах по инфраструктуре государственных платформ [4], рассматривают цифровой профиль преимущественно применительно к физическим лицам. В отличие от указанных подходов, предлагаемая типология интегрирует критерий внешней интеграции как самостоятельное измерение и напрямую связывает уровень профиля с готовностью к ЭКГ-мониторингу, что делает ее применимой в российском регуляторном контексте. Отметим, что при разработке цифровых профилей необходимо разграничить концепции ESG и ЭКГ, нередко отождествляемые в научной литературе. ESG-рейтинг представляет собой международную систему оценки нефинансовых показателей компании, ориентированную прежде всего на интересы иностранных инвесторов и глобальных рынков капитала. ЭКГ-

рейтинг, закрепленный в ГОСТ Р 71198–2023, является российским аналогом, адаптированным к национальной системе регулирования и приоритетам государственной политики [26–28]. Ключевое отличие состоит в том, что ЭКГ-рейтинг предполагает верификацию данных через государственные информационные ресурсы, тогда как ESG-оценка основана преимущественно на декларативной корпоративной отчетности [13]. Цифровой профиль организации выступает инфраструктурной основой именно для ЭКГ-мониторинга, поскольку обеспечивает машиночитаемость и юридическую значимость данных, необходимых для автоматизированной оценки.

Заключение

Таким образом, цифровой профиль организации представляет собой не только технологический инструмент, но и стратегический механизм, обеспечивающий промышленным предприятиям готовность к функционированию в условиях цифровой экономики и автоматизированного ЭКГ-мониторинга, создавая условия для сбалансированного взаимодействия промышленных предприятий с государством, инвесторами и регуляторами. Разработанная двухкритериальная типология – базовый, стандартизированный, связанный и динамический профили – формирует методологическую основу для самодиагностики предприятий и дифференцированного подхода к управлению цифровой трансформацией. Введенный интегральный показатель цифрового профиля позволяет перевести качественные характеристики зрелости данных и степени интеграции в измеримые параметры стратегического планирования. Апробация типологии показала, что крупнейшие российские промышленные компании сосредоточены преимущественно на внутренней стандартизации данных, не достигают уровня внешней интеграции, необходимого для участия в государственных цифровых экосистемах. Преодоление этого разрыва требует как совершенствования нормативного регулирования, так и целенаправленных инвестиций в управление качеством данных. В перспективе предложенная типология может стать основой для разработки отраслевых дорожных карт цифровой трансформации и количественной оценки ее экономического эффекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Измайлова М. А. Реализация ESG-повестки инструментами цифровой экономики: состояние и перспективы развития // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2024. Т. 16, № 3. С. 413–435. DOI: 10.17072/2218-9173-2024-3-413-435
2. Ильясова А. В., Зингер О. А. Концепция стратегического развития промышленного предприятия в условиях цифровизации // *Управленческий учет*. 2023. № 6. С. 58–63.
3. Локтионова Ю. Н., Янина О. Н. Механизм использования инфраструктуры цифрового профиля в цифровой экономике // *Вестн. Екатеринбургского ин-та*. 2023. № 4 (64). С. 18–21.
4. Overview of Data Quality: Examining the Dimensions, Antecedents, and Impacts of Data Quality / J. Wang, Y. Liu, P. Li, Z. Lin, S. Sindakis, S. Aggarwal // *J. of Knowledge Economy*. 2023. Vol. 14. P. 1–20.
5. Помогайбина А. Ю. Моделирование стратегического процесса управления промышленным предприятием // *Петерб. экон. журн*. 2023. № 2. С. 78–87.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.06.2019 № 710 «Об утверждении Положения о проведении эксперимента по повышению качества и связанности данных, содержащихся в государственных информационных ресурсах». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201906060018> (дата обращения: 16.11.2025).
7. Распоряжение Правительства РФ от 22.10.2021 № 2998-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления». URL: <http://government.ru/docs/all/137344/> (дата обращения: 27.11.2025).
8. Рожнова О. В., Сафонова И. В. Цифровой профиль компании как новая концепция современной корпоративной отчетности // *Бизнес. Образование. Право*. 2024. № 2 (67). С. 101–106.
9. Data governance maturity assessment: a case study in it bureau of audit board / D. H. Kurniawan, Y. Ruldeviyani, M. R. Adrian, S. Handayani // 2019 Int. Conf. on Information Management and Technology (ICIMTech.) IEEE, 2019. Vol. 1. P. 629–634. DOI: 10.1109/ICIMTech.2019.8843742
10. Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research / A. Fuller, Z. Fan, C. Day, C. Barlow // *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 108952–108971.
11. Тюленева Т. А. Цифровизация горнодобывающей промышленности региона: проблемы и перспективы // *Вестн. Сургут. гос. ун-та*. 2020. № 4. С. 25–33.
12. Jiao J., Shuai Y., Li J. Identifying ESG types of Chinese solid waste disposal companies based on machine learning methods // *J. of Environmental Management*. 2024. Vol. 360. P. 121235.
13. Зотова А. В. Сопоставление ESG-стратегии и ЭКГ-рейтинга // *Наставничество. Экономические науки*. 2024. Т. 4, № 4. С. 36–39.
14. Analyzing the Drivers of Smart Sustainable Circular Supply Chain for Sustainable Development Goals through Stakeholder Theory / Y. Kayikci, Y. Kazancoglu, N. Gozacan-Chase, C. Lafci // *Business Strategy and the Environment*. 2022. Vol. 31, № 7. P. 3335–3353. DOI: 10.1002/bse.3087
15. Виноградова Е. В., Полякова Т. А., Минбалеев А. В. Цифровой профиль: понятие, механизмы регулирования и проблемы реализации // *Правоприменение*. 2021. Т. 5, № 4. С. 5–19. DOI: 10.52468/2542-1514.2021.5(4).5-19
16. Data Management Capability Evaluation Model (DCMM). URL: <https://www.szstr.com/dcq-en/dcm> (дата обращения: 14.04.2026).
17. Центральный банк России. Методика оценки зрелости систем управления данными участников финансового рынка. М.: Банк России, 2024.

18. Центральный банк России. Применение рекомендаций по развитию систем управления данными участников финансового рынка. М.: Банк России, 2025. 55 с.
19. KPMG AG. Data Management Maturity Assessment. Zurich: KPMG AG, 2021. 2 с.
20. EDM Council. DCAM – Data Management Capability Assessment Model. URL: <https://edmcouncil.org/frameworks/dcam/> (дата обращения: 14.04.2026).
21. Государственная информационная система промышленности (ГИСП). URL: <https://gisp.gov.ru/mainpage/> (дата обращения: 14.04.2026).
22. Афанасьев А. А. Оценка цифровой зрелости промышленного производства в контексте его цифровой трансформации // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 7. С. 3595–3612. DOI: 10.18334/epp.14.7.121231
23. Чурсин А. А., Кокуйцева Т. В. Развитие методов оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта // Экономика региона. 2022. Т. 18, № 2. С. 450–463.
24. Краковская И. Н., Корокошко Ю. В., Слушкина Ю. Ю. Цифровая зрелость промышленных предприятий: опыт оценки // Вестн. Санкт-Петерб. ун-та. Экономика. 2025. Т. 40, № 3. С. 433–459.
25. Печаткин В. В., Ялалова А. И. Цифровая зрелость промышленных предприятий: понятийный аппарат и подходы к оценке // Креативная экономика. 2025. Т. 19, № 7. С. 1869–1890.
26. ГОСТ Р 71198–2023. Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса. М.: Рос. ин-т стандартизации, 2024.
27. Ниязметов А. К. Национальный стандарт оценки деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности на основе ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса и направления его развития // Экономика. Налоги. Право. 2025. Т. 18, № 2. С. 77–89.
28. Кузьмина С. Н., Черникова А. В., Астраханцева А. Л. Практика использования технологии блокчейн в аудиторской деятельности // Петерб. экон. журн. 2023. № 1. С. 85–94.

Информация об авторах

Овчарова Элеонора Михайловна, бакалавр, лаборант, Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49А), ORCID: 0000-0012-3456-7890.

Белинская Ирина Викторовна, доцент, к. э. н., Университет ИТМО (адрес: 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49А), ORCID: 0000-0002-4244-8378.

Статья поступила в редакцию 02.03.2026, принята к публикации после рецензирования 30.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Ismailova M. A. ESG Agenda Implementation through Digital Economy Tools: Status and Development Prospects. *Ars Administrandi*. 2024, vol. 16, no. 3, pp. 413–435. DOI: 10.17072/2218-9173-2024-3-413-435 (In Russ.)
2. Ilyasova A. V., Zinger O. A. The Concept of Strategic Development of an Industrial Enterprise in the Context of Digitalization. *Management Accounting*. 2023, no. 6, pp. 58–63. (In Russ.)

3. Loktionova Yu. N., Yanina O. N. The Mechanism of Using Digital Profile Infrastructure in the Digital Economy. *Bulletin of the Catherine Institute*. 2023, no. 4 (64), pp. 18–21. (In Russ.)
4. Wang J., Liu Y., Li P., Lin Z., Sindakis S., Aggarwal S. Overview of Data Quality: Examining the Dimensions, Antecedents, and Impacts of Data Quality. *J. of Knowledge Economy*. 2023, vol. 14, pp. 1–20.
5. Pomogaibina A. Yu. Modeling of the Strategic Management Process of an Industrial Enterprise. *St Petersburg Economic Journal*. 2023, no. 2, pp. 78–87. (In Russ.)
6. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 710 of 03.06.2019 «On Approving the Regulations for Conducting an Experiment to Improve the Quality and Connectivity of Data Contained in State Information Resources». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201906060018> (accessed: 16.11.2025). (In Russ.)
7. Order of the Government of the Russian Federation No. 2998-r of 22.10.2021 «On Approving the Strategic Direction in the Field of Digital Transformation of Public Administration». URL: <http://government.ru/docs/all/137344/> (accessed: 27.11.2025). (In Russ.)
8. Rozhnova O. V., Safonova I. V. Digital Profile of a Company as a New Concept of Modern Corporate Reporting. *Business. Education. Law*. 2024, no. 2 (67), pp. 101–106. (In Russ.)
9. Kurniawan D. H., Ruldeviyani Y., Adrian M. R., Handayani S. Data governance maturity assessment: a case study in it bureau of audit board. 2019 Int. Conf. on Information Management and Technology (ICIMTech). *IEEE*, 2019, vol. 1, pp. 629–634. DOI: 10.1109/ICIMTech.2019.8843742
10. Fuller A., Fan Z., Day C., Barlow C. Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research. *IEEE Access*. 2020, vol. 8, pp. 108952–108971.
11. Tyuleneva T. A. Digitalization of the Regional Mining Industry: Problems and Prospects. *Bulletin of Surgut State University*. 2020, no. 4, pp. 25–33. (In Russ.)
12. Jiao J., Shuai Y., Li J. Identifying ESG types of Chinese solid waste disposal companies based on machine learning methods. *J. of Environmental Management*. 2024, vol. 360, art. 121235.
13. Zotova A. V. Comparison of ESG Strategy and ECG Rating. *Mentorship. Economic Sciences*. 2024, vol. 4, no. 4, pp. 36–39. (In Russ.)
14. Kayikci Y., Kazancoglu Y., Gozacan-Chase N., Lafci C. Analyzing the Drivers of Smart Sustainable Circular Supply Chain for Sustainable Development Goals through Stakeholder Theory. *Business Strategy and the Environment*. 2022, vol. 31, no. 7, pp. 3335–3353. DOI: 10.1002/bse.3087
15. Vinogradova E. V., Polyakova T. A., Minbaleev A. V. Digital Profile: Concept, Regulatory Mechanisms and Implementation Problems. *Law Enforcement*. 2021, vol. 5, no. 4, pp. 5–19. DOI: 10.52468/2542-1514.2021.5(4).5-19 (In Russ.)
16. Data Management Capability Evaluation Model (DCMM). URL: <https://www.szstr.com/dcq-en/dcm> (accessed: 14.04.2026).
17. Bank of Russia. Methodology for Assessing the Maturity of Data Management Systems of Financial Market Participants. Moscow, Bank of Russia, 2024, 11 p. (In Russ.)
18. Bank of Russia. Application of Recommendations for the Development of Data Management Systems of Financial Market Participants. Moscow, Bank of Russia, 2025, 55 p. (In Russ.)
19. KPMG AG. Data Management Maturity Assessment. Zurich, KPMG AG, 2021, 2 p.
20. EDM Council. DCAM – Data Management Capability Assessment Model. URL: <https://edmcouncil.org/frameworks/dcam/> (accessed: 14.04.2026).
21. State Information System of Industry (GISP). URL: <https://gisp.gov.ru/mainpage/> (accessed: 14.04.2026). (In Russ.)

