

ISSN 2307-5368



ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



№ 3 • 2024

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 • 2024

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). – СПб., 2024. – № 3. – 179 с.

Дата выхода в свет 30.09.2024. Формат 60×84 ¹/₈.

Объем 22,5 печ. л. Тираж 500 экз. Заказ 115.

Цена свободная

Адрес издателя и редакции: 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, директор ИНПРОТЕХ, зав. кафедрой менеджмента и систем качества СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), действительный член Академии проблем качества, действительный член ТК 115 «Устойчивое развитие», доктор экономических наук, профессор

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

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

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

Афонин Петр Николаевич – профессор кафедры экономической теории и экономики таможенного дела Российской таможенной академии (Москва), доктор технических наук, доцент

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

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

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

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

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

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

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

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

Маслова Татьяна Дмитриевна – профессор кафедры маркетинга СПбГЭУ (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Михайлов Юрий Иванович – профессор кафедры менеджмента и систем качества 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

Editorial Board

Kuzmina Svetlana Nikolaevna – Editor-in-chief, director of INPROTECH, head. department management and quality systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (St Petersburg), full member of the Academy of Quality Problems, full member of TC 115 "Sustainable Development", 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 (Technical), Professor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Maslova Tatyana Dmitrievna – Professor of the Department of Marketing of St Petersburg State University of Economics (St Petersburg), DSc (Economics), Professor

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

Окрепилов Владимир Валентинович – научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН (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 Ивановна – профессор кафедры инновационного менеджмента СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор социологических наук, профессор

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

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

Цуканова Ольга Анатольевна – профессор факультета эко-технологий, факультета инфокоммуникационных технологий Университета ИТМО (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

Шашина Нина Сергеевна – зав. кафедрой экономики технологического предпринимательства 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 менеджмента и систем качества 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, директор ИНПРОТЕХ, зав. кафедрой менеджмента и систем качества СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), действительный член Академии проблем качества, действительный член ТК 115 «Устойчивое развитие», доктор экономических наук, профессор

Косухина Мария Александровна – заместитель директора по научной деятельности ИНПРОТЕХ, доцент кафедры менеджмента и систем качества СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Сыроватская Ольга Юрьевна – доцент кафедры прикладной экономики СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Фомин Владимир Ильич – доцент кафедры инновационного менеджмента СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук, доцент

Шашина Нина Сергеевна – зав. кафедрой экономики технологического предпринимательства СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург), доктор экономических наук, профессор

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

Okrepilov Vladimir Valentinovich – Scientific Supervisor of the Institute for Regional Economic Problems of the Russian Academy of Sciences (St Petersburg), Academician of the Russian Academy of Sciences, DSc (Economics)

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

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

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

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

Tsukanova Olga Anatolyevna – Professor of the Faculty of Ecotechnologies, Faculty of Infocommunication Technologies of ITMO University (St Petersburg), DSc (Economics), Professor

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

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

Yashchenko Vladimir Vladimirovich – Associate Professor of the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (St Petersburg), quality auditor AFAQ-ASCERT, PhD (Technical), 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, director of INPROTECH, head. department management and quality systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (St Petersburg), full member of the Academy of Quality Problems, full member of TC 115 «Sustainable Development», DSc (Economics), Professor

Kosukhina Maria Aleksandrovna – Deputy Director for Research of INPROTECH, Associate Professor at the Department of Management and Quality Systems of Saint Petersburg Electrotechnical University (St Petersburg), PhD (Economics), Associate Professor

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Гракун А. А. Новые подходы к оценке общей эффективности оборудования.....5

Князев А. В. Методическое обеспечение управления качеством данных, применяемых в процессах разработки документов по стандартизации..... 15

Мешков С. А., Рудый М. А., Доморацкий А. В. Валидация методов испытаний..... 28

Теория и практика управления организационно-экономическими системами

Дюкина Т. О., Попова М. И., Дюкина Ю. В. Эквайринг в современной экономике: тенденции и перспективы развития..... 40

Инновационное развитие экономики и социально-культурной сферы

Азаров В. Н., Кузина Е. Л., Кузина М. А., Чекмарев А. В. Интеграция сбалансированной системы показателей и шесть сигм для управления ИТ-проектами, проектирования цифровых процессов и продуктов 57

Надеждина М. Е. Гибкий проектный подход в цифровой трансформации систем рынка educationnet..... 73

Мабхеш Муаамар Мохсен Салех Ахмед. Картирование потока создания ценности в гибкой методологии 81

Региональная и отраслевая экономика

Булочников П. А. Креативная экономика как центр экономического роста регионов ... 89

Демяненко А. И., Гоголюхина М. Е. Особенности логистических процессов на Северном морском пути..... 108

Денисова Я. В. Математическое моделирование системы факторов обеспечения технологического суверенитета предприятий машиностроения..... 122

Кострюкова О. Н., Орловская В. П., Пермякова А. Е., Хорева Л. В. Состояние конгрессно-выставочной индустрии в сервисной экономике государств – участников СНГ..... 133

Путинцева Н. А., Любарская М. А., Коваленко М. А. Анализ состояния региональных систем обращения с вторичными ресурсами в современной России 147

Экономика и управление хозяйствующими субъектами

Кордович В. И., Синцова Е. А., Марьяненко В. П. Исследование вопросов управления финансовыми рисками в условиях повышенной ключевой ставки..... 160

Правила оформления статей..... 173

CONTENTS

Product Quality Management. Standardization. Organization of Production

Grakun A. A. New approaches to evaluating the overall efficiency of equipment.....5

Knyazev A. V. Methodological support for data quality management used in the development of standardization documents..... 15

Meshkov S. A., Rudy M. A., Domoratski A. V. Validation of test methods 28

Theory and Practice of Managing Organizational and Economic Systems

Dyukina T. O., Popova M. I., Dyukina Yu. V. Acquiring in the modern economy: trends and development prospects 40

Innovative Development of Economy and Social and Cultural Sector

Azarov V. N., Kuzina E. L., Kuzina M. A., Chekmarev A. V. The balanced scorecard integration and six sigma for it project management, digital process and product design..... 57

Nadezhkina M. E. Flexible project approach in digital transforming market systems educationnet..... 73

Mabhesh Muaamar Mohsen Saleh Ahmed. Value stream mapping in agile methodology ...81

Regional and Industrial Economics

Bulochnikov P. A. Creative economy as the center of economic growth of regions 89

Demyanenko A. I., Gogolyukhina M. E. Specificity of logistics processes in the Northern sea route..... 108

Denisova Ya. V. Mathematical modeling of the system of factors ensuring technological sovereignty of machine building enterprises 122

Kostryukova O. N., Orlovskaya V. P., Permiakova A. E., Khoreva L.V. State of the congress and exhibition industry in the service economy of the CIS member states 133

Putinceva N. A., Liubarskaia M. A., Kovalenko M. A. The state of regional systems for handling secondary resources in modern Russia 147

Business Entities Economy and Management

Kordovich V. I., Sintsova E. A., Marianenko V. P. Investigation of financial risk management issues in the context of an increased key rate..... 160

Rules of registration of articles 173

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Третий выпуск нашего журнала я бы хотела начать с тезиса о том, что устойчивое развитие сегодня – это насущная потребность, которая определяет новые стандарты качества жизни общества и новые стандарты ведения бизнеса, а технологический суверенитет является неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития для России.

Концепция устойчивого развития и ESG-факторы тесно связаны, но между ними есть различия. Устойчивое развитие – это философия, которая описывает общие идеи об улучшении мира, в то время как ESG – это свод принципов по ведению бизнеса, которые соответствуют общей философии.

Повестка устойчивого развития, заданная В. В. Путиным с учетом национальных целей РФ, трансформировалась в ЭКГ-рейтинг, в так называемый национальный ESG. Буквы русского алфавита выбраны созвучными ESG, а смысл заключается в том, что ЭКГ – это показатель «здоровья» компании. Ключевым отличием ЭКГ-рейтинга от ESG-рейтингов является более выраженный акцент на социальной ответственности компаний. Задача ЭКГ-рейтинга – оценить вклад организации в достижение национальных целей РФ. На этой основе строится вся методология рейтинга.

ЭКОЛОГИЯ – степень воздействия на окружающую среду, использование наилучших доступных технологий и реализация экологических проектов.

КАДРЫ – уровень оплаты труда, собственные социальные и демографические программы, благотворительные проекты.

ГОСУДАРСТВО – налоговая история, деловая репутация, социальное инвестирование в регионах присутствия, взаимодействие с бизнес-объединениями.

В период с 21 по 23 октября 2024 года в Санкт-Петербурге в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в очном формате состоится Международная научно-практическая конференция «Устойчивое развитие и технологии роста». В рамках деловой программы будут представлены лучшие практики реализации ЦУР в организациях различного масштаба и секторов экономики. Отдельное внимание будет уделено вкладу



университетов в устойчивое развитие и теме подготовки кадров в области ESG-повестки с учетом актуальных потребностей работодателей. Новым направлением конференции станут вопросы человекоцентричности в различных отраслях промышленности как ключевой основы устойчивого развития в связи с ограничениями рынка труда.

Конференция объединит российских экспертов, руководство и членов национальных технических комитетов по стандартизации в области устойчивого развития и систем менеджмента, представителей предприятий различных отраслей промышленности, органов по сертификации, университетов и научного сообщества.

Мы приглашаем авторов и читателей журнала к участию в конференции. Будем рады видеть вас как среди докладчиков, так и среди слушателей. Всех ждём.

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

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 5–14
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 5–14

Научная статья
УДК 338.984

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

NEW APPROACHES TO EVALUATING THE OVERALL EFFICIENCY OF EQUIPMENT

А. А. Гракун

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

A. A. Grakun

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

Аннотация. Конкурентоспособность российских промышленных компаний в современных реалиях может быть обеспечена внедрением системы бережливого производства, которая основывается на достижении высокого качества продукции при низких издержках производства. Одним из инструментов оценки эффективности применения инструментов бережливого производства является расчет показателя общей эффективности оборудования (Overall Equipment Effectiveness – OEE). Благодаря использованию данного показателя предприятие своевременно выявляет и устраняет потери, проводит сравнительный анализ прогресса и повышения производительности оборудования. В статье рассмотрена общепринятая методика расчета показателя OEE, которая не учитывает важнейшую группу потерь, связанных с использованием человеческого капитала. Эти потери можно выделить в отдельную группу и рассмотреть как частный фактор, влияющий на эффективность работы оборудования, так как частая смена сотрудников не сможет обеспечить должную производительность особенно высокотехнологичного оборудования. В связи с этим наряду с рассмотрением ключевых показателей доступности производственных механизмов, производительности рабочих процессов и показателя качества выпускаемой продукции предлагается ввести в расчеты коэффициент постоянства производственного персонала (consistency of employees – CE) и вывести новый показатель эффективности и устойчивости оборудования (ЭУО). Автором также предложена система факторов трехуровневого порядка, определяющих причины отклонения фактических производственных результатов от плановых по четырем основным показателям: доступность, производительность, качество продукции, постоянство производственного персонала. С помощью применения данной системы сотрудники могут лучше интерпретировать полученные показатели, понимать изменения и тенденции, влияющие на производство.