22. Afanasev A. A. Assessment of the Digital Maturity of Industrial Production in the Context of Its Digital Transformation. *Economics, Entrepreneurship and Law*. 2024, vol. 14, no. 7, pp. 3595–3612. DOI: 10.18334/epp.14.7.121231 (In Russ.)
23. Chursin A. A., Kokuitseva T. V. Development of Methods for Assessing the Digital Maturity of an Organization Considering the Regional Aspect. *Economy of Region*. 2022, vol. 18, no. 2, pp. 450–463. (In Russ.)
24. Krakovskaya I. N., Korokoshko Yu. V., Slushkina Yu. Yu. Digital Maturity of Industrial Enterprises: Assessment Experience. *Bulletin of Saint Petersburg University. Economics*. 2025, vol. 40, no. 3, pp. 433–459. (In Russ.)
25. Pechatkin V. V., Yalalova A. I. Digital Maturity of Industrial Enterprises: Conceptual Apparatus and Assessment Approaches. *Creative Economy*. 2025, vol. 19, no. 7, pp. 1869–1890. (In Russ.)
26. GOST R 71198–2023. Business Reputation Index of Business Entities (ECG Rating). Methodology for Assessing and Forming the ECG Rating of Responsible Business. Moscow, Russian Institute of Standardization, 2024, 38 p. (In Russ.)
27. Niyazmetov A. K. National Standard for Assessing the Business Reputation of Business Entities Based on the ECG Rating of Responsible Business and Directions for Its Development. *Economics. Taxes. Law*. 2025, vol. 18, no. 2, pp. 77–89. (In Russ.)
28. Kuzmina S. N., Chernikova A. V., Astrakhantseva A. L. Practice of using blockchain technology in auditing activities. *St Petersburg Economic Journal*. 2023, no. 1, pp. 85–94.

Information about the authors

Eleanora M. Ovcharova, Bachelor's degree, laboratory assistant, ITMO University (address: 197101, Russia, Saint Petersburg, 49A, Kronverkskiy Ave.), ORCID: 0000-0012-3456-7890.

Irina V. Belinskaia, Associate Professor, PhD (Economics), ITMO University (address: 197101, Russia, Saint Petersburg, 49A, Kronverkskiy Ave.), ORCID: 0000-0002-4244-8378.

The article was submitted on 02.03.2026, accepted for publication after reviewing on 30.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 141–153
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 141–153

Научная статья

УДК 336.76

DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-141-153

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ШОКОВ НА ФОНДОВЫЕ РЫНКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ VAR, LOCAL PROJECTIONS И EVENT STUDY

THE IMPACT OF GEOPOLITICAL SHOCKS ON STOCK MARKETS: A COMPARATIVE ANALYSIS BASED ON VAR, LOCAL PROJECTIONS AND EVENT STUDY MODELS

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), Associate Professor, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, talie2006@mail.ru

Е. А. Ильин

аспирант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, egor-ilin-2000@mail.ru

E. A. Ilin

Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, egor-ilin-2000@mail.ru

Аннотация. В условиях возрастающей геополитической турбулентности, характеризующейся обострением биполярного соперничества, распространением гибридных угроз и активным применением инструментов экономического принуждения, понимание влияния данных процессов на финансовые рынки приобретает критическую значимость. Целью исследования является сравнительный анализ реакции фондовых рынков России (ИМОЕХ), США (S&P 500), стран ЕС (DAX) и Китая (SSE Composite) на геополитические шоки различной природы и интенсивности. В работе применяется комплексная методология, интегрирующая модель векторной авторегрессии (VAR) для выявления устойчивых взаимосвязей, метод локальных проекций (Local Projections) для гибкой оценки динамических эффектов и Event Study-анализ для измерения краткосрочных реакций на конкретные события. Эмпирическая база включает панельные данные за 2018–2024 гг. с использованием индекса геополитических рисков (GPR) и базы событий GDELT. Результаты демонстрируют дифференцированный характер воздействия, обусловленный геополитическим статусом стран. Российский рынок проявляет выраженную эластичность к шокам, связанным с ужесточением внешнего экономического давления, что отражает его специфическую чувствительность к данному типу риска. Рынки США и ЕС, напротив, демонстрируют свойства активов-убежищ («safe havens»). Китайский рынок занимает промежуточное положение: его реакция на глобальные шоки является нелинейной и опосредованной механизмами государственного регулирования, при этом медиапеременные демонстрируют высокую чувствительность к эскалации напряженности.

Полученные данные свидетельствуют о стратификации мировой финансовой системы, где геополитическая турбулентность не нивелирует, а акцентирует структурные различия между группами стран. Научная новизна работы заключается в совместном применении трех эконометрических методов для взаимной верификации краткосрочных и динамических эффектов, а также в концептуальной интерпретации выявленных асимметрий через призму современных геополитических теорий (биполярность, гибридные конфликты, умные санкции).

Ключевые слова: геополитические риски, фондовые рынки, волатильность, векторная авторегрессия (VAR), локальные проекции, событийный анализ

Abstract. In an era of increasing geopolitical turbulence, understanding its impact on financial markets is critical. This study aims to conduct a comparative analysis of the responses of the stock markets of Russia, the USA, the EU, and China to geopolitical shocks. The research employs a comprehensive methodology, including Vector Autoregression (VAR), Local Projections, and Event Study analysis on panel data from 2018–2024, utilizing the Geopolitical Risk (GPR) Index. The results reveal a differentiated impact depending on the geopolitical context. The Russian market (IMOEX) shows a pronounced response to shocks associated with intensified external economic pressure, while the US (S&P 500) and EU markets exhibit the properties of safe-haven assets. The Chinese market occupies an intermediate position: its response to global shocks is nonlinear and mediated by state regulation mechanisms, while media variables show high sensitivity to escalating tensions. The findings suggest that the financial system mirrors structural shifts leading to divergences in risk perception across country groupings. The scientific novelty of the work lies in the combined application of three econometric methods to verify both short-term and dynamic effects.

Keywords: geopolitical risks, stock markets, volatility, vector autoregression (VAR), local projections, Event Study

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, цель

Современные финансовые рынки функционируют в условиях беспрецедентной геополитической турбулентности. Санкционные режимы, региональные военные конфликты и торговая напряженность становятся значимыми драйверами, формирующими инвестиционные стратегии и определяющими динамику рыночных индексов. В отличие от традиционных экономических шоков, геополитические риски характеризуются высокой степенью непредсказуемости и оказывают комплексное воздействие на финансовые системы через активность инвесторов, трансмиссии волатильности и переоценки страновых рисков.

В последние годы сформировалось отдельное направление исследований, посвященное количественной оценке взаимосвязи геополитики и финансовых рынков. Ключевой вклад в методологию измерения внесли D. Caldara и M. Iacoviello [1], разработавшие индекс GPR на основе контент-анализа новостей.

Интерпретация его всплесков требует выхода в область теорий международных отношений. Современная геополитическая турбулентность во многом обусловлена формированием новой биполярной динамики между США и Китаем, которая, как отмечает S. Zhao [2], порождает «идеологическую враждебность» и сложный баланс сил, дестабилизирующий глобальную среду. Этот структурный конфликт великих держав все чаще проявляется не в форме традиционных войн, а через «гибридные» методы [3], включающие кибератаки, информационное противоборство и, что особенно релевантно для финансовых рынков, через инструменты целенаправленного экономического принуждения («умные санкции») [4]. Таким образом, GPR служит количественным отражением этой многомерной и затяжной конфронтации. Эмпирические исследования демонстрируют разнонаправленное воздействие геополитических шоков на различные сегменты финансового рынка. Так, D. G. Baur

и L. A. Smales [5] выявили хеджирующие свойства драгоценных металлов против геополитических угроз, в то время как фондовые рынки проявляют значительную чувствительность к эскалации напряженности [6]. Особый интерес представляет дифференциация реакции развитых и развивающихся рынков. Исследования Н. Nabibi и Н. Mohammadi [7] подтверждают наличие существенных спилловеров волатильности между западными и ближневосточными рынками в периоды кризисов.

В контексте российского финансового рынка работы А. Peresetsky [8] и более позднее исследование А. Г. Глебовой и А. А. Ковалевой [9] устанавливают значимое влияние политических шоков и санкционного давления на динамику индекса IMOEX. Однако сохраняется дефицит сравнительных исследований, в которых комплексно применялись бы современные эконометрические методы для оценки как мгновенных, так и динамических эффектов воздействия геополитики на рынки разного типа. Отдельного внимания заслуживает изучение альтернативных цифровых каналов трансляции новостей, таких как мессенджеры, влияние которых на волатильность локального рынка продемонстрировано в ряде современных работ [10].

Цель данной статьи – сравнительный анализ реакции фондовых рынков России (IMOEX), США (S&P 500), ЕС (DAX) и Китая (SSE Composite) на геополитические шоки. Для этого решаются следующие задачи: идентификация ключевых событий (GPR, GDELT), оценка их краткосрочного воздействия методом Event Study, анализ динамических взаимосвязей с помощью моделей VAR и локальных проекций (Local Projections), а также сравнительный анализ устойчивости исследуемых рынков. Научная новизна заключается в совместном применении трех методов для взаимной верификации краткосрочных и долгосрочных эффектов и их концептуальной интерпретации через призму современных геополитических теорий (биполярность, гибридные конфликты, умные санкции).

Методы исследования

Эмпирический анализ основан на панельных данных с января 2018 по декабрь 2024 г.,

включающих ежедневные значения фондовых индексов (IMOEX, S&P 500, DAX, SSE Composite) и индекса GPR [1]. Методология реализуется в три взаимодополняющих этапа.

На первом этапе применяется методология Event Study для оценки краткосрочного воздействия конкретных геополитических событий на доходности индексов. На основе базы GDELT формируется выборка ключевых событий, в рамках 11-дневного окна рассчитываются кумулятивные аномальные доходности (CAR) с проверкой значимости t-тестами, что позволяет изолировать влияние отдельных событий [6; 11; 12].

На втором этапе используется модель векторной авторегрессии (VAR), позволяющая выявить усредненные взаимосвязи между переменными на всем периоде исследования. Анализ импульсных реакций и декомпозиции дисперсии ошибок прогноза (FEVD) дает возможность оценить силу, направление и продолжительность воздействия шоков GPR на фондовые рынки.

На третьем этапе для гибкой и робастной оценки динамических эффектов применяется метод локальных проекций (Local Projections), предложенный Ò. Jordà [13]. В отличие от VAR, данный подход не накладывает жестких ограничений на структуру модели, позволяя напрямую оценить траекторию реакции переменных на шок, что особенно ценно для анализа устойчивости взаимосвязей в условиях структурных сдвигов [14].

Интеграция результатов трех подходов обеспечивает надежное понимание влияния геополитических рисков: от мгновенных реакций до динамических эффектов. Сравнительный анализ проводится с учетом макроэкономических и институциональных особенностей стран. Все расчеты выполнены в программной среде Python с применением специализированных пакетов для эконометрического моделирования.

Результаты и дискуссия

Проведенный анализ реализован в три последовательных этапа, соответствующих заявленной методологии. На первом этапе применена методология Event Study для оценки краткосрочного воздействия кон-

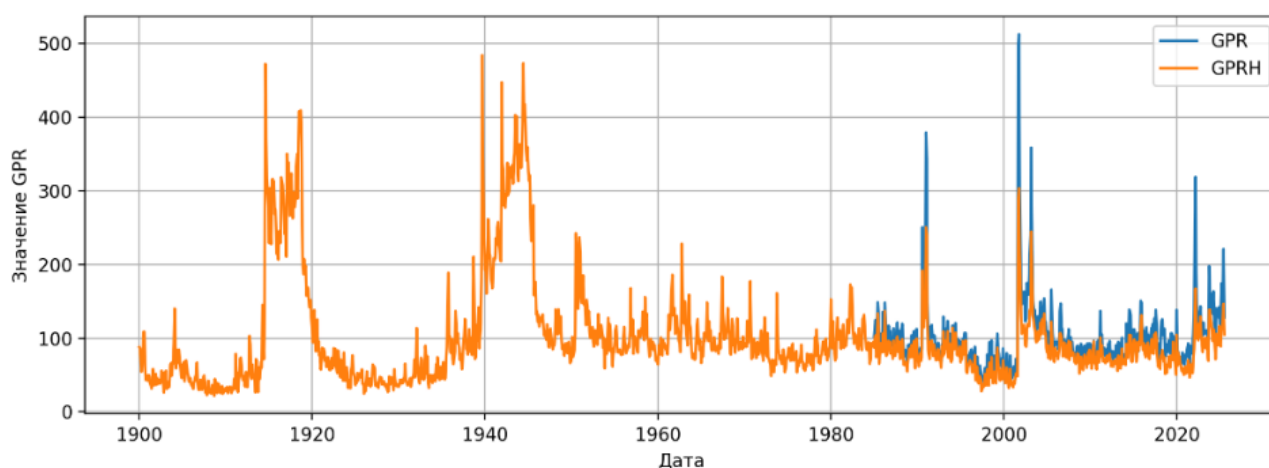


Рис. 1. Динамика базовых переменных. Индекс GPR (временной ряд)

Fig. 1. Dynamics of basic variables. GPR Index (time series)

Источник: составлено авторами по материалам <https://policyuncertainty.com/gpr.html>.