Ключевые слова: эффективность производства, показатель общей эффективности оборудования, человеческий капитал, бережливое производство, инструменты и методы, доступность производственных механизмов, производительность рабочих процессов, качество продукции, коэффициент постоянства производственного персонала, показатель эффективности и устойчивости оборудования

Abstract. The competitiveness of Russian industrial companies in modern realities can be ensured by the introduction of a lean production system, which is based on achieving high product quality at low production costs. One of the tools for evaluating the effectiveness of the use of

lean manufacturing tools is the calculation of the overall equipment efficiency index (OEE). Thanks to the use of this indicator, the company timely identifies and eliminates losses, conducts a comparative analysis of the progress and improvement of equipment performance. The article discusses the methodology for calculating OEE, as well as the advantages and positive effects of using this indicator when implementing a lean manufacturing system. Losses associated with the use of human capital are allocated to a separate group when determining production losses, since frequent changes of employees will not be able to ensure proper productivity, especially of high-tech equipment. In this regard, along with the consideration of key indicators of the availability of production mechanisms, the productivity of work processes and the indicator of the quality of products, the calculation of the OEE indicator is supplemented by the coefficient of constancy of production personnel (CE). The author also proposed a system of factors of different order that determine the reasons for the deviation of actual production results from the planned ones according to four main indicators: availability, productivity, product quality, constancy of production personnel – with the help of this system, employees can better interpret the obtained indicators, understand changes and trends affecting production.

Keywords: *production efficiency, human capital, lean manufacturing, tools and methods, availability of production mechanisms, productivity of work processes, product quality, coefficient of consistency of production personnel, indicator of the overall efficiency of equipment*

Конфликт интересов. *Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.*

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

Введение, обзор литературы, цель

Перед любым современным промышленным предприятием стоят задачи сокращения потерь и повышения эффективности производства, как первоочередные и обеспечивающие устойчивость производственных процессов.

Оценка эффективности производства – это многоуровневая задача, которая требует, с одной стороны, рассмотрения отдельных процессов внутри производственной системы и усовершенствования их с применением инструментов бережливого производства, с другой стороны, необходим мониторинг всего производственного процесса. Система показателей оценки эффективности производства должна быть комплексной и учитывать не только факторы рациональной эксплуатации и управления оборудованием, а также показатели производительности труда, уровень удовлетворения работников, показатели постоянства персонала. В работе Г. С. Еременко отражено, что в первый месяц на новом месте работы рабочий выполняет норму в среднем на 70–75 %. Экономический ущерб приносят также неквалифицированная эксплуатация машин и инструментов при освоении новой профессии, повышенные потери от брака и снижения качества продукции. Данные статистики гово-

рят о том, что на рабочих со стажем работы до 1 года приходится от 60 до 76 % всех поломок оборудования и от 53 до 67 % всего брака. С каждым дополнительным годом, проведенным на предприятии, с каждым продвижением по службе ценность работника возрастает, так как у него появляются дополнительный профессиональный опыт, дополнительные навыки, коммуникационный опыт и налаженные коммуникационные связи, сокращается время выполнения заданий, снижается процент брака (или ошибок) в процессе работы, что особенно важно для производственного предприятия [1].

Цель работы рассмотреть общепринятую методику расчета показателя ОЕЕ и сформировать новый показатель оценки эффективности и устойчивости работы оборудования (ЭУО) с помощью введения в расчеты показателя постоянства производственного персонала (consistency of employees – CE).

В работах таких авторов, как Д. П. Вумек, Д. Джонс [2], Т. Джексон [3], отражены подходы к системе бережливого производства. Д. Скворцов [4] оценивает эффективность рабочей силы как один из основных инструментов управления эффективностью производства. Материалы компании ABB GROUP, исследующей процессы внедрения бережли-

вого производства на предприятиях, приводят результаты влияния показателя OEE на финансовые показатели компании [5].

Методы исследования

Сравнение, анализ и синтез, обобщение, экспертная оценка.

При использовании метода через сравнение были выявлены общие черты и различия у объекта исследования на основе сопоставления его свойства. При анализе объект изучался на основе исследования его составляющих. Синтез позволил изучить объект путем установления взаимосвязей его отдельных элементов. Также были использованы обобщение и экспертная оценка.

Результаты и дискуссия

Для оценки эффективности оборудования или процессов постоянно разрабатываются новые, все более современные и более точные системы показателей, анализирующие производительность труда, эффективность использования оборудования, степень автоматизации производства и т. д. Для каждого предприятия показатели, используемые для оценки эффективности производства, будут разными в зависимости от вида деятельности, сферы деятельности, целей и задач. Для построения системы мониторинга ключевые показатели, как правило, ранжируются в зависимости от их влияния на конечный результат оценки. К факторам первого порядка относятся самые важные показатели, изменение которых рассматривается в первую очередь, после их определения формируется система приоритетов второго уровня, показатели которого находятся в факторной связи с показателями приоритетов первого уровня. Подобным образом формируются приоритеты третьего и последующих уровней, если это необходимо.

Эффективность бизнеса обычно измеряется с помощью ключевых показателей эффективности (KPI) и может включать процесс сравнительного анализа в отношении результатов деятельности. Большинство предприятий при оценке эффективности работы полагаются на финансовые показатели, такие как затраты на эксплуатацию и обслуживание или расходы в процентах от общего дохода,

игнорируя нефинансовые [6]. Для обеспечения практической применимости результатов мониторинга, выстроенного на KPI, по каждому показателю должны быть установлены нормативы в абсолютных и/или относительных показателях. Далее по всем показателям первого и второго уровней определяются нормативные (плановые) задания и в процессе мониторинга осуществляется сравнение фактически достигнутых значений с плановыми, выявляются причины отклонений, осуществляется воздействие на объект контроля через принятие управленческих решений.

Оценку эффективности функционирования предприятий в мировой практике проводят с помощью показателя общей эффективности оборудования или OEE. Для его корректного расчета необходимо уточнить показатели использования рабочего времени оборудования (табл. 1).

Показатель OEE рассчитывается по следующим формулам [7]:

$$OEE = A \cdot T \cdot Q; \quad (1)$$

$$A = OT / PPT; \quad (2)$$

$$T = (TP/OT) / IRR; \quad (3)$$

$$Q = GP / TP, \quad (4)$$

где A (Availability) – показатель доступности производственных механизмов или бесперебойности работы (определяется по (2)); T (Throughput) – производительность рабочих процессов (определяется по (3)); Q (Quality) – показатель качества выпускаемой продукции (определяется по (4)); OT (Operating Time) – эффективное операционное время; PPT (Planned Production Time) – планируемое производственное время; TP (Total Pieces) – фактическое количество единиц продукции, выпущенное за операционное время; IRR (Ideal Run Rate) – максимальное количество продукции, которую возможно производить в единицу времени; GP (Good Pieces) – фактическое количество единиц годной продукции, выпущенное за операционное время.

Потеря общей эффективности оборудования может происходить под влиянием каждого из факторов, входящих в расчет. Например, доступность использования оборудования может снижаться из-за его неисправности, необходимости переналадки или

Табл. 1. Показатели использования рабочего времени предприятия

Tab. 1. Indicators of the use of working time of the enterprise

Показатель использования времени	Описание показателя	
	Пояснения (примечание)	Формула
All time, AT	Календарный фонд времени (полное количество часов за год)	$24 \text{ ч} \cdot 365 \text{ дней} = 8\,760 \text{ ч}$
Plant Operating Time, POT	Номинальный фонд времени работы оборудования – количество часов работы оборудования в году в соответствии с режимом работы и производственным планом предприятия	–
Planned Shut Down, PSD	Время регламентированных остановок – временной период всех запланированных остановок (остановки на обед, ночные остановки, остановки на плановое ТО и Р и т. п.)	–
Planned Production Time, PPT	Планируемое производственное время – временной период, в течение которого производственное оборудование должно производить продукцию	$PPT = POT - PSD$
Down Time Loss, DTL	Потери времени на внеплановые остановки – временной период всех внеплановых остановок (поломка оборудования, нехватка сырья, заторовенность складов и т. п.)	–
Operating Time, OT	Эффективное операционное время работы оборудования, как правило, является фактическим, так как внеплановые остановки не планируются, а выявляются фактически	$OT = PPT - DTL$

Источник: дополнено автором по материалам [1].

Source: supplemented by the author based on materials from [1].

регулировки. Производительность оборудования снижается при работе на холостом ходу, незначительных остановках и снижении скорости. Качество выпускаемой продукции может ухудшиться в результате дефектов процесса и потерь при запуске.

Единой шкалы оценки показателя ОЕЕ не разработано, предприятие в зависимости от своих производственных возможностей и ограничений может установить собственное

нормативное значение. Один из вариантов оценки значения показателя ОЕЕ для предприятия пищевой промышленности, предложенный А. Орловым, приведен на рис. 1.

Значение показателя, попадающее в интервал 25–55 %, свидетельствует о том, что предприятие, вероятно, только начинает оценивать производственные процессы с помощью расчета ОЕЕ и анализировать причины производственных потерь.



Рис. 1. Шкала оценки показателя общей эффективности оборудования

Fig. 1. The scale of evaluation of the overall efficiency of the equipment

Источник: [8].

Source: [8].

Значение показателя, попадающее в интервал 55–70 %, встречается у предприятий с довольно эффективной организацией производства, но, скорее всего, не использующих систему бережливого производства.

Значение показателя, попадающее в интервал 70–100 %, характерно для высокотехнологичных предприятий, использующих современное оборудование и методы управления производством. На этом уровне дальнейшие достижения становятся менее значительными, поэтому необходимо поддерживать производственные процессы на достигнутом уровне, стремясь к совершенству.

Общий анализ эффективности с помощью ОЕЕ позволяет разбить показатель на три основных компонента и отследить, где происходит потеря эффективности. В каждый день работы производства при значении ОЕЕ, например, 50 % потери продукции происходят по-разному, и каждая потеря имеет свою собственную структуру затрат. Если произошла потеря 14 400 единиц продукции из-за того, что оборудование работало безупречно, без потери качества, но на половине максимальной скорости, это совершенно не похоже на производство 28 800 единиц продукции на полной скорости, а затем утилизация 14 400 единиц продукции, не соответствующих техническим характеристикам [9].

Необходимо отметить, что на ОЕЕ оказывают влияние не только факторы, связанные с оборудованием, но также квалификация оператора, наличие и качество исходных материалов, планирование производства и т. д. Таким образом, необходимо делать отличия между отдельно взятым (изолированным) оборудованием и оборудованием, интегрированным в производственную среду.

R. C. Leachman отмечает, что знание только показателя ОЕЕ недостаточно для выявления направления для улучшения производственного процесса. Необходимо оценивать многочисленные компоненты ОЕЕ по отдельности, только в этом случае можно определить направление возможных улучшений. При более детальном рассмотрении показателя ОЕЕ выясняется, что некоторые компоненты являются взаимозависимыми, например опе-

рационная эффективность и эффективность скорости: при повышении эффективности скорости снижается эффективность операционная, и наоборот.

Анализ литературы показывает, что основная доля исследований направлена на определение компонентов ОЕЕ. Можно сделать вывод, что необходимо дальнейшее уточнение для применения ОЕЕ и его компонентов.

При внедрении систем бережливого производства в отдельную группу выделяются потери, связанные с использованием человеческого капитала. Человеческий капитал можно описать как совокупность знаний, навыков, опыта, образования и здоровья работников, которые они применяют в своей работе. Эффективно вовлеченные сотрудники экономически более выгодны компании, как показывают исследования, такие сотрудники продуктивнее на 21 %, реже увольняются и доход компаний, в которых они работают, выше на 26 % [10]. Исследование анализа факторов и проблем повышения производительности труда на российских предприятиях, проведенное Центром исследований структурной политики НИУ ВШЭ в 2019 г., свидетельствует о влиянии показателей производительности труда на инвестиции в основные фонды, выход на новые рынки, участие в экспортной деятельности, расходы на проведение исследований и разработок, технологические и организационные инновации [11].

Исследование Уортонской школы бизнеса, опубликованное в 2022 г., определило взаимосвязь текучести кадров на предприятии и качества производимой продукции [5]. На основании анализа данных крупнейшего производителя смартфонов было установлено, что каждое процентное увеличение еженедельного числа рабочих, уходящих со сборочной линии (еженедельная текучесть кадров), увеличивает количество отказов на производстве на 0,74–0,79 % в связи с тем, что вновь принятые, неопытные и малоподготовленные работники тратят больше времени на рабочие операции и настройку оборудования. Автором предлагается усовершенствовать общепринятый расчет показателя ОЕЕ и вывести новый коэффициент измерения эффек-

тивности и устойчивости оборудования. Для этого введем в (1) коэффициент постоянства производственного персонала (СЕ). Работник является носителем человеческого капитала, выражающегося в опыте, знаниях, навыках работы на конкретном участке производства, частая смена сотрудников не сможет обеспечить должную производительность даже высокотехнологичного оборудования. Текучесть персонала может повлиять именно на производительность оборудования и качество продукции, которые являются составными частями ЭУО:

$$\text{ЭУО} = A \times T \times Q \times \text{СЕ}.$$

Коэффициент постоянства производственного персонала, определяется по формуле

СЕ = (среднесписочная численность производственного персонала – число выбывших сотрудников*) / (среднесписочная численность производственного персонала).

При этом число выбывших сотрудников учитывается, как число выбывших по причинам субъективного характера (выход на пенсию, служба в армии и др.) и уволившихся по собственному желанию.

Значение показателя СЕ в интервале 0,90–1 считается устойчивым и не оказывает значительного влияния на общую производительность оборудования; значение показателя 0,90–0,80 свидетельствует об изменениях в кадровом составе; значение СЕ ниже 0,80 требует взять на контроль и провести анализ причин текучести производственного персонала.

Цель бережливого производства определяется как «непрерывный процесс устранения

потерь», а затраты на рабочую силу являются одними из самых значительных [12]. Таким образом, необходимым условием внедрения механизмов бережливого производства является оценка эффективности и продуктивности использования рабочей силы.

Следовательно, производительность труда, укомплектование персоналом и сохранение стабильной рабочей силы на производстве является критически важным для бесперебойной работы оборудования и сохранения качества продукции [13–15].

В табл. 2 приведены гипотетические данные о показателях, которые будут использоваться для расчета вклада коэффициента СЕ в расчет ЭУО.

В табл. 2 представлены три варианта расчета показателя оценки эффективности и устойчивости производственных процессов.

Первый вариант характеризует ситуацию, когда показатель ЭУО находится в допустимом значении, постоянство персонала и качество выпускаемой продукции находятся на высоком уровне, есть проблемы с доступностью и производительностью производственных линий.

Второй вариант характеризует ситуацию повышения текучести кадров, и здесь необходимо рассматривать факторы второго и третьего порядка по группе «Постоянство производственного персонала» (рис. 2), повлекшие за собой снижение показателя ЭУО практически на 7 %.

Третий вариант характеризует ситуацию, когда постоянство персонала находится на должном уровне, но вследствие увеличения брака готовой продукции показатель ЭУО

Табл. 2. Использование коэффициента постоянства производственного персонала в расчете ЭУО

Tab. 2. The use of the coefficient of constancy of production personnel in the calculation of ЭУО

Показатель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Доступность (А), %	88,0	88,0	88,00
Производительность (Т), %	85,0	85,0	85,00
Качество (Q), %	95,0	95,0	80,00
ОЕЕ, %	71,1	71,1	59,84
Постоянство производственного персонала (СЕ), %	95,0	85,0	95,00
ЭУО, %	67,5	60,4	56,85

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

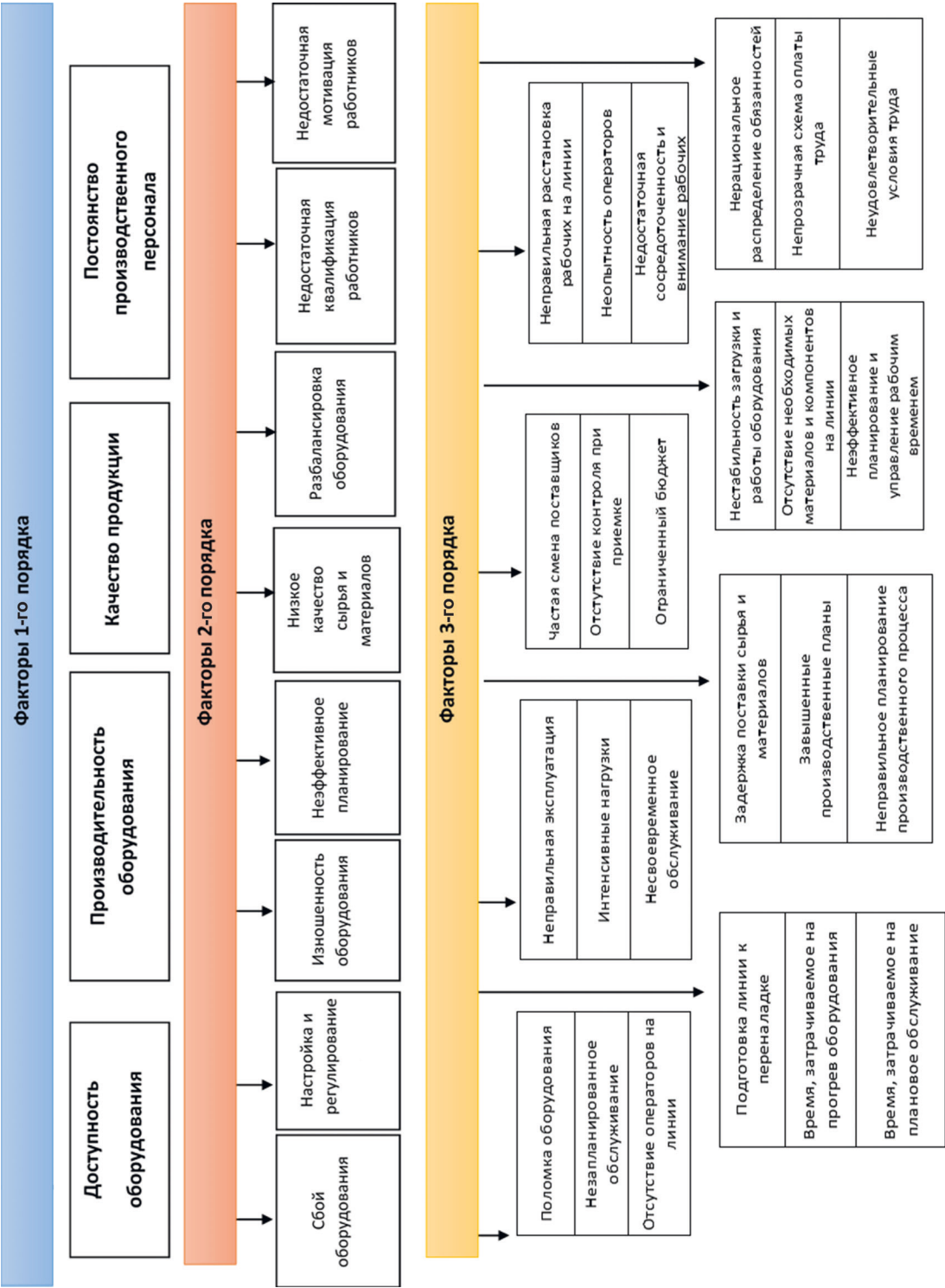


Рис. 2. Факторы, определяющие причины отклонения фактических производственных результатов от плановых

Fig. 2. Factors determining the reasons for the deviation of actual production results from planned

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

продолжает падать, и здесь также необходимо рассматривать факторы второго и третьего порядка по группе «Качество продукции» (рис. 2).

Автором предложена система факторов трехуровневого порядка, определяющих причины отклонения фактических производственных результатов от плановых по 4 ключевым показателям: доступность, производительность, качество продукции, постоянство производственного персонала. С помощью применения данной системы сотрудники могут лучше интерпретировать полученные показатели ОЕЕ и ЭУО, понимать изменения и тенденции, влияющие на производство, с целью отслеживания динамики и управления.

Заключение

Показатель ОЕЕ часто считается чисто производственным и используется при построении систем анализа эффективности работы оборудования. Однако сокращение внутри-производственных потерь связано с оптими-

зацией общего рабочего процесса и системы управления. Фактически показатель ОЕЕ отражает потери производства и позволяет находить практически все факторы снижения эффективности оборудования, что является основополагающим моментом для поиска лучших способов сокращения или устранения производственных потерь, а также внедрения системы бережливого производства. Повышение производительности труда и постоянство работников выступают индикаторами успешного внедрения системы бережливого производства, и при оценке эффективности оборудования целесообразно использовать показатель ЭУО. Внедрение лучших практик бережливого производства, связанных с повышением производительности труда и персоналом, таких как Кайзен, Картирование, Шесть сигм, TPM (Total Productive Maintenance), SMED (Single-Minute Exchange of Dies), может повысить мотивацию персонала, работоспособность, ответственность и лояльность к компании.

Список источников

1. Еременко Г. С. Проблема текучести кадров и пути стабилизации трудовых коллективов: [учеб. пособие] / Г. С. Еременко. Рига: МИПКСНХ, 1982. 44 с.
2. Вумек Д. П., Джонс Д. Т. Бережливое производство: как избавиться от потерь и процветания вашей компании. М.: Management Improving the efficiency of the company based Альпина Бизнес Букс, 2021. 473 с.
3. Джексон Томас. Хосин канри: как заставить стратегию работать. М.: Ин-т комплексных стратегических исследований, 2008. 248 с.
4. Скворцов Д. Общая эффективность рабочей силы / Д. Скворцов // Простоев.НЕТ. 2015. № 3(4). С. 21–24. URL: <https://prostoev.net/obshhaya-effektivnost-rabochej-sily/> (дата обращения: 15.10.2023).
5. OEE as a financial KPI / Официальный сайт ABB GROUP. URL: <https://new.abb.com/industrial-software/digital/oe-overall-equipment-effectiveness/oe-meaning---oe-as-a-performance-kpi> (дата обращения: 15.10.2023).
6. Абрамова И. Г. Анализ показателя общей эффективности технологического оборудования «ОЕЕ» на основе показателей оценки рабочего времени, используемых в российской практике / И. Г. Абрамова // Инновационные технологии в машиностроении: сб. тр. X Междунар. науч.-практ. конф., Томск, 23–25 мая 2019 г. Томск: Нац. исслед. Томский политехн. ун-т, 2019. С. 279–284.
7. Каляшина А. В. Общие подходы к оценке эффективности промышленного оборудования / А. В. Каляшина // Фундаментальные исследования. 2016. № 12-5. С. 980–984.
8. Орлов А. Производство и его эффективность / А. Орлов // Хлебопродукты. 2022. № 3. С. 14–16. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_48038157_19060647.pdf (дата обращения: 15.10.2023).