Source: made by the authors based on <https://policyuncertainty.com/gpr.html>.

кратных геополитических шоков. На втором этапе выполнена оценка стандартной векторной авторегрессии (VAR), позволяющей выявить устойчивые усредненные взаимосвязи между переменными. На третьем этапе для верификации результатов и более детального анализа динамических эффектов использован метод локальных проекций (Local Projections), обеспечивающий робастность выводов [12]. Для визуализации общей динамики исследуемых показателей на рис. 1 представлен

временной ряд глобального индекса геополитической неопределенности (GPR и GPRH).

Как видно из рис. 1, для индекса GPR характерна высокая кластеризация волатильности и повторяющаяся структура циклических всплесков, соответствующих периодам международной напряженности. В рамках рассматриваемого периода 2020–2025 гг. отчетливо выделяются несколько фаз интенсификации геополитических рисков, сопровождающихся не только краткосрочными пиками, но и устой-

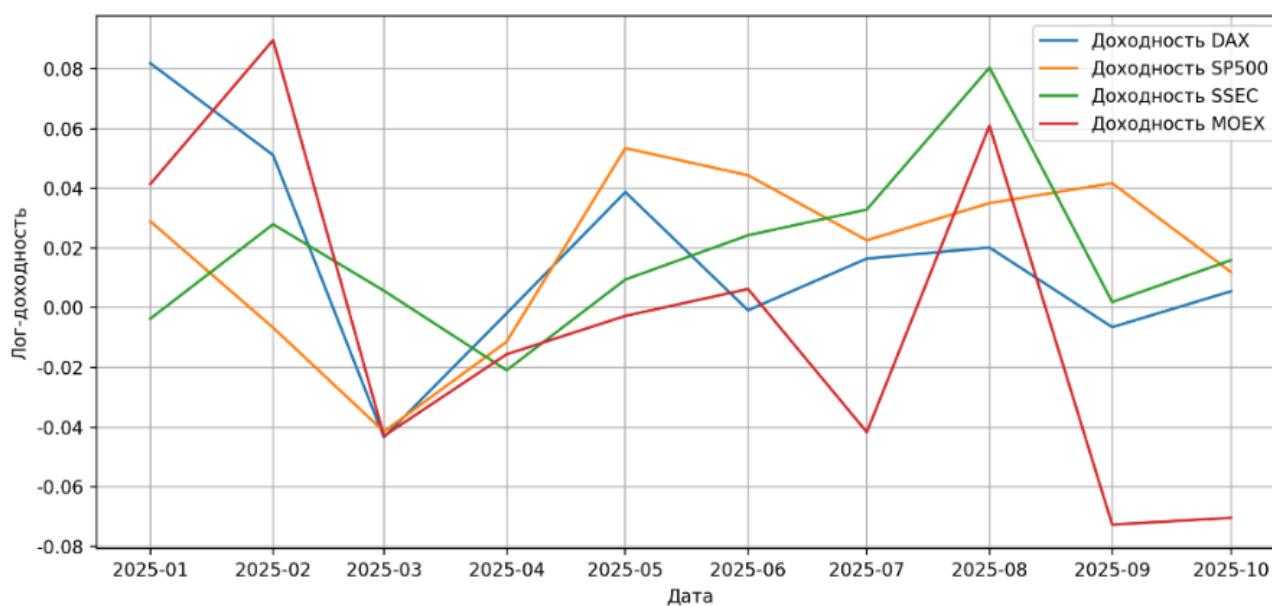


Рис. 2. Месячные лог-доходности индексов

Fig. 2. Monthly log returns of indices

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/>.

Табл. 1. Ключевые коэффициенты VAR (1) (сокращенная форма)

Tab. 1. Key VAR (1) coefficients

Уравнение/ Equation	Переменная/Variable	Коэффициент/ Ratio	Интерпретация/ Interpretation
GPR	L1.GPR	0.8586	Высокая инерционность геополитического риска
DAX_ret	L1.DAX_ret	0.5045	Существенная автокорреляция доходности европейского рынка
S&P 500_ret	L1.S&P500_ret	0.1208	Умеренная устойчивость доходности рынка США
MOEX_ret	L1.Индекс МосБиржи_ret	-1.173	Усиленные коррекционные движения российского рынка
CHN_ret	L1.mentions_CHN	2118.53	Геополитические шоки усиливают упоминания Китая в СМИ
GPR/S&P 500_ret	L1.GPR	0.000076	Слабый эффект риска на доходность рынка США
GPRH/GPR	2.249	—	—

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>.

чивыми повышенными плато значения GPR. Подобный характер динамики, отражающий «новую геополитику страха» [15], согласуется с глобальными событиями последних лет и указывает на повышенную роль политических факторов в формировании ожиданий участников рынка. Сопоставление с динамикой финансовых рынков иллюстрирует рис. 2, на котором отображены месячные логарифмические доходности выбранных фондовых индексов.

На рис. 2 представлена эволюция логарифмических доходностей крупнейших фондовых индексов. Видно, что в течение года наблюдаются выраженные как синхронные, так и асинхронные колебания доходностей. Наиболее резкие падения приходятся на периоды, совпадающие с пиками GPR, что может быть связано с усилением глобальной неопределенности. Интересно отметить, что в ряде месяцев наблюдается существенная дивергенция между динамикой европейского индекса DAX и российского индекса МосБиржи, что согласуется с выводами исследований о специфическом влиянии санкционного давления на российский рынок [8; 16]. Эта дивергенция наглядно иллюстрирует структурные различия в каналах трансмиссии геополитических шоков. Такие инструменты, как целенаправленные санкции (targeted sanctions) [4], будучи формой экономического государственного принуждения, оказывают прямое и концентрированное воздействие на экономику страны-реципиента,

что находит отражение в динамике ее финансового рынка. Для экономик стран – инициаторов подобных мер этот шок носит преимущественно внешний и опосредованный характер. Устойчивость же американского S&P 500, в свою очередь, объясняется его укорененной ролью в архитектуре глобальных финансов как актива-убежища, спрос на который возрастает в периоды биполярной напряженности [2] и гибридных угроз [3]. Результаты оценки векторной авторегрессии первого порядка (VAR (1)) даны в табл. 1, где приведены ключевые коэффициенты модели.

Результаты, приведенные в табл. 1, позволяют сделать ряд выводов. Во-первых, геополитический риск обладает сильной временной памятью: значения GPR объясняются собственным лагом почти на 86 %. Эта статистическая инерция является прямым следствием природы современных геополитических конфликтов. В соответствии с концепцией «гибридных войн» [3], напряженность не исчезает после единичного инцидента, а существует в перманентном режиме, перетекая из фазы дипломатической конфронтации в фазу санкционного давления и обратно. Более того, в условиях формирующейся биполярности [2] любое локальное событие (на Тайване, в Восточной Европе) переосмысливается в глобальном контексте противостояния, что продлевает его присутствие в информационном поле и, как следствие, в индексе GPR. Положитель-

ный коэффициент при $L1.mentions_CHN$ (2118.53) свидетельствует о том, что эскалация глобальной геополитической напряженности закономерно повышает внимание мировых СМИ к Китаю. Это подтверждает выводы В. А. Кузьмина и А. П. Портанского о том, что в условиях геоэкономической фрагментации Китай становится одним из центров притяжения глобального информационного поля [17]. Данная характеристика соответствует выводам международных исследований [1; 18]. Во-вторых, фондовые индексы демонстрируют устойчивость собственных шоков (особенно DAX). В-третьих, влияние геополитического риска на доходности является чрезвычайно слабым в краткосрочном горизонте, что подчеркивает ограниченность прямого связывания политической напряженности и рыночных движений. Для проверки предпосылок модели авторами был проведен анализ корреляций остатков. Его фрагмент, демонстрирующий высокую мультиколлинеарность между рядом переменных, представлен в табл. 2.

Кроме того, корреляционная матрица остатков (табл. 2) демонстрирует крайне высокую сопряженность новостных индикаторов и переменных GPR, что указывает на серьезную проблему мультиколлинеарности. Данная проблема, характерная для моделей, включающих медиаметрики и индексы на их основе [11; 19], явилась статистическим основанием для перехода к более робастному методу локальных проекций и построения параметрически экономной версии системы. Поэтому для более гибкой оценки динамических реакций

был применен метод локальных проекций. Его результаты, иллюстрирующие отклики ключевых переменных на шок индекса GPR, представлены на рис. 3.

Как видно из результатов, шок GPR вызывает заметное и стойкое снижение медиавнимания к США, в то время как реакция упоминаний России оказывается несколько слабее и статистически неопределенной. Это может отражать различную структуру новостных потоков, в которой медиаповестка, связанная с Россией, характеризуется высокой инерционностью [15; 20]. Доходность DAX, согласно локальным проекциям, демонстрирует минимальный отклик и быстро возвращается к исходной траектории, что позволяет говорить об отсутствии устойчивой реакции фондового рынка Германии на шоки GPR. Более компактная спецификация VAR-модели была оценена авторами статьи для проверки ключевых взаимосвязей. Результаты оценки уравнения для индекса GPR представлены в табл. 3.

При рассмотрении регрессионных оценок компактной VAR-модели (табл. 3) можно отметить, что поведение индекса геополитического риска определяется прежде всего его собственной динамикой. Это свидетельствует о фактической экзогенности GPR внутри системы и подчеркивает автономный характер формирования геополитического риска, слабо подверженного влиянию краткосрочных колебаний медийной активности [1]. Коэффициент при $L1.mentions_CHN$ (0.000107) имеет более высокую статистическую значимость

Табл. 2. Корреляция остатков VAR (фрагмент)

Tab. 2. VAR residual correlation (fragment)

Переменная/Variable	GPR	GPRH	mentions_USA	S&P 500_ret
GPR	1.000	0.996	-0.999	0.999
GPRH	0.996	1.000	-0.998	0.990
mentions_USA	-0.999	-0.998	1.000	-0.997
mentions_CHN	-0.992	-0.999	0.994	-0.983
S&P 500_ret	0.999	0.990	-0.997	1.000

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indicies>, <https://policyuncertainty.com/gpr.htm>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

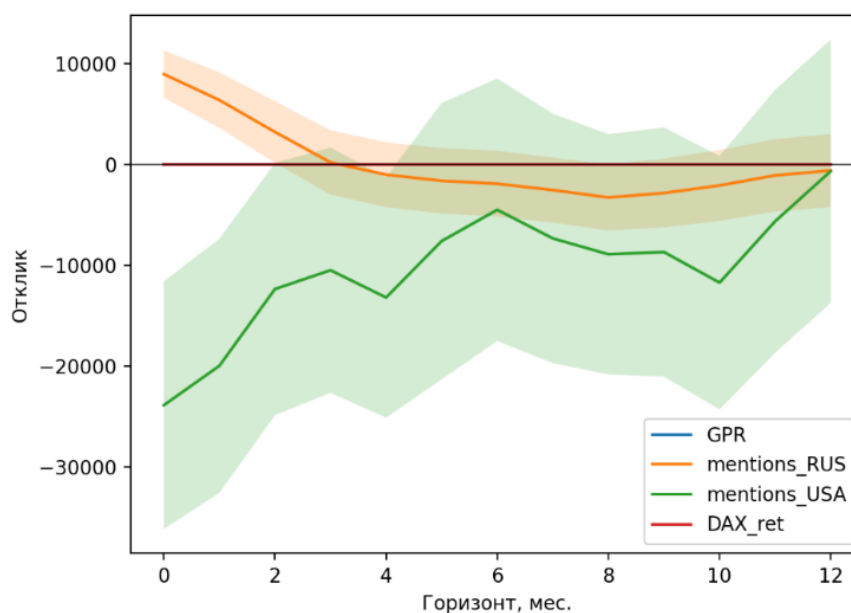


Рис. 3. Локальные проекции: шок по GPR

Fig. 3. Local projection: GPR shock

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Табл. 3. VAR: уравнение GPR

Tab. 3. VAR: the GPR equation

Переменная/Variable	Коэффициент/Ratio	p-value
Const	73.445	0.005
L1.GPR	0.525	0.000
L1.mentions_RUS	0.000014	0.146
L1.mentions_USA	-0.000003	0.133
L1.mentions_CHN	0.000107	0.098
L1.DAX_ret	-38.768	0.604

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

($p\text{-value} = 0.098$), чем аналогичные показатели для США и России. Это может указывать на то, что китайский новостной фон выступает более чувствительным индикатором глобальных геополитических рисков. Однако оценка уравнения для доходности индекса DAX (табл. 4) подтверждает отсутствие значимого влияния рассматриваемых факторов в рамках данной модели.