9. Тихомиров И. А. Совершенствование системы качества обслуживания оборудования пищевых предприятий на основе развертывания элементов TPM: специальность 05.02.23 «Стандартизация и управление качеством продукции»: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Тихомиров Илья Анатольевич. М., 2007. 25 с.
10. Labour efficiency measurement: the hybrid methods. URL: https://www.researchgate.net/publication/352203444_Labor_Efficiency_Measurement_The_Hybrid_Method (дата обращения: 12.10.2023).
11. Факторы роста производительности труда на предприятиях несырьевых секторов российской экономики [Текст]: докл. к XXI Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2020 / Ю. В. Симачев (рук. авт. кол.), М. Г. Кузык, А. А. Федюнина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом Высш. шк. экономики, 2020. 60 с.
12. Ganebnykh E. Game based learning of lean manufacturing: decreasing personnel resistance / E. Ganebnykh, I. Altsybeeva, E. Gurova // SHS Web of Conferences: 3rd Intern. Conf. on Industrial Engineering (ICIE–2017), Санкт-Петербург, 16–19 мая 2017 г. Vol. 35. СПб.: EDP Sciences, 2017. P. 01029.
13. Центр компетенций как инструмент обучения и исследований по бережливому производству / С. Н. Кузьмина, О. С. Артамонова, В. В. Силаева, О. А. Ерочкина // Качество. Инновации. Образование. 2022. № 5. С. 42–49.
14. 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. практ. конф., Санкт-Петербург, 2023. С. 161–164.
15. Яковлев А. А. Роль издержек производства в обеспечении качества экономических агентов на принципах бережливости // Петерб. эконом. журн. 2020. № 3. С. 132–140.

Информация об авторах

Граун Александр Александрович – аспирант Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф), ORCID: 0009-0005-4853-9480, SCIENCE INDEX (РИНЦ) 2213-7242.

Статья поступила в редакцию 16.06.2024, принята к публикации после рецензирования 20.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Eremenko Grigory Stepanovich. The problem of staff turnover and ways to stabilize labor collectives: [Textbook]. Riga, MIPKSNH, 1982, 44 p.
2. Vumek D. P., Jones D. T. Lean manufacturing: how to get rid of losses and prosperity of your company. M., Management Improving the efficiency of the company based Alpina Business Books, 2021, 473 p.
3. Jackson Thomas. Hoshin kanri: how to make strategy work. M., Institute of Integrated Strategic Studies, 2008, 248 p.
4. Skvortsov D. The overall efficiency of the workforce. Downtime.NO. 2015, no. 3(4), pp. 21–24. URL: <https://prostoev.net/obshhaya-effektivnost-rabochej-sily/> (accessed: 15.10.2023).
5. OEE as a financial KPI / Official website of ABB GROUP. URL: <https://new.abb.com/industrial-software/digital/oe-overall-equipment-effectiveness/oe-meaning---oe-as-a-performance-kpi> (accessed: 15.10.2023).

6. Abramova I. G. Analysis of the indicator of the overall efficiency of technological equipment «OEE» based on the indicators of the assessment of working time used in Russian practice. Innovative technologies in mechanical engineering : Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference, Tomsk, May 23–25, 2019. Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University, 2019, pp. 279–284.
7. Kalyashina A. V. General approaches to evaluating the effectiveness of industrial equipment. Fundamental Research. 2016, no. 12–5, pp. 980–984.
8. Orlov A. Production and its efficiency. Bread products. 2022, no. 3, pp. 14–16. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_48038157_19060647.pdf (accessed: 15.10.2023).
9. Tikhomirov I. A. Improvement of the quality system of maintenance of food enterprises equipment based on the deployment of TRM elements: specialty 05.02.23 «Standardization and product quality management»: abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical Sciences. Moscow, 2007, 25 p.
10. Labour efficiency measurement: the hybrid methods. URL: https://www.researchgate.net/publication/352203444_Labor_Efficiency_Measurement_The_Hybrid_Method (accessed: 12.10.2023).
11. Simachev Yu. V. (author's col.), Kuzyk M. G. , Fedyunina A. A. etc. Factors of labor productivity growth at enterprises of non-resource sectors of the Russian economy [Text]: dokl. to the XXI Apr. international scientific conference on problems of economic and social development, Moscow. 2020 National research. Higher School of Economics Univ., Moscow, Ed. House of the Higher School of Economics, 2020, 60 p.
12. Ganebnykh E., Altsybeeva I., Gurova E. Game based learning of lean manufacturing: decreasing personnel resistance. SHS Web of Conferences: 3rd International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2017), St Petersburg, May 16–19, 2017, vol. 35. St Petersburg, EDP Sciences, 2017, p. 01029.
13. Kuzmina S. N., Artamonova O. S., Silaeva V. V., Eroshkina O. A. Competence center as a tool for training and research on lean production. Quality. Innovation. Education. 2022, no. 5. Moscow, European Center for Quality, 2022, pp. 42–49.
14. Kuzmina S. N., Artamonova O. S., Yurochkina O. A. Prospects for using process factory tools to ensure the effectiveness of service sector organizations. In the collection: Intellectual checkpoint in Russia and the world: a competence-based approach to creation. Collection of reports of the International Practical Conference. St Petersburg, 2023, pp. 161–164.
15. Yakovlev A. A. The role of production costs in ensuring the quality of economic agents based on the principles of thrift. St Petersburg Economic Journal. 2020, no. 3, pp. 132–140.

Information about the authors

Alexander A. Grakun, Post-Graduate Student, Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, Professor Popov St., 5F), ORCID: 0009-0005-4853-9480, SCIENCE INDEX: 2213-7242.

The article was submitted on 16.06.2024, accepted for publication after reviewing on 20.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 15–27
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 15–27

Научная статья
УДК 006.07

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДАННЫХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЦЕССАХ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

METHODOLOGICAL SUPPORT FOR DATA QUALITY MANAGEMENT USED IN THE DEVELOPMENT OF STANDARDIZATION DOCUMENTS

А. В. Князев

аспирант, МИРЭА – Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), Москва, Россия,
knyazev.a.v4@edu.mirea.ru

A. V. Knyazev

Post-Graduate Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation,
knyazev.a.v4@edu.mirea.ru

Аннотация. В статье рассматриваются существующие методы и принципы управления качеством данных в части их применения в управлении процессом разработки документов национальной системы стандартизации. Целью исследования является создание методик управления качеством данных и системы мониторинга процесса разработки документов национальной системы стандартизации на основе данных, что позволит повысить уровень цифровой зрелости процесса разработки документов национальной системы стандартизации и подготовить информационную инфраструктуру для создания цифрового двойника процесса. В исследовании применялись такие методы, как системный анализ, комплексный подход к решению научно-методических и теоретических задач, при обработке результатов исследований применены методы математической статистики, компьютерная обработка, анализ и интерпретация данных. Предложен концептуальный подход к управлению качеством данных, применимых для управления процессом разработки документов национальной системы стандартизации и в системе мониторинга. В результате исследования были разработаны методики управления качеством данных, система мониторинга, основанная на обработке данных, которые позволят повысить уровень цифровой зрелости процесса разработки документов национальной системы стандартизации. Разработана методическая база по стандартизации в области управления качеством данных. Это позволит использовать качественные данные для автоматизации, моделирования и мониторинга процесса разработки документов национальной системы стандартизации.

Ключевые слова: информационные технологии, управление качеством данных, система мониторинга, контроль процесса, показатели, разработка стандартов, управление качеством

Abstract. The article discusses the existing methods and principles of data quality management in terms of their application in managing the process of developing standardization documents. The purpose of the study is to create data quality management methodologies and a data-based monitoring system for the development of standardization documents, which will increase the level of digital maturity of the standardization document development process and prepare the information infrastructure for creating a digital twin of the process. The research used methods such as system analysis, an integrated approach to solving scientific, methodological and theoretical problems,

methods of mathematical statistics, computer processing, analysis and interpretation of data were used in processing research results. A conceptual approach to data quality management is proposed, which is applicable to manage the process of developing standardization documents and in the monitoring system. As a result of the research, data quality management techniques and a monitoring system based on data processing have been developed, which will increase the level of digital maturity of the standardization document development process. A methodological framework for standardization in the field of data quality management has been developed. This will allow the use of high-quality data for automation, modeling and monitoring of the standardization document development process.

Keywords: *information technology, data quality management, monitoring system, process control, indicators, standards development, quality management*

Конфликт интересов. *Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.*

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

Введение, обзор литературы, цель

Процесс разработки документов национальной системы стандартизации (национальных стандартов, предварительных национальных стандартов, рекомендаций по стандартизации) [1] возможно представить как последовательность структурированных действий, которые связаны друг с другом и выполняются последовательно или параллельно для обеспечения надлежащей работы организации, осуществляющей разработку документов национальной системы стандартизации. В выполнении этого комплекса работ задействованы различные структурные подразделения организации с учетом различных областей деятельности, между которыми осуществляются коммуникации, в том числе и цифровой, где под коммуникацией возможно понимать обмен данными. В свою очередь, результативность процесса зависит от качества коммуникаций, т. е. качества данных [2]. Для более всестороннего рассмотрения основных аспектов анализа, автоматизации и моделирования процесса разработки документов национальной системы стандартизации можно использовать моделирование на основе данных, генерируемых и получаемых из информационной системы. Чем более качественные данные будут участвовать в моделировании, тем более точной будет модель. Чтобы обеспечить высокое качество данных при разработке документов национальной системы стандартизации, необходимы методики, которые:

– определяют показатели для оценки качества данных;

– устанавливают требования к оценке зрелости и измерению процесса управления качеством данных;

– определяют синтаксические и семантические требования к данным;

– устанавливают требования к модели процесса управления качеством данных;

– определяют правила для данных и требования к информации об их точности, происхождении и полноте.

Всё это требует наличия современных методик управления качеством данных. В мировой практике существуют и продолжают разрабатываться стандарты в области управления качеством промышленных данных – международные стандарты серии ИСО 8000 [3]. Также в настоящее время разрабатывается серия стандартов ИСО/МЭК 5259, которая содержит основы для концептуального понимания качества данных применительно к аналитике и машинному обучению, при этом также опираясь на серию ИСО 8000. В отечественной практике на данный момент методики управления качеством данных находятся в стадии разработки и стандартизации. При моделировании необходим методический инструментарий, позволяющий обеспечивать повышение точности измерения данных, которые можно использовать также при моделировании процесса разработки документов национальной системы стандартизации, в том числе определять характеристики, которые организации в рамках цепочки обмена данными могут использовать для объективной оценки соответствия своих данных. Качество данных

является ключевым компонентом качества информации, и большинство бизнес-процессов зависят от качества данных.

Современные условия глобального рынка характеризуются динамичными изменениями, цифровизацией и децентрализацией процессов. Сроки разработки продуктов стремительно сокращаются за счет внедрения новых подходов в производственном менеджменте: цифровизации цепочек создания ценности, масштабирования, оптимизации маршрутов, что отражено в исследованиях отечественных авторов [4–6]. Технологии и экономика резко изменяются с распространением цифровой трансформации. Анализ литературы [7–9] позволил выявить, что подход TQM сохраняется, но появляются новые цифровые инструменты и услуги, попытки систематизировать которые отражаются в создании таких концепций, как «качество 4.0». Как отмечает автор [10], многие из них были изобретены в XX в., а некоторые – в последние годы. Их комплексное применение должно обеспечить новую ступень в цифровой трансформации и научно-техническом прогрессе, но требует развития новых компетенций. Разрабатываются подходы по созданию среды глобально доступных и взаимодействующих цифровых сервисов, которые должны обеспечить ускоренную модернизацию экономики на основе принципов качества.

Современные автоматизированные системы управления играют все более важную роль в оптимизации бизнес-процессов предприятий, осуществляющих деятельность в высокотехнологичной сфере. Они помогают повысить производительность, эффективность и прибыльность, сократить операционные расходы, улучшить процессы принятия решений и определить области для улучшения, что изложено в статьях отечественных авторов [11–14].

В большинстве случаев процесс разработки документов национальной системы стандартизации представляет собой сложную систему, так как в них участвуют несколько субъектов. В настоящее время для автоматизации жизненного цикла документов национальной системы стандартизации с 2017 г. используется подсистема «Береста» ФГИС Росстандарта,

которая создана в соответствии с Концепцией информатизации деятельности Федерального агентства по техническому регулированию на период до 2018 г. При этом, как отмечается в исследовании [15], данная информационная система обладает рядом недостатков, в том числе и в отношении соблюдения порядка разработки, устанавливаемого ГОСТ Р 1.2–2020 [16]. При этом авторы исследования [17] также отмечают, что применяемая информационная система устарела в части порядка взаимодействия и развития информационных технологий и требует существенной модернизации, особенно в контексте перспективы разработки и применения SMART-стандартов [18]. В то же время важно отметить, что ведется разработка новой версии ФГИС «Береста», которая во многом будет учитывать изложенные в исследованиях предложения и замечания [19; 20]. Принимая во внимание направление развития цифровизации национальной системы стандартизации, важным становится обеспечение качества данных.

Учитывая вышеизложенное, в контексте цифровизации жизненного цикла документов национальной системы стандартизации предлагается рассмотреть методологии, направленные на проектирование взаимодействия человека и компьютера в системах, требующих интенсивного рабочего процесса – в социотехнических системах [21]. При рассмотрении с точки зрения социотехнической системы ключевые аспекты процесса разработки документов национальной системы стандартизации включают последовательность действий, в которой процесс представлен как набор шагов или действий, которые выполняются в определенном порядке для достижения желаемого результата, и рабочий процесс, в котором действия часто связаны в непрерывный рабочий процесс, и результат одного действия становится входом следующего. Таким образом, учитывая необходимость наличия современных методик управления качеством данных, цель исследования состоит в создании методик управления качеством данных и системы мониторинга процесса разработки документов национальной системы стандартизации с применением принципов обеспечения качества

данных для повышения качества учета требований основополагающих стандартов [16].

Методы исследования

В исследовании применялись такие методы, как системный анализ, комплексный подход к решению научно-методических и теоретических задач, при обработке результатов исследований применены методы математической статистики, компьютерная обработка, анализ и интерпретация данных.

Результаты и дискуссия

Существуют различные методы моделирования процессов и его основных этапов управления [22]. Представление и анализ моделей процесса разработки документов национальной системы стандартизации служат основой для разработки информационных систем организаций [23].

Инструменты управления процессами со временем были существенно расширены за счет внедрения информационных технологий и появления на их основе таких концепций, как моделирование, интеллектуальный анализ и репрезентация процессов. В рамках исследования процесса разработки документов национальной системы стандартизации с учетом подхода социотехнической системы целесообразно представить его как формализованное описание рабочего процесса, соответствующее действующим требованиям и представленное в виде набора логически связанных действий. Эти действия могут выполняться параллельно, последовательно или в определенной координации. Они направлены на достижение общей цели процесса или системы. Процесс будет включать в себя информацию о начале и конце процесса, а также о сотрудниках, участниках, информационных технологиях, приложениях или данных, которые используются в процессе.

В настоящее время качество данных является мерой состояния данных в информационных системах для обозначения их пригодности к обработке и анализу. Важно обеспечить качество данных, т. е. данных, отвечающих требованиям, в информационных системах как при построении хранилищ и озер данных, так и при работе с нормативно-справочной информацией. Например, когда предприятия исполь-

зуют программное обеспечение разных производителей. При этом важно работать с одними и теми же данными, что может обеспечить их переносимость. Так, именно стандартизация управления качеством данных позволит обеспечить совместимость, упорядоченность, удобство использования, переносимость и безопасность за счет установления единых требований, правил и форматов для представления данных. Кроме того, стандартизация содействует распространению информации об инновациях. Поэтому важно понимать современное состояние и перспективы развития методической базы управления качеством данных и их гармонизации, в том числе и для цифровизации национальной системы стандартизации, в частности для цифровизации управления процессом разработки документов национальной системы стандартизации, когда качество процесса напрямую зависит от качества используемых данных.

Решения для управления бизнес-процессами (BPM) уже являются самыми современными для хорошо структурированных, регламентированных стандартных задач и процессов с большим количеством повторений [24]. Базовые модели обычно ориентированы на деятельность и потоки управления. Регламентированные модели процессов с традиционными подходами к BPM ограничивают гибкость и не предназначены для постоянной адаптации. Кроме того, в языках моделирования бизнес-процессов, таких как BPMN 2, этот аспект, скорее, рассматривается как одно из их слабых мест.

Например, BPMN предоставляет так называемые объекты данных для документирования использования данных. Эти объекты данных не структурированы и не имеют семантики выполнения. Таким образом, не может быть достигнут ни требуемый уровень интеграции данных и задач, ни адекватное представление сложных объектов данных. С возрастанием важности интеллектуального труда, который характеризуется своей адаптивной и творческой природой, необходимо учитывать уже не только структурированные процессы с повторяющимися задачами, но и гибкие и легко адаптируемые процессы. Характеристики таких наукоемких процессов,

к которым также относится и процесс разработки документов национальной системы стандартизации, в деталях различаются из-за неоднородных областей применения интеллектуального труда – от высоко творческой, неповторяемой, совершенно непредсказуемой работы до областей с ограничениями и правилами (например, правовая база или правила соблюдения требований), но все же требующих высокого уровня индивидуальных знаний.

Однако в последнее время моделям процессов, основанным на данных, стало уделяться все больше внимания. Ключевым фактором для выполнения процесса является не предопределенный поток управления, а доступность данных. Кейс-менеджмент, например, позволяет определять довольно гибкие модели, основанные на данных, но рассматриваются только крупнодетализированные данные. Объектно-ориентированные процессы лучше поддерживают аспект данных, но не предназначены для адаптивности и динамической эволюции модели во время выполнения. Однако из существующих подходов в достаточной степени не интегрируют данные и представление задачи.

В контексте рассмотрения методик управления качеством данных необходимо рассмотреть уже существующие и применяемые модели данных. Многие ранее опубликованные работы определяют модели данных как основополагающий элемент моделирования адаптируемых процессов. По результатам анализа можно сделать вывод о целесообразности применения многоуровневой модели данных, разделенной на информационную модель (агрегированных, обработанных данных) и неизменяемую модель данных (наблюдаемых данных). Также большинство проанализированных методик используют модели на основе ориентированных графов. В отличие от проанализированных существующих подходов в разработанной методике предложено связывать объекты данных (и информации) на основе обработки реального протекания процесса из данных журналов событий.

Если список действий, который может описывать процесс, представлен в виде рабочего процесса, в котором указан порядок их выполнения, то процесс можно сделать более

понятным, менее абстрактным. Отсюда следует, что модель – это репрезентация процесса, а моделирование – это создание модели. Эта концепция имеет существенное значение, так как четкое понимание процесса является отправной точкой для создания информационных систем, исследований на основе имитационного моделирования, а также способов улучшения или внедрения процессов для организации, например, контроля, сбора, хранения данных и т. д. В свою очередь, моделирование процессов отличается от разработки процессов тем, что при разработке должна учитываться организационная схема при постановке задач, используемая технология и даже бюджет на выполнение задачи. По этой причине важно уточнить, что разработка не является моделированием [25].

При разработке методики было установлено, что имитационная модель процесса разработки документов национальной системы стандартизации, создаваемая на основе данных, должна состоять:

- 1) из стохастической модели процесса;
- 2) модели результативности;
- 3) модели нагрузки.

Стохастическая модель состоит из модели процесса (например, модели BPMN или сети Петри) и стохастического компонента, фиксирующего вероятность появления каждого пути в модели процесса. В имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации стохастическая модель расширяется путем добавления модели результативности операции, которая определяет продолжительность операции. Модель нагрузки определяет, когда в систему поступают новые запросы и когда начинается выполнение каждой регистрирующейся операции, учитывая доступную емкость ресурсов.

В настоящее время все более распространенными становятся методики, в которых применяется автоматическое построение имитационных моделей процессов на основе данных журналов событий. С применением этого подхода разработаны две методики.

Первая методика включает в себя создание модели стохастического процесса путем применения алгоритма интеллектуального анализа процесса для построения модели процесса в

нотации BPMN из данных журнала событий и анализа событий журнала для вычисления вероятностей развития процесса. Далее методика предусматривает построение модели результативности (распределение продолжительности операций) и модели нагрузки, состоящей:

1) из распределения времени между поступлениями команд;

2) набора ресурсов, расписаний их доступности и выполняемых ими действий;

3) распределения времени ожидания между действиями (т. е. время ожидания, не связанное с загруженностью). Как только имитационная модель построена, ее параметры настраиваются в соответствии с данными с помощью байесовского оптимизатора гиперпараметров [26].

Вторая методика для создания имитационной модели на основе данных журнала событий состоит из трех шагов:

1) предварительной обработки данных (применяются методы управления качеством данных, сбора, хранения и очистки данных, а также кодирования категориальных признаков);

2) обогащения данных (создаются новые атрибуты данных, которые отражают тренды и загруженность системы);

3) обучения модели (имитационная модель создается путем объединения методов интеллектуального анализа процессов и машинного обучения). Это позволяет повысить точность определения времени запросов и операций. Для создания модели процессов в методике используется анализ марковских цепей. Он позволяет оценить вероятности маршрутизации обращений между последовательными парами событий. Механизм абстракции помогает отфильтровать редкие события, пути и переходы между ними.

Современные информационные системы, используемые в организациях, занимающихся разработкой стандартов, формируют записи о выполнении процесса разработки документов национальной системы стандартизации (например, ФГИС «Береста») [27–30], которые могут быть использованы для анализа журналов событий: наборов событий с отметками времени, фиксирующих выполнение операций. Каждая запись о событии в журнале относится к запросу, операции и временной метке начала и окончания действия. Рассматривать можно

и другие события жизненного цикла процесса разработки документов национальной системы стандартизации (например, постановку задачи или ее отмену). Для построения качественной имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации важно, чтобы данные журнала были стандартизированы в соответствии с требованиями к качеству данных. Пусть ε – совокупность событий, C – совокупность идентификаторов запросов, A – набор возможных меток операций, а T – время.

Приведем определение журнала событий:

Журнал событий (обозначаемый L) представляет собой набор выполненных действий, $E \subseteq \varepsilon$, причем каждое событие имеет схему $\sigma_\varepsilon = \{\xi, \alpha, \tau_{\text{начало}}, \tau_{\text{завершение}}\}$, которая присваивает событиям следующие значения атрибутов: $\xi: \varepsilon \rightarrow C$ присваивает идентификатор запроса; $\alpha: \varepsilon \rightarrow A$ присваивает метку операции; $\tau_{\text{начало}}: \varepsilon \rightarrow T$ присваивает временную метку начала выполняемой операции; $\tau_{\text{завершение}}: \varepsilon \rightarrow T$ присваивает конечную временную метку выполненной операции.

Чтобы оценить результативность процесса, можно сравнить журнал событий с временными рядами, например с данными о начале и окончании операций. Это позволяет применить методы для количественного измерения расстояния между двумя временными рядами, $x = (x_1, \dots, x_n)$ и $y = (y_1, \dots, y_m)$ разной продолжительности: n и m соответственно.

Для этого можно использовать различные методы, например расчеты по любой из норм семейства l_p . Однако они не учитывают разницу во времени между двумя временными рядами. Например, если x и y имеют разные временные сдвиги, то возможно применение нормы l_1 или l_2 , но это может привести к существенным ошибкам в модели, так как она не будет учитывать закономерности временных рядов. Чтобы преодолеть эти ограничения, целесообразно использовать расстояние Вассерштейна [31].