В уравнении для доходности немецкого фондового индекса (табл. 4) ни один из лагов

ключевых переменных не демонстрирует статистически значимого влияния. Это типично для высоковолатильных финансовых временных рядов, где доминируют краткосрочные рыночные факторы, не поддающиеся описанию в рамках низкочастотных макро- и информационных индикаторов [19]. Для анализа вклада различных шоков в изменчивость переменных была проведена декомпозиция дисперсии ошибок прогноза (FEVD). Ее результаты визуализированы на рис. 4.

Табл. 4. VAR: уравнение DAX_ret

Tab. 4. VAR: the DAX_ret equation

Переменная/Variable	Коэффициент/ Ratio	p-value
const	0.050	0.241
L1.GPR	0.000101	0.637
L1.mentions_RUS	отрицательный малый	0.228
L1.mentions_USA	отрицательный малый	0.200
L1.DAX_ret	-0.118	0.339

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

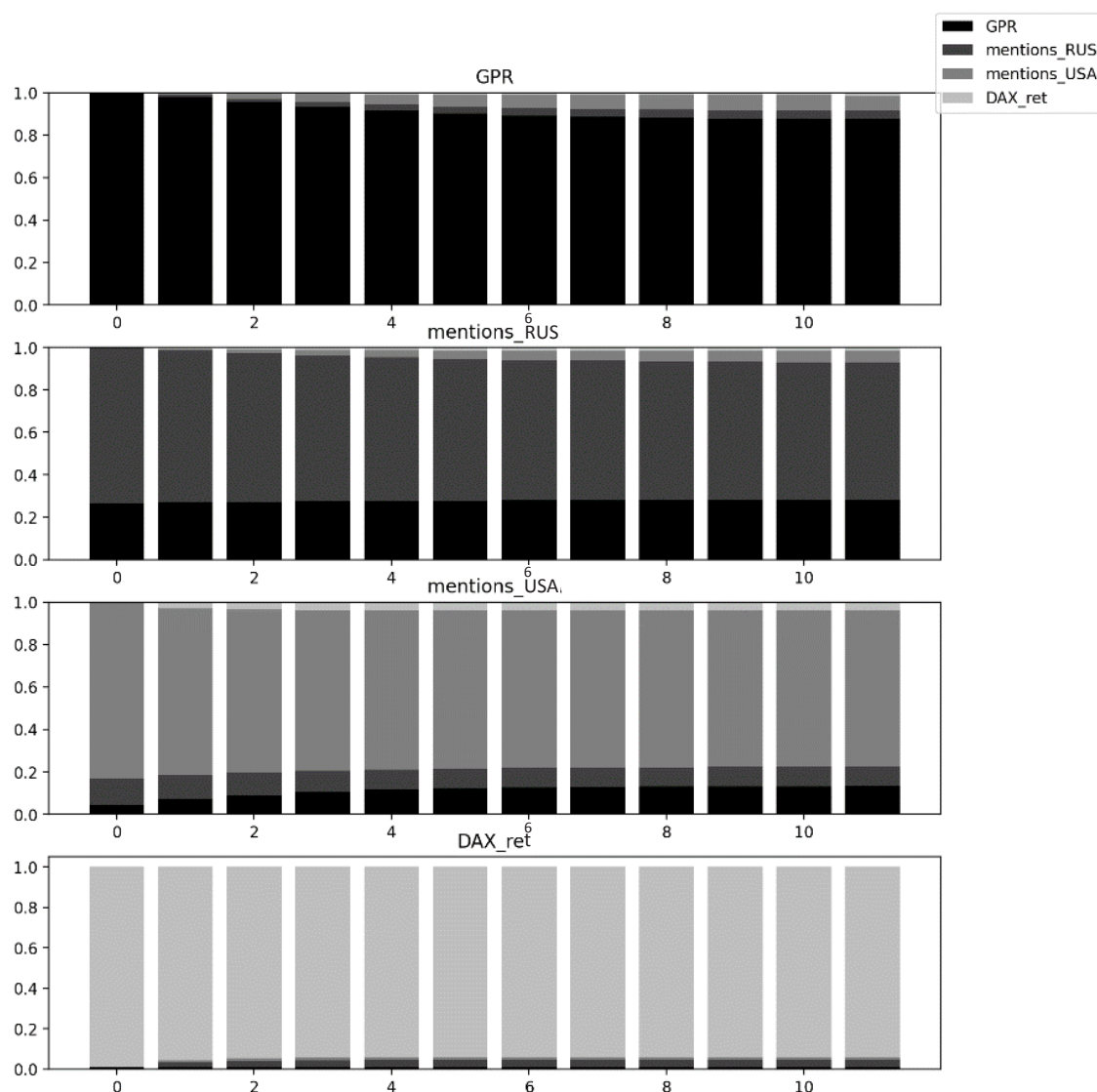


Рис. 4. Декомпозиция дисперсии прогностической ошибки (FEVD)

Fig. 4. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

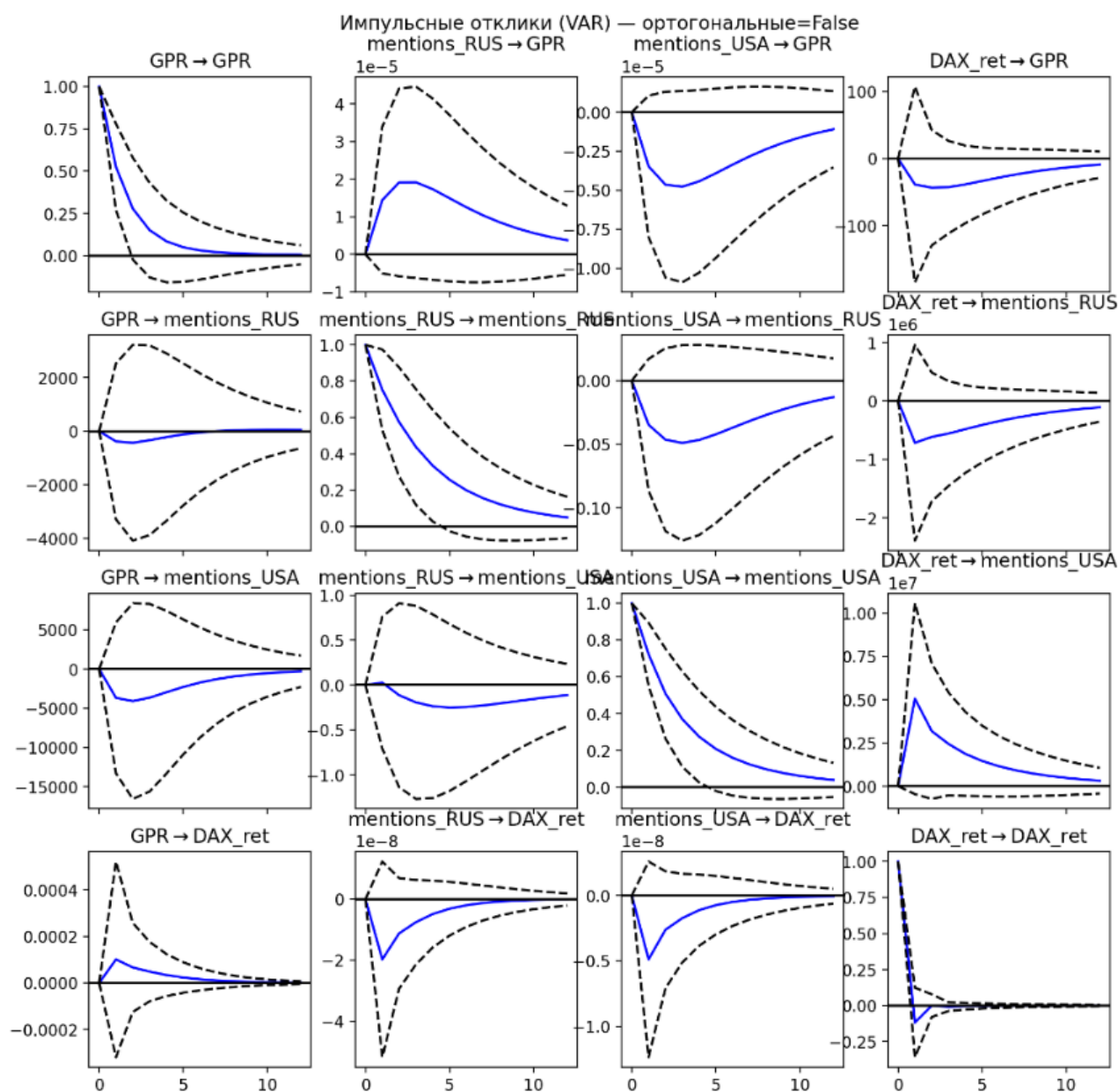


Рис. 5. Матрица импульсных откликов (VAR)

Fig. 5. Matrix of Impulse Responses (VAR)

Источник: составлено авторами по материалам <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Source: made by the authors based on <https://www.investing.com/indices>, <https://policyuncertainty.com/gpr.html>, <https://www.gdeltproject.org/>.

Как следует из рис. 4, декомпозиция дисперсии ошибок прогноза подтверждает асимметрию системы. Почти вся вариация GPR объясняется собственными инновациями, в то время как вклад новостных переменных и фондового индекса остается минимальным. Показательно, что вариация доходности DAX полностью формируется внутренней рыночной волатильностью, а роль внешних

информационных факторов стремится к нулю. Полная картина динамических взаимосвязей в рамках VAR-подхода наглядно отражена в матрице импульсных откликов, представленной на рис. 5.

Матрица импульсных откликов (рис. 5) подтверждает высокую инерционность геополитического риска: отклик GPR на собственный шок резко затухает, но сохраняется

в течение нескольких периодов, что отражает затяжную природу современных конфликтов. Реакция медиапеременных асимметрична: упоминания США (GPR-mentions_USA) краткосрочно снижаются, указывая на перераспределение медиавнимания, тогда как отклик упоминаний России (GPR-mentions_RUS) статистически незначим, что подтверждает инерционность связанной с ней новостной повестки.

Импульсные отклики фондового индекса DAX на шок геополитического риска (GPR-DAX_ret) также подтверждают ограниченность канала трансмиссии. Несмотря на небольшой положительный всплеск в первые периоды, траектория отклика быстро возвращается к нулевой линии и полностью располагается в пределах доверительных интервалов. Это свидетельствует об отсутствии статистически значимого и устойчивого воздействия геополитических шоков на доходность немецкого фондового рынка. Аналогичная картина наблюдается и в откликах DAX на медиашоки: реакции mentions_RUS-DAX_ret и mentions_USA-DAX_ret краткосрочны, слабо выражены и быстро затухают, не формируя продолжительных эффектов. Матрица фиксирует слабость обратных связей: отклики медиапеременных на GPR (mentions_RUS-GPR, mentions_USA-GPR) незначимы. Это показывает автономный характер формирования геополитического риска, определяемого фундаментальными событиями, а не текущей медиаповесткой.