Расстояние Вассерштейна может быть рассмотрено в двух вариантах:

1) расстояние Вассерштейна, определяющее усилие, необходимое для выравнивания двух векторов разной длины, рассматривая каждую запись x_i, y_j как «массу», которую нуж-

но переместить из одного места в другое, пока два временных ряда не станут одинаковыми. При этом предполагается, что сумма «массы земли» $\sum_i x_i = \sum_j y_j$, которая должна быть перемещена, одинакова для обоих рядов. Если это не так, то применяется «штраф» за создание лишней «массы» для заполнения пробелов;

2) 1-е расстояние Вассерштейна – это более эффективный с точки зрения вычислений вариант. Оно вводит ограничение, согласно которому сумма «масс» в обоих рядах x и y должна быть одинаковой (ограничение $\sum_i x_i = \sum_j y_j$ выполняется принудительно). Этот вариант подходит для сравнения эмпирических функций распределения, поскольку сумма «масс» в каждой из них равна 1.

При оценке качества имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации необходимо учитывать две особенности:

1) как правило, референтная имитационная модель процесса недоступна (и часто не существует), таким образом, невозможно сравнить построенную модель с референтной моделью;

2) различные механизмы моделирования (например, BPMN, Prosimos, Archimate) поддерживают разные форматы имитационных моделей процессов, что затрудняет обеспечение единства измерений для разных имитационных моделей процесса.

Поэтому предложено сгенерировать базу журналов, смоделированных с помощью оцениваемой имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации, и сравнить их с журналами событий реальной системы (т. е. системы, которую имитирует модель). Следовательно, можно принять, что чем более смоделированные журналы коррелируются с фактическим данным, тем качественнее модель. Тестовые данные рассматриваются как референтная модель, поскольку предполагается, что качественные имитационные модели являются точными генераторами «реальных» операций.

При оценке качества имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации возникают две проблемы:

1) модель может быть очень похожей на данные в одном аспекте, например в параметрах управления. Однако она может существенно отличаться в других аспектах, например по времени между операциями;

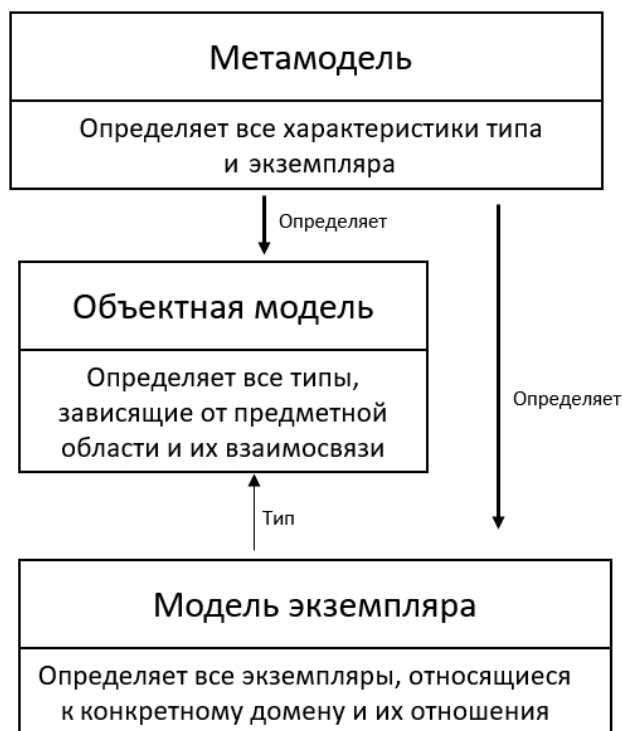
2) модель может генерировать множество вариантов течения процесса, поскольку она вероятностна по своей сущности.

Чтобы преодолеть первое ограничение, предлагается алгоритм для количественной оценки расстояния между различными аспектами процесса. В частности, предложен алгоритм контроля управления, времени и нагрузки. Преодоление второго ограничения заключается в создании нескольких журналов событий, имитирующих референтный журнал событий (с одинаковым количеством операций, выполнение которых начато с одного и того же момента времени), и использовании сгенерированных журналов для построения доверительных интервалов для каждого из показателей.

Для всех измерений рассматривается набор из K -сгенерированных журналов (G-Logs), полученных в результате K -запусков моделирования, и сравниваются эти журналы K с фактическим журналом событий тестирования (R-Log). Важно отметить, что R-Log не используется для построения имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации.

Концепция разработанной модели заключается в том, чтобы предоставить специалистам в области разработки документов национальной системы стандартизации инструментарий для результативного управления, контроля и мониторинга в процессе выполнения регламентированных задач, а также гибких наукоемких задач. Таким образом, разработанная модель интегрированных данных и задач позволяет плавно изменять модель процесса во время выполнения. Для этого применяется методика, основанная на данных, т. е. задачи могут быть активированы при наличии необходимых данных. Во время выполнения работы непрерывно отслеживается информация, относящаяся как к задачам, так и к данным, что позволяет детально отслеживать процессы и потоки данных, а также эволюцию данных.

Требуемая адаптивность и гибкость общей модели достигается за счет трехуровневой архитектуры: метамодели, модели предметной области и модели экземпляра. Каждый из этих уровней поддерживает данные измерений и задачу, а также их интеграцию. Каждая из этих моделей описана в виде графовой модели. На рисунке представлен обзор этих моделей и их зависимостей.



Три уровня разработанной модели
3 levels of the developed model

Метамодель определяет основу разработанной модели – основные характеристики как экземпляров (т. е. объекта данных, отношения объектов данных, задачи и отношения задач к задачам), так и их классификационных типов (т. е. типа объекта данных, отношения типов объектов данных, типа задачи и отношения типов задач). Типы объектов данных могут быть связаны друг с другом с помощью отношений типов объектов данных, что позволяет создавать детализированные представления данных в модели предметной области. Поскольку при разработке модели учитывается подход, основанный на данных, для описания поведения системы интерфейс каждого типа задачи (и, следовательно, задачи) определяется

отношениями типов задач к соответствующим типам объектов данных. Кроме того, отношения типа объекта данных могут быть результатом, выходными данными типа задачи, но они не должны быть входными данными. Такие фундаментальные ограничения модели также определены в метамодели.

Объектная модель содержит все типы, специфичные для предметной области. Они не соответствуют типам в языках программирования, но являются ментальными моделями, используемыми для классификации экземпляров. Эти типы могут основываться на установленной онтологии рассматриваемой предметной области и непрерывно уточняться во время выполнения.

Модель экземпляра описывает все экземпляры, которые классифицируются по типу, зависящему от объектной модели.

Плавного развития процессов можно достичь, начав с небольшого набора базовых типов и экземпляров и адаптируя и расширяя модель предметной области и модель экземпляра по мере необходимости.

Заключение

В статье предложена методика для измерения способности имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации воспроизводить ход процесса, записанный в журнале событий. Эта методика рассматривает имитационные модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации по трем критериям оценки: управление, время и нагрузка.

Помимо оценки качества имитационной модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации на основе определения качества данных и выявления отклонений предложенные алгоритмы позволяют выявить области для улучшения существующих методик. Кроме того, все рассмотренные методики могут использоваться как языки концептуального системного моделирования, а также как языки исполняемых спецификаций (для автоматизации процессов).

Разработанные методики позволяют повысить точность и качество моделирования реального процесса за счет управления ка-

чеством данных, применяемых при создании модели процесса разработки документов национальной системы стандартизации, что ранее не применялось. В том числе обеспечивается возможность последующего имитационного моделирования, учитывая все особенности реального процесса разработки документов национальной системы стандартизации и его возможные отклонения от разработанного процесса. В свою очередь, применение имитационного моделирования позволяет превен-

тивно выявлять возможные варианты развития процесса с отклонением от нормативных значений ключевых показателей процесса, что позволяет своевременно применять корректирующие действия к процессу. Применение разработанных методик используется на практике при разработке и внедрении информационных систем, автоматизирующих бизнес-процессы разработки стандартов на ключевых этапах жизненного цикла в фонде «Сколково» и отраслевых центрах Госкорпорации «Росатом».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» № 162-ФЗ от 29.06.2015.
2. Громов А. И., Фляйшман А., Шмидт В. Управление бизнес-процессами: современные методы. М.: Юрайт, 2019. 367 с.
3. Князев А. В. Современное состояние нормативной базы по стандартизации управления качеством данных // Изв. Тульск. гос. ун-та. Технические науки. 2024. № 5. С. 92–97. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-5-92-93.
4. Фаттахов Х. И., Силенов М. А. Актуальные вопросы и перспективы инновационного развития промышленных технологий в современных условиях // Петерб. эконом. журн. 2023. № 4. С. 113–122.
5. Комплексная модель оценки деятельности предприятия как элемент развития системы управления цифровым производством / Ю. В. Полянский, О. В. Железнов, С. В. Липатова, М. Н. Ярдаева // Цифровизация как драйвер роста науки и образования. Петрозаводск: Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. С. 111–136.
6. Сизов В. А., Киров А. Д. Разработка моделей аналитической системы обработки данных для мониторинга ИБ объекта информатизации, использующего облачную инфраструктуру // Russian Technological J. 2021. Т. 9, № 6. С. 16–25.
7. Лапидус В. А. Тенденции развития менеджмента: качество 4.0 // Методы менеджмента качества. 2022. № 1. С. 8.
8. Akhmatova M. S. et al. Integrating quality management systems (TQM) in the digital age of intelligent transportation systems industry 4.0 // Transportation Research Procedia. 2022. Т. 63. С. 1512–1520.
9. Кудж С. А., Кочеткова Л. Н., Назаренко М. А. Философия управления качеством // Вестн. МГТУ МИРЭА. 2015. № 3-1. С. 1–8.
10. Азаров В. Н., Чекмарев А. В. Качество в цифровой экономике. Новые компетенции // Петерб. эконом. журн. 2023. № 3. С. 33–40.
11. Аршунина М. Г. Современные автоматизированные информационно-управляющие системы для оптимизации бизнес-процессов наукоемких предприятий // Петерб. эконом. журн. 2023. № 2. С. 33–43.
12. Князев А. В., Черемухина Ю. Ю. Применение системы мониторинга и прогнозирования в автоматизации процесса разработки документов в области стандартизации // Изв. Тульск. гос. ун-та. Технические науки. 2024. № 1. С. 258–267. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-1-258-259.