Сопоставление подходов подтверждает: влияние геополитического риска ограничено по масштабу и времени, а структура взаимосвязей устойчива к методологическим изменениям. Полученные результаты, однако, позволяют выдвинуть важный геополитический тезис: финансовая система структурируется в условиях «гибридных» конфликтов [3] и биполярного соперничества [2]. Это приводит к формированию различных режимов волатильности. Рынки стран, занимающих центральное положение в финансовой системе и выступающих инициаторами ограничительных мер, демонстрируют сравнительную устойчивость, подкрепляемую феноменом «бегства в каче-

ство». В то же время рынки стран, подверженных прямому внешнему экономическому давлению [4], испытывают более значимые колебания. Выявленная дифференциация приобретает особое значение в контексте перехода к «эпохе конкуренции», где главным риском выступает геоэкономическая конфронтация между крупными державами [21]. Реакция рынков определяется не столько интенсивностью шока, сколько структурными факторами: положением в биполярной системе, вовлеченностью в глобальные цепочки и способностью регуляторов амортизировать внешние воздействия. Рынки стран – инициаторов санкций (США, ЕС) сохраняют устойчивость как активы-убежища, тогда как рынок России демонстрирует повышенную волатильность. Китай занимает промежуточное положение: будучи уязвимым к торговым конфликтам, он обладает внутренними механизмами стабилизации, позволяющими избегать экстремальных колебаний. Таким образом, геополитическая турбулентность усиливает стратификацию финансовой архитектуры, где каждая группа стран вырабатывает собственные механизмы адаптации к перманентной конфронтации.

Заключение

Ключевой вывод заключается в том, что реакция рынка детерминирована его положением в системе геополитических и экономических взаимосвязей. Российский рынок (IMOEX) демонстрирует высокую эластичность по отношению к шокам внешнеполитического давления, что отражает его специфическую чувствительность к данному типу риска. В то же время рынки США (S&P 500) и ЕС, в силу их центральной роли в глобальных финансах, подтверждают статус активов-убежищ, демонстрируя сглаженную динамику. Китайский рынок (SSE Composite) занимает промежуточное положение: будучи чувствительным к глобальным геополитическим сигналам на уровне медийного фона, он сохраняет относительную устойчивость благодаря действию механизмов государственного регулирования и внутренней диверсификации рисков, что не позволяет однозначно классифицировать его ни как классическое убежище, ни как чистого реципиента шоков. Таким образом, современ-

ная геополитическая турбулентность не нивелирует, а, напротив, акцентирует структурные различия между рынками, что ведет к перерас-

пределению финансовых потоков и усилению неоднородности глобального финансового ландшафта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Caldara D., Iacoviello M. Measuring Geopolitical Risk // *American Economic Review*. 2022. Vol. 112, № 4. P. 1194–1225. DOI: 10.1257/aer.20191823
2. Zhao S. The US–China Rivalry in the Emerging Bipolar World: Hostility, Alignment, and Power Balance // *J. of Contemporary China*. 2021. Vol. 31, iss. 134. P. 169–185. DOI: 10.1080/10670564.2021.1945733
3. Hoffman F. G. Conflict in the 21st Century: The Rise of Hybrid Wars. Arlington, VA: Potomac Institute for Policy Studies, 2007. 66 p.
4. Drezner D. W. Sanctions Sometimes Smart: Targeted Sanctions in Theory and Practice // *Int. Studies Review*. 2011. Vol. 13, iss. 1. P. 96–108. DOI: 10.1111/j.1468-2486.2010.01001.x
5. Baur D. G., Smales L. A. Hedging geopolitical risk with precious metals // *J. of Banking & Finance*. 2020. Vol. 117. Art. 105823. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2020.105823
6. Tee C.-M., Wong W.-Y., Hooy C.-W. Financial sanctions and global stock market reaction: Evidence from the Russia-Ukraine conflict // *Finance Research Letters*. 2023. Vol. 58. Art. 104398. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104398
7. Habibi H., Mohammadi H. Return and volatility spillovers across the Western and MENA countries // *The North American J. of Economics and Finance*. 2022. Vol. 60. Art. 101642. DOI: 10.1016/j.najef.2022.101642
8. Peresetsky A. What drives the Russian stock market: World market and political shocks // *Int. J. of Computational Economics and Econometrics*. 2014. Vol. 4, № 1/2. P. 82–95.
9. Глебова А. Г., Ковалева А. А. Прогнозирование волатильности российского биржевого рынка акций в условиях международных экономических санкций // *Финансы: теория и практика*. 2024. Т. 28, № 1. С. 20–29. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-20-29
10. Ягья Т. С., Ильин Е. А. К вопросу о влиянии новостей в Telegram-каналах на волатильность российского фондового рынка // *Петерб. экон. журн.* 2025. № 4. С. 101–113.
11. Tetlock P. C., Saar-Tsechansky M., Macskassy S. More Than Words: Quantifying Language to Measure Firms' Fundamentals // *The J. of Finance*. 2008. Vol. 63, № 3. P. 1437–1467. DOI: 10.1111/j.1540-6261.2008.01362.x
12. Engle R. GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics // *J. of Economic Perspectives*. 2001. Vol. 15, № 4. P. 157–168. DOI: 10.1257/jep.15.4.157
13. Jordà Ò. Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections // *American Economic Review*. 2005. Vol. 95, № 1. P. 161–182. DOI: 10.1257/0002828053828518
14. Geopolitical Risk and Stock-Bond Interplay: A Comparative Study of Islamic and Conventional Assets in the GCC / C. Aloui, L. Al-Kayed, A. Asadov, N. Danila // *Defence and Peace Economics*. 2024. Vol. 35, № 6. P. 1–23. DOI: 10.1080/10242694.2023.2203477
15. Pain R. The New Geopolitics of Fear // *Geography Compass*. 2010. Vol. 4, № 3. P. 226–240. DOI: 10.1111/j.1749-8198.2009.00295.x
16. Gurvich E., Prilepskiy I. The impact of financial sanctions on the Russian economy // *Russian J. of Economics*. 2015. Vol. 1, № 4. P. 359–385. DOI: 10.1016/j.ruje.2016.02.002
17. Кузьмин В. А., Портанский А. П. США – Китай: фактор экономической безопасности усиливает геоэкономическую фрагментацию // *Вестн. междунар. организаций*. 2025. Т. 20, № 1. С. 7–30. DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-01

18. Baker S. R., Bloom N., Davis S. J. Measuring Economic Policy Uncertainty. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2015. (Working Paper; No. 21633). URL: <https://www.nber.org/papers/w21633> (дата обращения: 15.09.2025). DOI: 10.3386/w21633
19. Loughran T., McDonald B. Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey // J. of Accounting Research. 2016. Vol. 54, № 4. P. 1187–1230. DOI: 10.1111/1475-679X.12123
20. Ajami F. Geopolitical Illusions // The Middle East and the Western Alliance / ed. by S. H. M. Long. London: Routledge, 1982. Ch. 3. P. 45–67.
21. Отчет о глобальных рисках за 2026 год: геэкономический конфликт возглавляет картину рисков // IFC Beyond the Balance Sheet. 14 янв. 2026. URL: <https://www.ifcbeyondthebalancesheet.org/ru/news/global-risks-report-2026-geoeconomic-conflict-tops-risk-landscape> (дата обращения: 15.03.2026).

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).

Ильин Егор Алексеевич, 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 10.02.2026, принята к публикации после рецензирования 08.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Caldara D., Iacoviello M. Measuring Geopolitical Risk. American Economic Review. 2022, vol. 112, no. 4, pp. 1194–1225. DOI: 10.1257/aer.20191823
2. Zhao S. The US–China Rivalry in the Emerging Bipolar World: Hostility, Alignment, and Power Balance. J. of Contemporary China. 2021, vol. 31, iss. 134, pp. 169–185. DOI: 10.1080/10670564.2021.1945733
3. Hoffman F. G. Conflict in the 21st Century: The Rise of Hybrid Wars. Arlington, VA, Potomac Institute for Policy Studies, 2007, 66 p.
4. Drezner D. W. Sanctions Sometimes Smart: Targeted Sanctions in Theory and Practice. Int. Studies Review. 2011, vol. 13, iss. 1, pp. 96–108. DOI: 10.1111/j.1468-2486.2010.01001.x
5. Baur D. G., Smales L. A. Hedging geopolitical risk with precious metals. J. of Banking & Finance. 2020, vol. 117, art. 105823. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2020.105823
6. Tee C.-M., Wong W.-Y., Hooy C.-W. Financial sanctions and global stock market reaction: Evidence from the Russia-Ukraine conflict. Finance Research Letters. 2023, vol. 58, art. 104398. DOI: 10.1016/j.frl.2023.104398
7. Habibi H., Mohammadi H. Return and volatility spillovers across the Western and MENA countries. The North American Journal of Economics and Finance. 2022, vol. 60, art. 101642. DOI: 10.1016/j.najef.2022.101642
8. Peresetsky A. What drives the Russian stock market: World market and political shocks. Int. J. of Computational Economics and Econometrics. 2014, vol. 4, no. 1/2, pp. 82–95.
9. Glebova A. G., Kovaleva A. A. Forecasting the Volatility of the Russian Stock Market under International Sanctions. Finance: Theory and Practice. 2024, vol. 28, no. 1, pp. 20–29. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-20-29

10. Yagya T. S., Ilin E. A. On the Issue of the Impact of News in Telegram Channels on the Volatility of the Russian Stock Market. *St Petersburg Economic Journal*. 2025, no. 4, pp. 101–113.
11. Tetlock P. C., Saar-Tsechansky M., Macskassy S. More Than Words: Quantifying Language to Measure Firms' Fundamentals. *The Journal of Finance*. 2008, vol. 63, no. 3, pp. 1437–1467. DOI: 10.1111/j.1540-6261.2008.01362.x
12. Engle R. GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics. *J. of Economic Perspectives*. 2001, vol. 15, no. 4, pp. 157–168. DOI: 10.1257/jep.15.4.157
13. Jordà Ò. Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review*. 2005, vol. 95, no. 1, pp. 161–182. DOI: 10.1257/0002828053828518
14. Aloui C., Al-Kayed L., Asadov A., Danila N. Geopolitical Risk and Stock-Bond Interplay: A Comparative Study of Islamic and Conventional Assets in the GCC. *Defence and Peace Economics*. 2024, vol. 35, no. 6, pp. 1–23. DOI: 10.1080/10242694.2023.2203477
15. Pain R. The New Geopolitics of Fear. *Geography Compass*. 2010, vol. 4, no. 3, pp. 226–240. DOI: 10.1111/j.1749-8198.2009.00295.x
16. Gurvich E., Prilepskiy I. The impact of financial sanctions on the Russian economy. *Russian J. of Economics*. 2015, vol. 1, no. 4, pp. 359–385. DOI: 10.1016/j.ruje.2016.02.002
17. Kuzmin V., Portanskiy A. US-China: Economic Security Factor Amplifies Geo-Economic Fragmentation. *International Organisations Research J*. 2025, vol. 20, no. 1, pp. 7–30 (in English). DOI: 10.17323/1996-7845-2025-01-01
18. Baker S. R., Bloom N., Davis S. J. Measuring Economic Policy Uncertainty. Cambridge, National Bureau of Economic Research, 2015. (Working Paper, no. 21633). URL: <https://www.nber.org/papers/w21633> (accessed: 15.09.2025). DOI: 10.3386/w21633
19. Loughran T., McDonald B. Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey. *J. of Accounting Research*. 2016, vol. 54, no. 4, pp. 1187–1230. DOI: 10.1111/1475-679X.12123
20. Ajami F. Geopolitical Illusions. Long S. H. M. (ed.) *The Middle East and the Western Alliance*. London, Routledge, 1982, ch. 3, pp. 45–67.
21. Global Risk Report for 2026: Geo-economic Conflict tops the risk picture. IFC Beyond the Balance Sheet. 2026. January 14th. URL: <https://www.ifcbeyondthebalancesheet.org/ru/news/global-risks-report-2026-geo-economic-conflict-tops-risk-landscape> (accessed: 15.03.2026).

Information about the authors

Talie S. Yagya, PhD (Economics), Associate Professor, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Prof. Popov St.).

Egor A. Ilin, Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, 5F, Prof. Popov St.).

The article was submitted on 10.02.2026, accepted for publication after reviewing on 08.04.2026, published online on 30.09.2026.

Петербургский экономический журнал. 2026. № 3. С. 154–165
St Petersburg Economic Journal. 2026, no. 3, pp. 154–165

Научная статья
УДК 006.85:001.895
DOI: 10.32603/2307-5368-2026-3-154-165

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

QUALITY MANAGEMENT FOR DIGITAL ECONOMY

А. В. Чекмарев

к. т. н., доцент кафедры экономики и банковского бизнеса, Университет МГИМО, Москва, Россия, anatolii_chekmar@mail.ru

A. V. Chekmarev

PhD (Engineering), Associate Professor, Department of Economics and Banking Business, MGIMO MID University, Moscow, Russia, anatolii_chekmar@mail.ru

Аннотация. Технологические, социальные, экономические и политические изменения резко ускорились, оказалась выполнена оцифровка полного состава информации, востребованного экономикой, к единой цифровой информационной сети посредством мобильных устройств подключено все мировое трудоспособное население, цифровая информация и продукт вошли в список основных предметов труда. Характеристики качества цифровых продуктов значительно отличаются от традиционных. Ключевыми отличиями являются характеристики, производные от времени. Цифровой продукт в отличие от традиционного в большинстве случаев не изнашивается и не гниет, он увеличивает свою ценность со временем за счет накопления информации и адаптации, но при этом устаревает быстрее, чем изготавливается. Это диктует необходимость изменения подходов к построению системы менеджмента качества и организации цифрового предприятия. Настоящая статья содержит результаты широкого исследования, посвященного анализу перспективных изменений в системе менеджмента качества цифровых продуктов, которое базируется на применении новых подходов к рассмотрению предприятия и продукта как единой самообучающейся системы, находящейся в непрерывной взаимной адаптации с внешней средой в терминах устойчивого развития. В статье дано обоснование определения и дифференцирующих признаков цифрового продукта, а также унифицированной модели зрелости по всем основным направлениям деятельности цифрового предприятия.

Ключевые слова: качество, цифровой продукт, цифровизация, модель зрелости, искусственный интеллект, устойчивое развитие, адаптация, VUCA&BANI

Abstract. By now, changes have accelerated dramatically, the full range of information, demanded by the economy has been digitized, the entire world's working-age population is connected to a single digital information network via mobile devices, digital information and the product are included in the list of basic labor items. The quality characteristics of digital products differ significantly from traditional ones. The key differences are the characteristics derived from time. A digital product, unlike a traditional one, in most cases does not wear out or rot, but increases its value over time due to the accumulation of information and self-learning, but at the same time becomes obsolete faster than it is manufactured. This makes it necessary to change approaches to building a quality management system and organizing a digital enterprise. This article contains the results of a broader

© Чекмарев А. В., 2026

study devoted to the analysis of promising changes in the quality management system of digital products, which is based on the application of new approaches to considering the enterprise and the product as a self-learning system in continuous mutual adaptation with the external environment in terms of sustainable development, contains, among other things, a justification for the definition and differentiating features of a digital product. as well as a unified maturity model for all major areas of a digital enterprise.

Keywords: *quality, digital product, digital transformation, maturity model, artificial intellect, sustainable development, adaptation, VUCA&BANI*

Конфликт интересов. *Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.*

Conflict of interest. *The author declares no conflicts of interest.*

Благодарности. *Автор благодарит д. т. н., профессора В. Н. Азарова за общее руководство исследованием, д. т. н., профессора В. А. Васильева за ряд идей в области развития концепции «Качество 4.0», д. э. н., профессора С. Н. Кузьмину за формулировку идей, положенных в основу исследования в области устойчивого развития.*

Acknowledgements. *The author hereby thanks DSc (Engineering), Professor V. N. Azarov for the general supervision of the research, DSc (Engineering), Professor V. A. Vasiliev for ideas in the field of development of the concept of "Quality 4.0", DSc (Economic), Professor S. N. Kuzmina for the formulation of the ideas underlying the research in the field of sustainable development.*

Введение, цель

В книге Г. Р. Громова «Очерки информационной технологии» [1] подробно проанализировано следующее явление: уже к середине 1990-х гг. доля трудоспособного населения развитых стран, занятого в обработке информации, превысила 50 %, а их затраты на обработку цифровой информации – уровень затрат на энергетику, т. е. цифровая информация фактически стала основным предметом труда в развитых странах.

К настоящему времени мировая экономика сделала следующий шаг и преодолела «цифровой порог» – цифровая трансформация привела к оцифровке полного состава информации, востребованного экономикой, а также к подключению к единой цифровой информационной сети посредством мобильных устройств всего трудоспособного населения [2].

Финансовые показатели цифровой трансформации в мире (например, выручка рынка цифровой трансформации) достигли уровня, сравнимого с ВВП развитых стран. При этом сравнимого уровня достигли и суммы потерь, связанных с недостаточным качеством цифровых продуктов и проектов по их развитию.

Согласно данным, приведенным в исследовании Consortium For Information&Software

Quality (CISQ) «Cost of Poor Software Quality in the US: a 2021 Report. From problem to solutions» [3], за 2021 г. только в США низкое качество программного обеспечения привело к потерям более 2,41 трл долларов, не включая потери в результате неустраненного технического долга – 1,52 трл долларов, и включая потери в результате операционных сбоев – 1,81 трл долларов, а также потери в результате неудачных проектов развития – 260 млрд долларов.

Исследование выделяет следующие основные факторы роста потерь:

- увеличились киберпреступления из-за роста уязвимости программного обеспечения на 64 % за год;

- ошибки в производстве программного обеспечения в части кода, поставляемого третьими лицами (включая ПО с открытым кодом), выросли на 650 % в течение 2021 г.;

- растет проблема технического долга: по оценкам Deloitte за 2026 г., на его обслуживание уходит от 21 до 40 % ИТ-бюджетов, и он становится одной из основных причин провала проектов развития.

Отчеты Standish Group за период с 2011 по 2020 г. (последний отчет «CHAOS 2020: Beyond Infinity» [4]) демонстрируют следу-

ющие данные международной статистики реализации цифровых корпоративных проектов: около 30 % были успешными (уложились в срок, бюджет и соответствовали требованиям качества), около 50 % оказались частично успешными (перерасход бюджета, превышение срока, частичное удовлетворение требований), около 20 % были отменены до завершения или их результаты никогда не использовались.

Одной из основных причин приведенной негативной статистики является то, что в связи с ростом темпа изменений рыночной среды и сложности цифровых продуктов, начиная ориентировочно с середины 1980-х гг., срок разработки цифрового продукта превысил срок сохранения первоначальных требований [1]. Сложный цифровой продукт устаревает быстрее, чем создается, за период разработки теряет возможность удовлетворить первоначально определенные или предвосхищаемые требования потребителей и, таким образом, не может достичь достаточного уровня качества, соответствующего современной теории управления качеством и действующим стандартам в этой области.

При этом, как отмечается в работах [5; 6], данное свойство цифровых продуктов не является их уникальной особенностью.

Значительные отличия цифровых продуктов от ранее существовавших требуют уточнения системного определения нового типа продукта и его классификации, что затруднительно даже в регулирующих государственных документах (см., например: Минцифры «Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием» [7]) и широко обсуждается в научных публикациях (см. например, статьи А. И. Шайдуллина «Проблема интерпретации, дифференциации, и классификации цифровых продуктов» [8; 5], А. Мотина «Как я определение продукта искал» [9], монографию А. В. Чекмарева, В. Н. Азарова и Ю. В. Курянова «Цифровое качество» [2]). В большинстве проанализированных публикаций определение цифрового продукта сводится к попыткам классификации на основе перечис-

ления примеров реализации и базовых технологий.

Преобразование понятия продукта и его особенности обосновывают и необходимость изменения подходов к управлению его качеством. В статье J. Frick, P. Grudowski «Quality 5.0: A Paradigm Shift Towards Proactive Quality Control in Industry 5.0» [10] приведено описание развития концепции управления качеством от секретов отдельных мастеров («Качество 1.0») к концепции «Качество 4.0». Развиваемая в настоящее время эта концепция сфокусирована на предвосхищении нужд потребителя, исследовании его опыта, влиянии на среду (см. например, статью С. Н. Кузьминой, В. В. Силаевой, К. В. Мачульской «ЭКГ-рейтинг – национальный подход к обеспечению качества и оценке ответственного бизнеса» [11]), этических факторах, требованиях интернет-открытости, развитии рейтингования различного рода, возможности анализа больших данных, подходах, бережливого производства и Six Sigma (см. например, статьи В. Н. Азарова, А. В. Чекмарева «Применение методологий, методов и инструментов Всеобщего управления качеством при проектировании цифрового предприятия. Бережливо-шестисигмовая цифровая производственная модель» [12], A. C. Sood, K. S. Dhull «The Future of Six Sigma Integrating AI for Continuous Improvement» [13], В. Н. Азарова, А. В. Чекмарева, Е. Л. Кузиной, М. А. Кузиной «Интеграция сбалансированной системы показателей и шесть сигм для управления ИТ-проектами, проектирования цифровых процессов и продуктов» [14]), на развитии стандартов ISO серии 9000.

В отдельных исследованиях упоминается адаптивная способность производства и продукта реагировать на изменения внешних условий, свойственная перспективной концепции менеджмента качества (см. например, статьи В. А. Васильева «Цифровые технологии и управление качеством» [15], А. Н. Левенцова и др. «Качество и цифровая трансформация» [16], статью аналитика LNS Research D. Jacob «What is Quality 4.0?» [17]).

Формулировка концепции «Качество 5.0» в научных публикациях представляется пока достаточно размытой. Характерна следую-

щая оценка, приведенная в статье компании 3Frames Software Labs Pvt Ltd. «Understanding Quality 5.0 from the Prism of Industry 5.0» [18]: «Пока организации пробуют применить лучшие практики, выделяемые в “Качество 4.0”, появляются приглушенные слухи о “Качество 5.0” и изменениях, которые эта концепция принесет миру управления качеством. Фактом является то, что эта концепция пока всего лишь многообещающая идея “на бумаге”, в только зарождающемся состоянии...».

Целью настоящего исследования является поиск решения проблемы обеспечения качества цифровых продуктов в рамках их жизненного цикла в ускоренно меняющейся среде за счет разработки перспективной системы менеджмента качества в соответствии с концепцией «Качество 5.0» (далее – ПСМК), включая уточнение определения цифрового продукта и его свойств, поиск перспективных теоретических подходов, общей концепции, практически применимых методов и инструментов.

Методы исследования

Для достижения поставленной в исследовании цели автором произведен анализ научных и прикладных публикаций на тему определения термина, структуры, свойств и классификации цифровых продуктов. На основе проанализированных публикаций и собственной практики разработки и эксплуатации цифровых продуктов сформирован список их отличительных особенностей и уточнено определение этого нового типа продукта как единой с предприятием системы, адаптирующейся к быстро меняющейся среде. Высокоуровневое абстрагирование определения и свойств позволило выявить недостатки существующих концепций и подходов по управлению качеством, сформулировать требования к ПСМК, обосновать применение теории взаимной адаптации сложных систем для формулировки новых подходов к разработке ПСМК цифровых продуктов.

Определение общей структуры системы цифрового продукта позволило предложить укрупненную структуру элементов модели ПСМК, соответствующей перспективе вне-

дрения Индустрии 5.0 и шестого техноэкономического уклада.

В рамках разработки ПСМК проанализирована базовая концепция модели зрелости и проведен сравнительный анализ более 50 моделей зрелости, применяемых в различных направлениях деятельности, с учетом принципов теории взаимной адаптации, свойств и структуры системы цифрового продукта произведено обобщение их принципов и структуры, синтез и теоретическое обоснование эталонной унифицированной модели зрелости, задающей шкалу развития и систему оценки уровня развития, на основе подходов методологии Six Sigma предложена базовая методология инжиниринга качества в рамках концепции «Качество 5.0». Предложенная модель ПСМК апробирована на базе реальных предприятий.

Результаты и дискуссия

Недостаточная определенность объекта применения системы менеджмента качества затрудняет исследование перспектив ее развития и априори ставит под вопрос его полноту. В большинстве проанализированных публикаций определение цифрового продукта сводится к перечислению технологий. Например в [5] приведено следующее определение: «...информационное содержание (контент), результат компьютерной обработки информации, программное обеспечение или услугу, имеющие самостоятельную ценность для потребителей/пользователей, созданные с использованием компьютеров по основному назначению, предоставляемые потребителю/пользователю посредством компьютеров, устройств мобильной связи, устройств дополненной реальности, терминалов промышленного и военного оборудования, цифровых домашних устройств». В [7] цифровой продукт определен как «услуга, оказываемая исключительно посредством электронных устройств, не имеющая физического воплощения, для которой компания определяет характеристики (свойства), цену и целевую аудиторию». При этом «цифровая услуга» определена как «синоним – цифровой продукт», а по тексту документа неоднократно встречается совместное

упоминание «цифровые продукты и услуги» как различные сущности.