13. Князев А. В., Черемухина Ю. Ю. Нормативно-методическое обеспечение стандартизации технологии блокчейн // Омский науч. вестн. 2023. № 2 (186). С. 91–96.
14. Князев А. В., Черемухина Ю. Ю. Проблематика разработки стандартов по обеспечению развития метавселенных // Вестн. Санкт-Петерб. гос. ун-та технологии и дизайна. Сер. 4. Промышленные технологии. 2022. № 4. С. 61–67.
15. Спирина Т. Н. О «Бересте», «Пергаменте» и информационной системе в стандартизации // Стандарты и качество. 2022. № 3. С. 24–27. DOI: 10.35400/0038-9692-2022-3-251-21.
16. ГОСТ Р 1.2–2020. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены [Текст]. Введ. 2020-09-01. М.: Российский ин-т стандартизации, 2020. 32 с.
17. Осипов Г. А., Аверина Ю. М., Куценко А. С. Цифровизация жизненного цикла национального стандарта // Успехи в химии и химической технологии. 2023. Т. 37, № 4(266). С. 155–157.
18. Денисова О. А. Стандарт на SMART-стандарт: документ в деталях // Стандарты и качество. 2023. № 10. С. 44–48.
19. Миронов Д. Е. Основные направления цифровой трансформации стандартизации // Стандарты и качество. 2023. № 10. С. 42–43. DOI: 10.35400/0038-9692-2023-10-264-23.
20. Миронов Д. Е. Основные направления цифровой трансформации стандартизации. Ч. 2 // Стандарты и качество. 2024. № 4. С. 58–61.
21. Сергеев С. Ф. Методология оценки эволюционирующих социотехнических систем с искусственным интеллектом // Мехатроника, автоматизация, управление. 2022. Т. 23, № 4. С. 171–176.
22. Афанасьев М. А. Совершенствование инструментария реинжиниринга в условиях новых экономических реалий // Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона. 2021. С. 278–281.
23. Medina-Garcia S. et al. A Petri Net Approach for Business Process Modeling and Simulation // Applied Sciences. 2023. Vol. 13, № 20. P. 11192.
24. Чеботарев В. Г., Громов А. И. Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами // Бизнес-информатика. 2010. № 1. С. 14–21.
25. Пожидаев Р. Г. Эволюция управления бизнес-процессами и реализация инициатив по совершенствованию бизнес-процессов // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Экономика и управление. 2020. № 3. С. 122–132.
26. Первун О. Е. Реализация настройки гиперпараметров моделей случайного леса методом байесовской оптимизации // Перспективы науки. 2020. С. 11.
27. Повышение оперативности рассмотрения документов национальной системы стандартизации. Пример использования современных информационных технологий / М. Ю. Недзвецкий, Д. М. Гоготишвили, А. В. Елфимов, А. В. Балванович // Стандарты и качество. 2023. № 9. С. 48–53.
28. Определение границ цифровой трансформации технического регулирования ЕАЭС / Д. Е. Миронов, В. Ю. Саламатов, Н. Ш. Ватолкина, Д. А. Дробышев, П. Н. Сапожникова // Стандарты и качество. 2023. № 9. С. 40–45. DOI: 10.35400/0038-9692-2023-9-205-23.
29. Зажигалкин А. В., Пугачев В. М., Петросян А. Е. Цифровая экономика и будущее стандартизации // Стандарты и качество. 2017. № 9. С. 30–34.
30. Цифровая трансформация в сфере стандартизации для повышения международной конкурентоспособности России / В. Ю. Саламатов, Н. Ш. Ватолкина, Д. А. Дробышев, П. Н. Сапожникова // Российский внешнеэконом. вестн. 2023. № 6. С. 7–29.

31. Литвинов В. Л., Руйго Д. И. Применение метрики Вассерштейна и штрафа градиента в генеративно-сопоставительных нейросетях для синтеза выборки электрофаций // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). 2022. С. 366–369.

Информация об авторе

Князев Александр Васильевич – аспирант МИРЭА – Российский технологический университет (адрес: 119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78), SPIN-код: 3652-8569.

Статья поступила в редакцию 10.05.2024, принята к публикации после рецензирования 20.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Federal Law «On Standardization in the Russian Federation» No. 162-FZ. 06.29.2015.
2. Gromov A. I., Fleishman A., Schmidt V. Business process management: modern methods: Monograph. Moscow, Yurait Publishing House, 2019, 367 p.
3. Knyazev A. V. The current state of the regulatory framework for standardization of data quality management. Izvestiya Tula State University. Technical sciences. 2024, no. 5, pp. 92–97. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-5-92-93.
4. Fattakhov H. I., Silenov M. A. Topical issues and prospects of innovative development of industrial technologies in modern conditions. St Petersburg Economic J. 2023, no. 4, pp. 113–122.
5. A comprehensive model for evaluating the activity of an enterprise as an element of the development of a digital production management system / Yu. V. Polyanskov, O. V. Zhelezov, S. V. Lipatova, M. N. Yardaeva. Digitalization as a driver of growth of science and education: monograph. Petrozavodsk, International Center for Scientific Partnership «New Science» (IP Ivanovskaya Irina Igorevna), 2020, pp. 111–136.
6. Sizov V. A., Kirov A. D. Development of models of an analytical data processing system for monitoring the information security of an informatization object using cloud infrastructure. Russian Technological J. 2021, vol. 9, no. 6, pp. 16–25.
7. Lapidus V. A. Trends in management development: quality 4.0. Methods of quality management. 2022, no. 1, p. 8.
8. Akhmatova M. S. et al. Integrating quality management systems (TQM) in the digital age of intelligent transportation systems industry 4.0. Transportation Research Proceedings. 2022, vol. 63, pp. 1512–1520.
9. Kudzh S. A., Kochetkova L. N., Nazarenko M. A. Philosophy of quality management. Bulletin of the Moscow State Technical University MIREA. 2015, no. 3-1, pp. 1–8.
10. Azarov V. N., Chekmarev A. V. Quality in the digital economy. New competencies. St Petersburg Economic J. 2023, no. 3, pp. 33–40.
11. Arshunina M. G. Modern automated information and control systems for optimizing business processes of knowledge-intensive enterprises. St Petersburg Economic J. 2023, no. 2, pp. 33–43.
12. Knyazev A. V., Cheremukhina Yu. Yu. Application of the monitoring and forecasting system in automating the process of developing documents in the field of standardization. Izvestiya Tula State University. Technical sciences. 2024, no. 1, pp. 258–267. DOI: 10.24412/2071-6168-2024-1-258-259.
13. Knyazev A. V., Cheremukhina Yu. Yu. Normative and methodological support for standardization of blockchain technology. Omsk scientific Bulletin. 2023, no. 2 (186), pp. 91–96.

14. Knyazev A. V., Cheremukhina Yu. Yu. Problematics of the development of standards for ensuring the development of metaverses. Bulletin of the St Petersburg State University University of Technology and Design. Series 4. Industrial Technologies. 2022, no. 4, pp. 61–67.
15. Spirina T. N. About «Birch bark», «Parchment» and the information system in standardization. Standards and quality. 2022, no. 3, pp. 24–27. DOI: 10.35400/0038-9692-2022-3-251-21.
16. GOST R 1.2–2020. Standardization in the Russian Federation National standards of the Russian Federation. Rules for the development, approval, updating, amendment and cancellation [Text]. Enter. 2020-09-01. M., Russian Institute of Standardization, 2020, 32 p.
17. Osipov G. A., Averina Yu. M., Kutsenko A. S. Digitalization of the life cycle of the national standard. Successes in chemistry and chemical technology. 2023, vol. 37, no. 4(266), pp. 155–157.
18. Denisova O. A. The standard for SMART-standard: a document in detail. Standards and quality. 2023, no. 10, pp. 44–48.
19. Mironov D. E. The main directions of digital transformation of standardization. Standards and quality. 2023, no. 10, pp. 42–43. DOI: 10.35400/0038-9692-2023-10-264-23.
20. Mironov D. E. The main directions of digital transformation of standardization. P. 2. Standards and quality. 2024, no. 4, pp. 58–61.
21. Sergeev S. F. Methodology of evaluation of evolving sociotechnical systems with artificial intelligence. Mechatronics, automation, control. 2022, vol. 23, no. 4, pp. 171–176.
22. Afanasyev M. A. Improvement of reengineering tools in the conditions of new economic realities. Financial, economic and information support of innovative development of the region. 2021, pp. 278–281.
23. Medina-Garcia S. et al. A Petri Net Approach for Business Process Modeling and Simulation. Applied Sciences. 2023, vol. 13, no. 20, p. 11192.
24. Chebotarev V. G., Gromov A. I. Evolution of approaches to business process management. Business Informatics. 2010, no. 1, pp. 14–21.
25. Pozhidaev R. G. Evolution of business process management and implementation of initiatives to improve business processes. Bulletin of the Voronezh State University. Series. Economics and Management. 2020, no. 3, pp. 122–132.
26. Pervun O. E. Implementation of hyperparameter tuning of random forest models by Bayesian optimization method. Prospects of science. 2020, p. 11.
27. Nedzvetskiy M. Yu., Gogotishvili D. M., Elfimov A. V., Balvanovich A. V. Improving the efficiency of reviewing standardization documents. An example of the use of modern information technologies. Standards and quality. 2023, no. 9, pp. 48–53.
28. Mironov D. E., Salamatov V. Yu., Vatolkina N. Sh., Drobyshev D. A., Sapozhnikova P. N. Defining the boundaries of digital transformation of technical regulation of the EAEU. Standards and quality. 2023, no. 9, pp. 40–45. DOI: 10.35400/0038-9692-2023-9-205-23.
29. Zazhigalkin A. V., Pugachev V. M., Petrosyan A. E. Digital economy and the future of standardization. Standards and quality. 2017, no. 9, pp. 30–34.
30. Salamatov V. Yu., Vatolkina N. Sh., Drobyshev D. A., Sapozhnikova P. N. Digital transformation in the field of standardization to increase Russia's international competitiveness. Russian Foreign Economic Bulletin. 2023, no. 6, pp. 7–29.
31. Litvinov V. L., Ruigo D. I. Application of the Wasserstein metric and gradient penalty in generative-adversarial neural networks for the synthesis of electrofacial sampling. Actual problems of infotelecommunications in science and education (APINO 2022). 2022, pp. 366–369.

Information about the authors

Aleksandr V. Knyazev, Post-Graduate Student, Departments of Electronics, MIREA – Russian Technological University (address: 119454, Moscow, Vernadsky Avenue, 78), SPIN-code: 3652-8569.

The article was submitted on 10.05.2024, accepted for publication after reviewing on 20.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 28–39
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 28–39

Научная статья
УДК 614.3

ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ

VALIDATION OF TEST METHODS

С. А. Мешков

к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, sameshkov@etu.ru

S. A. Meshkov

PhD (Technical), Associate Professor, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, sameshkov@etu.ru

М. А. Рудый

магистрант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, margarita.rudyy@gmail.com

M. A. Rudyy

master's Program Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, margarita.rudyy@gmail.com

А. В. Доморацкий

магистрант, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия, alexeydomoratsky1@gmail.com

A. V. Domoratski

master's Program Student, Saint Petersburg Electrotechnical University, Saint Petersburg, Russia, alexeydomoratsky1@gmail.com

Аннотация. Данная статья рассматривает процесс валидации методов испытаний в испытательных лабораториях, его основные этапы и взаимосвязь с процессом верификации методик, их сходства и различия. В статье описываются этапы валидации, принятые стандарты и методы оценки метрологических характеристик методов измерений. Основная цель валидации методов испытаний заключается в обеспечении достоверности результатов лабораторной деятельности, а также воспроизводимости, точности, надежности и повторяемости значений, получаемых в результате испытаний, проведенных в соответствии с валидируемой методикой. Валидация необходима не только в испытательных, но и в калибровочных лабораториях. Валидация является процессом, который включает испытание, проведенное в соответствии с установленной методикой, и завершается оформленным заключением о соответствии требованиям и условиям, заданным данной методикой. Процедура валидации методики в лаборатории базируется в первую очередь на стандарте ГОСТ ИСО/IEC 17025–2019 – международном стандарте, позволяющем поддерживать выполнение испытаний даже по международным стандартам на объекты испытаний соответствующим. Также проведение валидации всех методик, включенных в область аккредитации лаборатории, является основным из критериев контролируемых при аккредитации лабораторий. При внедрении метода делаются соответствующие записи, оформляется протокол, что является свидетельством внедрения метода. Существует ряд проблем, связанных с проведением валидации в лаборатории и поддержанием данного процесса в системе менеджмента качества. В рамках данной работы рассмотрены основные проблемы и причины их появления.