Детальный анализ термина произведен в прикладных целях для уточнения функций ключевых ролей процесса производства цифровых продуктов в [9]. Уточним это удачное определение с учетом проанализированных публикаций и потребности в адаптации с внешней ускоренно изменяющейся средой: цифровой продукт – это система с высокой исследовательской составляющей, создающая ценность для участников производства, хранения, транспортировки и потребления, которая состоит из команд людей, бизнес-процессов, проектов, инструментов для их исполнения, основанных на цифровых технологиях, способная самообучаться и адаптироваться, а также образовывать сетевые интеллектуальные надсистемы и комплексные продукты, производимая с участием потребителя и контролируемая производителем в ходе всего жизненного цикла, включая этап производства и потребления.

Введенное определение дифференцирует цифровой продукт от других типов продуктов и услуг, а также имеет явное пересечение с ESG (Environmental Social and Corporate Governance) – концепцией устойчивого развития, появившейся в начале XXI в. и определяющей в настоящее время один из основных трендов в развитии предприятий и глобальной экономики [11].

Опуская детальный анализ источников, приведем краткий список отличительных характеристик цифровых продуктов, позволяющий уточнить определение:

- пренебрежимо малая ресурсоемкость и время копирования, которые постоянно снижаются;
- уязвимость цифровых продуктов к копированию и внесению изменений и способность к почти неограниченному масштабированию, которые привели к созданию и ускоренному развитию систем защиты от копирования, целостности и контроля доступа;
- пренебрежимо малая ресурсоемкость и время транспортировки, ресурсоемкость хранения, которые постоянно снижаются;
- отсутствие географических ограничений доставки;

- пренебрежимо малая ресурсоемкость хранения, которая постоянно снижается;
- высокая способность к масштабируемости клиентской базы;
- неограниченный срок эксплуатации (отсутствие разложения и износа);
- низкое время сохранения неизменности требований к цифровому продукту (быстрое устаревание);
- высокая сложность и наукоемкость;
- способность к созданию, накоплению, получению, обработке и передаче информации;
- способность к самообучению и накоплению ценности в процессе эксплуатации;
- способность выступать в качестве элемента или самостоятельной системы управления (в том числе самообучаемой);
- неотчуждаемость от производителя; непрерывное управление и контроль продукта в процессе потребления производителем;
- способность создавать интеллектуальные самообучаемые сети, которые в том числе могут обеспечивать предиктивное (опережающее) развитие;
- быстрая и непрерывная адаптация, гибкость [6];
- способность обмениваться информацией, интегрироваться в том числе с финансовыми сервисами (тоже в виде интегрируемых цифровых продуктов), существование развитых поисковых механизмов, которые позволяют создавать высококонтентные, оперативно работающие и прозрачные рынки цифровых продуктов.

В рамках темы качества цифровых продуктов либо обсуждается отдельный тип цифровых продуктов с его критериями качества, либо делается попытка классификации цифровых продуктов с опорой на мнение какого-либо авторитетного источника и аргументируется невозможность применения единых подходов по управлению качеством для различных типов цифровых продуктов.

Научно-методологические разработки в области построения новаторских систем управления качеством, в соответствии с концепциями «Качество 4.0» и «Качество 5.0», в большом объеме упоминают цифровые технологии, ссылаются на явление цифровой

трансформации экономики, но не вполне обоснованно рассматривают их только в качестве источника нового инструментария, повышающего эффективность традиционных подходов по управлению качеством за счет сбора более полного набора данных, повышения оперативности их сбора и эффективности обработки. При этом упускаются из рассмотрения новаторские наработки по управлению качеством, созданные в период становления цифровой индустрии, в основном в части программного обеспечения, а также то, что цифровые продукты стали одной из основных сфер экономики, требующих изменения и развития традиционной системы управления качеством.

В рамках исследования были проанализированы современные стандарты управления качеством программного обеспечения: серия стандартов SQuaRE (адаптирована и введена в действие на территории РФ в период с 2014 по 2021 г.), а также концепции качества с 1.0 (~1990 г.) по 5.0 (~2020 г.). В основу «Качество 5.0» часто закладывают принципы и Индустрии 5.0, изложенные, например, на официальном сайте Европейского Союза [19]. Концепция «Качество 4.0» представляется более определенной, чем «Качество 5.0». Предлагаемые в данной концепции шаблоны и методики имеют отдельные недостатки. В рамках исследования был проанализирован ряд шаблонов концепции «Качество 4.0», одним из наиболее развитых при этом был шаблон LNS Research [17].

Проведенный анализ позволил сформулировать требования к ПСМК:

- в рамках пятого техно-экономического уклада обеспечивать рост ценности для окружающей среды, общества, государства, потребителей (с учетом подходов UX/UI), участников производства, хранения, транспортировки;
- стимулировать способности продукта к самообучению, быстрой адаптации и гибкости (с учетом особых высоких требований цифровых продуктов к временным характеристикам и за счет развития культуры сотрудничества), образованию сетевых интеллектуальных надсистем и комплексных продуктов;
- привлекать потребителя к процессу производства и развития (на основе методов ис-

следования пользовательского опыта), производителя – к контролю в процессе эксплуатации;

- учитывать особенности нового типа предприятия – цифрового, и использовать цифровые технологии, составляющие Индустрию 4.0 (и пятый техно-экономический уклад), такие как большие данные и продвинутая аналитика, искусственный интеллект (включая машинное обучение), технологии дополненной и виртуальной реальности, робототехника, беспилотные транспортные средства и дроны, новые производственные технологии (включая аддитивное производство), технологии цифрового проектирования, моделирования и управления жизненным циклом продуктов и/или услуг, технологии беспроводной связи, спутниковые технологии связи, промышленная беспроводная связь, квантовые технологии (вычисления, коммуникации, сенсоры и метрология), Интернет вещей, облачные технологии (вычисления, хранение данных), мобильные технологии (с использованием мобильных устройств), социальные сети, трехмерная печать, печатная электроника, нанотехнологии и нейротехнологии, блокчейн, информационная безопасность;

- использовать и развивать на основе новых цифровых инструментов методологические наработки в области Всеобщего управления качеством, достигнутые в рамках 5-го техно-экономического уклада (и Индустрии 3.0), включая ориентацию на потребителя, лидерство руководителей, вовлечение работников, процессный подход, системный подход к менеджменту, постоянное улучшение, принятие решений, основанное на фактах и данных, отношения с поставщиками, а также модели зрелости, бережливое производство и Шесть сигм;

- управлять качеством, воздействуя на элементы системы «цифровой продукт»: на команды людей (с учетом новых методов командообразования, корпоративной культуры и системы обучения), процессы, инструменты, систему исследований, средства и методы контроля производителем, систему управления рисками (включая кибербезопасность, аварийное планирование и реагирование, юридическое обеспечение), систему управления финансами;

– основываться на широких научно-прикладных исследованиях и способствовать формированию 6-го техно-экономического уклада (и Индустрии 5.0), включая развитие технологий и методологии для реализации: социального подхода, включая проектирование и сборку социальных систем, гуманитарного подхода, человекоцентричности и вложения в человека, адаптабельности, самообучения, проектирования будущего, устойчивого развития и природопользования с учетом ограничений планеты.

Быстрые изменения накладывают особые требования на современные высокотехнологические предприятия, которые требуют подключения при рассмотрении процессов изменений новых теоретических подходов. В качестве такого нового подхода может служить теория взаимной адаптации В. Ф. Венды, изложенная в книге «Системы гибридного интеллекта» [20]. Эта теория позволяет рассматривать предприятие с набором цифровых продуктов как гибридную интеллектуальную систему, находящуюся в постоянной многоуровневой опережающей взаимной адаптации с внешней средой, которую составляют контрагенты, клиенты, государство, природа и т. д. Законы, сформулированные в рамках этой теории, позволяют управлять адаптационными процессами, выявлять ограничения адаптации, измерять допустимую скорость, пределы и направления адаптации и, соответственно, целенаправленно управлять качеством сложных цифровых продуктов и проектов по их созданию и производству.

Согласно этой теории, качество продукта (системы продукта и предприятия) может быть определено как эффективность непрерывной многоуровневой опережающей взаимной внутренней адаптации компонентов, образующих его систему: команд сотрудников, руководителей, владельцев предприятия, участников транспортировки и хранения, используемых технологий, процессов – между собой и с внешней средой, включающей потребителей, взаимодействующие компании, государство и окружающую среду в понимании устойчивого развития (ESG-, ЭКГ-повестки).

Кроме того, система предприятие–продукт может рассматриваться как самообучающаяся, что позволяет привлекать для построения эффективной деятельности подходы, разработанные для построения современных нейросетевых систем и рассматривать сеть процессов предприятия в качестве самообучающейся нейросети [21].

Теоретические принципы проактивной адаптации, непрерывного развития, заложенные в модели предприятия как самообучающейся, адаптирующейся системы, в большой степени соответствуют нашедшим широкое применение (первоначально в разработке программного обеспечения) с середины 1980-х гг. моделей зрелости. Первая из них была предложена одним из известнейших теоретиков качества Р. В. Crosby в книге «Quality is Free» («Качество – бесплатно») [22] с приведенной в ней пятиуровневой матрицей зрелости организации. Основной целью моделей зрелости является получение оценки текущего состояния организации, ее способности производить качественные продукты и формулировать направления развития. В рамках исследования было проанализировано более 50 моделей зрелости, применяемых в 14 различных областях деятельности, включая управление стратегией, финансами, процессами, проектами, рисками, исследованиями, обучением, устойчивым развитием, архитектурой, данными, командами, цифровым дизайном, культурой, и были выявлены общие направления роста зрелости:

- 1) управление временем – от реактивности к проактивности и рост горизонта планирования с ростом зрелости;
- 2) эволюционность развития – недопустимость скачков через уровень;
- 3) снижение себестоимости качества с ростом зрелости;
- 4) фокусировка усилий – обязательная и различная на разных этапах развития и учет дефицита ресурсов системы;
- 5) синхронизация уровней развития по различным направлениям деятельности (и с внешней средой) с ростом зрелости;
- 6) снижение уровня конфликтов с ростом зрелости;
- 7) снижение уровня рисков с ростом зрелости;



Шаблон ПСМК концепции «Качество 5.0»
«Quality 5.0» template

8) повышение допустимой сложности проектов с ростом зрелости;

9) количественная управляемость с ростом зрелости;

10) гибкость и взаимная адаптация со средой с ростом зрелости;

11) самообучение и непрерывное улучшение с ростом зрелости;

12) развитие регламентации с ростом зрелости;

13) рост эффективности сбора и обмена информацией (включая данные как актив) с ростом зрелости.

Сформулированные принципы позволили разработать эталонную модель зрелости из 13 шкал оценок по пяти уровням каждая, послужившую основой для унифицированных индивидуальных моделей зрелости по каждому из элементов предлагаемой перспективной модели зрелости (как части ПСМК), которая образует систему синхронизированных моделей зрелости 14 элементов современного цифрового предприятия. Она охватывает все основные направления его деятельности, определяет его способность выпускать качественный цифровой продукт и устойчиво развиваться (рисунок).

Модели зрелости элементов ПСМК в рамках исследования разрабатывались с учетом анализа существующих аналогов (от двух до четырех).

Для каждого элемента ПСМК были проанализированы основные направления развития и предложены дополнительные (специфические) векторы оценки и повышения зрелости, например, для управления стратегией ими стали ресурсы, диагноз, политики, действия, для управления персоналом – индивидуальное развитие и командообразование. Общее количество метрик в разработанных моделях зрелости составило более 250 индивидуальных оценок.

Оценка уровня зрелости позволяет предложить методологию целенаправленного развития качества, которую можно определить как инжиниринг качества.

В рамках исследования предложена концепция управления и инжиниринга качества цифрового продукта, основанная на его уточненном определении и описании, которая предполагает следующее: целенаправленное изменение элементов системы продукта с целью максимизации ценности, которую создает продукт для окружающей среды, всех участников производства и потребления на всех этапах жизненного цикла продукта, производимое при помощи обеспечения непрерывного самообучения и адаптации, образования сетевых интеллектуальных надсистем и комплексных продуктов и воздействия на команды людей (как на стороне потребителя, так и на стороне производителя), процессы; инструменты, ос-

Инжиниринг качества в ПСМК концепции «Качество 5.0» в цикле постоянного улучшения DMAIC
Engineering in the «Quality 5.0» System of Quality Management in the DMAIC continuous improvement cycle

№ п/п	Этап DMAIC	Шаг инжиниринга качества 5.0
1	Define	Определение объекта и методики оценки. В качестве объекта оценки может быть выбрано предприятие в целом (в случае необходимости общей оценки) или набор отдельных элементов ПСМК – в случае необходимости оценки/повышения их уровня зрелости
2	Measure	Проведение оценки уровня зрелости каждого выбранного элемента ПСМК
3	Analyze	Определение категорий оценки, имеющих минимальный уровень для элемента с худшей оценкой, и планирование мер по повышению уровня зрелости элементов ПСМК в рамках отдельных категорий, но не более чем на один уровень
4	Improve	Реализация запланированных мер по повышению уровня зрелости отдельных элементов ПСМК
5	Control	Проведение контрольной оценки уровня зрелости выбранных элементов

нованные на цифровых технологиях, средства и методы контроля производителем.

Инжиниринг качества в концепции «Качество 5.0» – это непрерывная планомерная поступательная деятельность по повышению уровня зрелости 14 элементов ПСМК с целью их синхронизации и опережающей многоуровневой взаимной внутренней адаптации, а также опережающей взаимной адаптации предприятия с внешней средой на всех этапах жизненного цикла продуктов, включая проектирование, производство, распространение и потребление.

Применение данного определения сводится к циклу постоянного улучшения (применим DMAIC) и повторению шагов, приведенных в таблице:

- проведение оценки и выработка мер для достижения более высокого уровня зрелости позволяет определить их минимальный набор в разрезе каждого элемента для достижения следующего уровня зрелости;

- сумму мер для достижения следующего уровня зрелости для организации можно определить как «минимальную дистанцию этапа зрелости». Она определяет объем трудовых, временных и материальных затрат, необхо-

димых для достижения следующего уровня зрелости и, следовательно, более высокого качества продукта.

Заключение

В рамках исследования выполнена масштабная работа по анализу современных концепций и применяемых методик управления качеством, сформулированы выводы об их достоинствах и недостатках. На основе новых теоретических подходов, в том числе теории взаимной адаптации сложных систем, предложена и обоснована новая ПСМК на цифровых предприятиях, включающая их сетевое взаимодействие и применение новых цифровых технологий, сформулировано определение цифрового продукта, уточняющее методологию инжиниринга его качества, сформулирован ряд новых принципов и подходов, открывающих возможность для дальнейших исследований, например таких, как синхронизация уровней зрелости областей деятельности.

Апробация предложенной методологии инжиниринга, выполненная в рамках последующего исследования, подтвердила эффективность и перспективность описанного подхода.

Список источников

1. Громов Г. Р. Очерки информационной технологии. М.: ИнфоАрт, 1993. 336 с.
2. Чекмарев А. В., Азаров В. Н., Куприянов Ю. В. Цифровое качество. Ярославль: Изд-во Академии Пастухова, 2024. 498 с.

3. Krasner H. Consortium For Information&Software Quality (CISQ). Cost of Poor Software Quality in the US: a 2021 Report. From problem to solutions. URL: <https://www.it-cisq.org/> (дата обращения: 27.10.2024).
4. Standish Group. CHAOS 2020: Beyond Infinity. URL: <https://www.standishgroup.com/collections/frontpage> (дата обращения: 27.10.2024).
5. Popkova E. G. Quality of digital product: theory and practice // Int. J. for Quality Research. 2020. Т. 14. Р. 201–218. DOI: 10.24874/IJQR14.01-13
6. Цифровой продукт: противоречия, взаимосвязь с традиционными товарами и новая роль в экономике / Е. С. Митяков, Е. В. Сибирская, И. Ю. Владыко, Е. А. Зеленая, М. С. Поздняков // Региональная и отраслевая экономика. 2025. № 1. С. 150–156.
7. Минцифры. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (дата обращения: 18.08.2024).
8. Шайдуллин А. И. Проблема интерпретации, дифференциации и классификации цифровых продуктов // Бизнес-информатика. 2023. Т. 17, № 2. С. 55–70. DOI: 10.17323/2587-814X.2023.2.55.70
9. Мотин А. Как я определение продукта искал. URL: https://habr.com/ru/companies/leroy_merlin/articles/482878/ (дата обращения: 20.08.2024).
10. Frick J., Grudowski P. Quality 5.0: A Paradigm Shift Towards Proactive Quality Control in Industry 5.0 // Int. J. of Business Administration. 2023. Vol. 14 (2). URL: <https://doi.org/10.5430/ijba.v14n2p51> (дата обращения: 27.10.2024).
11. Кузьмина С. Н., Силаева В. В., Мачульская К. В. ЭКГ-рейтинг – национальный подход к обеспечению качества и оценке ответственного бизнеса // Качество, инновации, образование. 2024. Т. 191, № 3. С. 37–43.
12. Азаров В. Н., Чекмарев А. В. Применение методологий, методов и инструментов Всеобщего управления качеством при проектировании цифрового предприятия. Бережливо-шестисигмовая цифровая производственная модель // Качество, инновации, образование. 2024. Т. 191, № 3. С. 3–29.
13. Sood A. C., Dhull K. S. The Future of Six Sigma-Integrating AI for Continuous Improvement // Int. J. of Innovative Research in Engineering and Management. 2024. Vol. 11, № 5. С. 8–15.
14. Интеграция сбалансированной системы показателей и шесть сигм для управления ИТ-проектами, проектирования цифровых процессов и продуктов / В. Н. Азаров, А. В. Чекмарев, Е. Л. Кузина, М. А. Кузина // Петерб. экон. журн. 2024. № 3 (45). С. 57–72. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-6-17
15. Васильев В. А. Цифровые технологии и управление качеством // Изв. ТулГУ. Технические науки. 2020. № 10. С. 35–41.
16. Левенцов А. Н., Левенцов В. А., Ходырев В. В. Качество и цифровая трансформация // Современные наукоемкие технологии. 2024. № 5–2. С. 302–305. DOI: 10.17513/snt.40043.-EDN QOZQHC
17. Jacob D. What is Quality 4.0? // LNS Research. 2017. URL: <https://blog.lnsresearch.com/quality40>. (дата обращения: 08.10.2024).
18. 3 Frames Software Labs Pvt Ltd. Understanding Quality 5.0 from the Prism of Industry 5.0. URL: <https://3frameslab.com/blogs/understanding-quality-5-0-from-the-prism-of-industry-5-0.php> (дата обращения: 21.11.2024).
19. An official website of the European Union. Industry 5.0 Community of Practice, Industry 5.0. What this approach is focused on, how it will be achieved and how it is already being implemented. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en (дата обращения: 21.11.2024).
20. Венда В. Ф. Системы гибридного интеллекта. М.: ЛЕНАНД, 2020. 448 с.

21. Трехмерная процессная архитектура цифрового производства: параллели с нейронными сетями / В. Н. Азаров, А. В. Чекмарев, Е. Л. Кузина, М. А. Кузина // Петерб. экон. журн. 2024. № 1. С. 6–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-6-17
22. Crosby P. B. Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain. New York: Penguin Books, 2020. 270 с.

Информация об авторе

Чекмарев Анатолий Владимирович, к. т. н., доцент кафедры экономики и банковского бизнеса Университета МГИМО (адрес: 119454, Россия, Москва, пр. Вернадского, д. 76).

Статья поступила в редакцию 12.01.2026, принята к публикации после рецензирования 30.04.2026, опубликована онлайн 30.09.2026.

References

1. Gromov G. R. Essays on Information Technology. Moscow, InfoArt, 1993, 336 p.
2. Chekmarev A. V., Azarov V. N., Kupriyanov Yu. V. Digital Quality. Yaroslavl, Pastukhova Academy Publishing House, 2024, 498 p.
3. Krasner H. Consortium For Information & Software Quality (CISQ). Cost of Poor Software Quality in the US: a 2021 Report. From Problem to Solutions. URL: <https://www.it-cisq.org/> (accessed: 27.10.2024).
4. Standish Group. CHAOS 2020: Beyond Infinity. URL: <https://www.standishgroup.com/collections/frontpage> (accessed: 27.10.2024).
5. Popkova E. G. Quality of digital product: theory and practice. Int. J. for Quality Research. 2020, vol. 14, pp. 201–218. DOI: 10.24874/IJQR14.01-13
6. Mityakov E. S., Sibirskaya E. V., Vladyko I. Yu., Zelenaya E. A., Pozdnyakov M. S. Digital product: contradictions, relationship with traditional goods and a new role in the economy. Regional and industry economics. 2025, no. 1, pp. 150–156.
7. Ministry of Digital Development. Methodological recommendations for the digital transformation of state corporations and companies with state participation. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (accessed: 18.08.2024).
8. Shaidullin A. I. The problem of interpretation, differentiation, and classification of digital products. Business informatics. 2023, vol. 17, no. 2, pp. 55–70. DOI: 10.17323/2587-814X.2023.2.55.70
9. Motin A. How I looked for a product definition. URL: https://habr.com/ru/companies/leroy_merlin/articles/482878/ (accessed: 20.08.2024).
10. Frick J., Grudowski P. Quality 5.0: A Paradigm Shift Towards Proactive Quality Control in Industry 5.0. Int. J. of Business Administration. 2023, vol. 14 (2). URL: <https://doi.org/10.5430/ijba.v14n2p51> (accessed: 27.10.2024).
11. Kuzmina S. N., Silaeva V. V., Machulskaja K. V. EKG-rating – a national approach to quality assurance and responsible business assessment. Quality, Innovation, Education. 2024, vol. 191, no. 3, pp. 37–43.
12. Azarov V. N., Chekmarev A. V. Application of Total Quality Management methodologies, methods, and tools in digital enterprise design. Lean Six Sigma Digital Production Model. Quality, Innovation, Education. 2024, vol. 191, no. 3, pp. 3–29.
13. Sood A. C., Dhull K. S. The Future of Six Sigma-Integrating AI for Continuous Improvement. Int. J. of Innovative Research in Engineering and Management. 2024, vol. 11, no. 5, pp. 8–15.
14. Azarov V. N., Chekmarev A. V., Kuzina E. L., Kuzina M. A. Integration of the Balanced Scorecard and Six Sigma for IT Project Management, Design of Digital

- Processes and Products. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3 (45), pp. 57–72. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-6-17
15. Vasiliev V. A. Digital Technologies and Quality Management. Bulletin of Tula State University. Technical Sciences. 2020, no. 10, pp. 35–41.
16. Leventsov A. N., Leventsov V. A., Khodyrev V. V. Quality and Digital Transformation. Modern Science-Intensive Technologies. 2024, no. 5–2, pp. 302–305. DOI: 10.17513/snt.40043.-EDN QOZQHC
17. Jacob D. What is Quality 4.0? LNS Research, 2017. URL: <https://blog.lnsresearch.com/quality40> (accessed: 08.10.2024).
18. 3Frames Software Labs Pvt Ltd. Understanding Quality 5.0 from the Prism of Industry 5.0. URL: <https://3frameslab.com/blogs/understanding-quality-5-0-from-the-prism-of-industry-5-0.php> (accessed: 21.11.2024).
19. An official website of the European Union. Industry 5.0 Community of Practice, Industry 5.0. What this approach focuses on, how it will be achieved, and how it is already being implemented. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en (accessed: 21.11.2024).
20. Venda V. F. Hybrid Intelligence Systems. Moscow, LENAND, 2020, 448 p.
21. Azarov V. N., Chekmarev A. V., Kuzina E. L., Kuzina M. A. Three-dimensional process architecture of digital production: parallels with neural networks. St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 1, pp. 6–17. DOI: 10.32603/2307-5368-2025-1-6-17
22. Crosby P. B. Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain. New York, Penguin Books, 2020, 270 p.

Information about the author

Anatoly V. Chekmarev, PhD (Engineering), Associate Professor, Department of Economics and Banking Business, MGIMO University (address: 119454, Russia, Moscow, 76, Vernadsky Ave.).

The article was submitted on 12.01.2026, accepted for publication after reviewing on 30.04.2026, published online on 30.09.2026.

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»
Левенцову В. А., к.э.н., доценту СПбПУ Петра Великого
Майорову В. В., старшему преподавателю СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Мосияш А. Э., д.э.н., профессору СПбГЭУ
Мешкову С. А., к.т.н., доценту БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова
Ряскову Я. С., старшему преподавателю СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Силаевой В. В., к.т.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Сорвиной Т. А., к.э.н., доценту СПбГУПТД
Сыроватской О. Ю., к.э.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
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.