Ключевые слова: валидация, валидация методов испытаний, испытательные лаборатории, метрологические характеристики, верификация методов, стандарты, ISO 17025

Abstract. This article examines the process of validation of test methods in testing laboratories and its difference from the verification process. The article describes the stages of validation, accepted standards and methods for evaluating the metrological characteristics of measurement methods. The main purpose

© Мешков С. А., Рудый М. А., Доморацкий А. В., 2024

of validation of test methods is to ensure the accuracy, reliability and repeatability of test results. Validation is a process that involves testing carried out in accordance with an established methodology and results in a completed conclusion on compliance with the requirements and conditions specified by the methodology. Validation is a test conducted in accordance with the methodology and a conclusion on whether the conditions are met. The procedure for validating the methodology in the laboratory is based primarily on the GOST R ISO 17025 standard, an international standard that allows you to maintain the performance of tests even according to international standards for appropriate test facilities. Validation is also the main criterion for accreditation for laboratories, when implementing the method, appropriate records are made, a protocol is drawn up, which is evidence of the implementation of the method. There are a number of problems associated with conducting validation in the laboratory and maintaining this process in the management system. As part of this work, the main problems and the causes of their occurrence will be considered.

Keywords: validation, validation of test methods, testing laboratories, metrological characteristics, verification of methods, standards, ISO 17025

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Благодарности. Авторы выражают благодарность Светлане Николаевне Кузьминой, заведующей кафедрой систем менеджмента качества, директору ИНПРОТЕХ Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета за предоставленную возможность создания и публикации статьи.

Acknowledgements. The authors express their gratitude to Svetlana Nikolaevna Kuzmina, Head of the Department of Quality Management Systems, Director of INPROTECH of the Saint Petersburg Electrotechnical University for the opportunity to create and publish the article.

Введение, обзор литературы, цель

Валидация методов испытаний – это процесс проверки правильности и точности проведения испытаний, а также правильности интерпретации, расчетов и анализа полученных результатов – иными словами, внедрение и контроль точности выполнения методики на определенной площадке квалифицированными специалистами. Валидация является неотъемлемой частью процесса контроля достоверности результатов лабораторной деятельности в испытательных лабораториях, где проводятся испытания на соответствие требованиям нормативных документов, так как позволяет оценить работу оборудования на объекте испытаний, а также достаточность квалификации персонала [1].

Валидация методов испытаний – это процесс, который позволяет подтвердить, что метод испытания или анализа, применяемый в лаборатории, дает точные и достоверные результаты и соответствует требованиям стандартов на испытания определенной продукции, выстраивается в лаборатории в зависимости от количества и специфики методик.

Валидация методик испытаний является одним из важнейших этапов при проектировании лаборатории или ее подготовке к прохождению процедуры аккредитации, а также гарантией качества ее работы, так как позволяет дать оценку внедряемой методике в рамках процедуры валидации, имеет повторяющийся характер и должна проводиться на все методики, действующие в лаборатории регулярно.

Цель валидации – подтвердить объективность и правильность измерений и уверенность в получаемых результатах. Данный процесс также позволяет определить границы применимости метода, позволяет оценить неопределенность результатов испытаний, рассчитать сходимость и воспроизводимость, а также определить оптимальные условия проведения анализа, чтобы не получать недостоверные результаты при испытаниях [2].

Обзор литературы. Валидация и верификация являются необходимыми процедурами, которые должны быть регламентированы в любой испытательной лаборатории. Стоит отметить, что в рамках области обеспечения атомной энергии существует ряд стандартов,

которые не являются обязательными для внедрения в систему менеджмента качества лаборатории, не работающей в атомной отрасли, но содержат подробные требования к расчетам показателей качества [8].

ГОСТ Р 8.563–2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений». Данный стандарт устанавливает требования к разработке методик (методов) измерений, а также к их применению и контролю. Важным элементом валидации методов испытаний является проверка правильности выбора метода измерения, а также правильности его применения. Данный стандарт определяет процедуры и требования, которые необходимо соблюдать при разработке и применении методик (методов) измерений [3].

ГОСТ 8.932–2017 «Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения». Данный стандарт определяет основные требования к методикам (методам) измерений, которые применяются в области использования атомной энергии. Данный стандарт определяет требования к разработке, применению и контролю методик (методов) измерений в этой области. Относительно валидации данный стандарт позволяет контролировать выполнение методов [4].

ГОСТ Р 8.997–2021 «Алгоритмы оценки метрологических характеристик при аттестации методик измерений в области использования атомной энергии». Данный стандарт определяет алгоритмы оценки метрологических характеристик методик измерений, которые применяются в области использования атомной энергии. Этот стандарт определяет процедуры, которые необходимо выполнять для проверки правильности выбора метода измерения, правильности его применения и для оценки метрологических характеристик методики, и является отраслевым. ГОСТ Р 8.997–2021 используется лабораториями, проводящими работы в области атомной энергии [5].

Основополагающим стандартом, регламентирующим процесс валидации и необходимость его внедрения в лаборатории, является ISO 17025, который содержит раздел, посвященный валидации методик. В нем регламентируется порядок валидации нестандартной методики,

которая может быть разработана лабораторией или заказчиком. Такая методика проходит процесс валидации, а также проводится оценка характеристик. В атомной отрасли регулируется аттестация нестандартных методик [1].

Стандартизированная методика представляет собой методику испытаний, которая имеет рассчитанную неопределенность и иные показатели качества, а также нормированные значения, которые могут получиться при расчете или в рамках испытаний, в то время как в нестандартизированной методике не установлены и результаты испытаний не с чем сравнивать. Именно поэтому важно проводить валидацию для любого нестандартизированного метода или методики испытаний на этапе внедрения в лаборатории.

Все перечисленные стандарты являются важными элементами в процессе валидации методов испытаний в испытательных лабораториях. Они определяют процедуры и требования, которые необходимо выполнять для проверки правильности выбора и применения метода измерения, а также для оценки метрологических характеристик методики. Все эти процедуры и требования должны быть соблюдены для того, чтобы методы испытаний были внедрены и обеспечивали точность измерений в соответствии с методикой испытаний.

Методы исследования

Для дальнейшего анализа и рассмотрения верификации и валидации необходимо установить разницу между объектами данных процессов – методом и методикой.

Методом испытаний может быть назван стандарт, содержащий основные требования к испытаниям, оборудованию, условиям, которые может включать несколько методик. Методика – это более подробный алгоритм проведения испытаний на конкретный показатель.

Валидация методов испытаний отличается от верификации методов в том, что верификация – это процесс подтверждения соответствия метода испытания или анализа требованиям стандарта. В то время как валидация – это установление правильности и достоверности метода на основе проведения серии экспериментов и оценки результатов [6].

В соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025–2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» лаборатории должны проводить валидацию своих методов испытаний и анализа на регулярной основе, а также обеспечивать следование установленным процедурам и требованиям стандартов [7].

Валидация методов испытаний необходима для обеспечения качества и достоверности результатов, что является основополагающим принципом работы испытательных лабораторий [9].

Целью валидации является установление того, что методы испытаний, используемые в лаборатории, являются адекватными, точными и надежными. Первоначально устанавливаются проверяемые в рамках методики показатели качества, это необходимо для дальнейших испытаний по нестандартизированным методикам [10]. В процессе валидации проводятся тесты на точность и повторяемость методов. Кроме того, проводятся сравнительные испытания с аналогичными методами, например на схожую продукцию, чтобы установить соответствие результатов [11].

Валидация методов испытаний также включает в себя проверку оборудования, которое используется в процессе испытаний. В валидацию включены следующие этапы проверки оборудования (таблица) [12].

Валидация методов испытаний должна проводиться регулярно, чтобы гарантировать, что методы испытаний по-прежнему являются актуальными и соответствуют требованиям нормативных документов. Рекомендуется проводить валидацию методов испытаний при внедрении новых методов или оборудования, а также при изменении процесса испытаний.

График валидации в лаборатории обычно составляется на 5 лет в соответствии с областью аккредитации. По мере актуализации области аккредитации в график вносятся изменения. Каждые 5 лет лаборатория обязана проводить повторную валидацию всех методик испытаний, включенных в область аккредитации [13].

Основным преимуществом валидации методов испытаний является улучшение качества проводимых испытаний и повышение доверия к

результатам, полученным в испытательных лабораториях. Это также позволяет снизить риск ошибок, связанных с проведением испытаний, что может привести к серьезным последствиям в различных отраслях промышленности.

Повторяемость – это мера того, насколько близки повторные измерения или испытания при повторном применении метода в одних и тех же условиях. Это означает, что повторяемость является мерой согласованности результатов, полученных при повторном измерении одного и того же параметра в тех же условиях. Если различные испытания дают схожие результаты при повторном использовании метода, то можно считать, что повторяемость хорошая. Однако, если результаты различаются при повторных испытаниях, это может указывать на недостаточную точность и необходимость дальнейшей валидации метода.

Процесс валидации включает следующие этапы:

- определение границ рабочего диапазона метода;
- с помощью валидирования методик испытаний лаборатория может определить границы рабочего диапазона метода испытаний;
- благодаря испытаниям различных объектов в рамках одной (или однотипных) методики испытательная лаборатория может установить минимальный и максимальный диапазоны возможных значений, получаемых в рамках деятельности.

Оценка точности метода осуществляется путем проведения валидационных испытаний на контрольных образцах с известным установленным значением (паспортом или техническими условиями). Результаты измерений сравниваются с истинными значениями и вычисляются статистические показатели точности метода, такие как относительная погрешность, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Оценка стабильности метода проводится путем валидационных испытаний в различные дни, с использованием разного оборудования и реактивов, различными испытателями. Данные анализа сравниваются и вычисляются статистические показатели стабильности метода, такие как разброс, дисперсия и коэффициент вариации.

Этапы проверки оборудования
The steps of checking up equipment

Вид оборудования	Определение	Этапы проверки
Средство измерения	Техническое средство, предназначенное для измерений	1. Соответствие технического средства по метрологическим и точностным характеристикам требованиям методики испытаний (класс точности, погрешность, диапазон измерений). 2. Наличие действующей поверки и эксплуатационной документации. 3. Выполненное техническое обслуживание. 4. Умение сотрудников, использующих оборудование, проводить измерения (акт внедрения)
Испытательное оборудование	Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний	1. Соответствие оборудования по метрологическим характеристикам методике испытаний (создаваемое условие). 2. Наличие действующей аттестации (аттестат, протокол аттестации) в соответствии с ГОСТ Р 8.568–2017 или ГОСТ РВ 0008.002–2013, паспорта, программы и методики аттестации. 3. Наличие действующей поверки и эксплуатационной документации на встроенные средства измерения. 4. Выполненное техническое обслуживание на испытательное оборудование и встроенные средства измерений. 5. Умение сотрудников, использующих оборудование, проводить испытания (акт внедрения)
Вспомогательное оборудование	Оборудование, используемое при испытаниях, к которому не предъявляется строгих нормированных точностных требований	1. Соответствие оборудования требованиям методик испытаний. 2. Наличие эксплуатационной документации. 3. Выполненное техническое обслуживание. 4. Умение сотрудников применять оборудование по назначению (акт внедрения)
Стандартные образцы	Образец, одно или несколько определенных свойств которого установлены метрологически обоснованной процедурой, сопровождаемый сертификатом СО, в котором приведено значение этого свойства, связанной с ним неопределенности, и утверждение о метрологической прослеживаемости	1. Соответствие образца требованиям руководства по эксплуатации или методике испытаний. 2. Наличие паспорта и действующего срока годности. Если стандартный образец является государственным стандартным образцом – действующая запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. 3. Умение сотрудников применять стандартный образец по назначению
Химические реактивы	Химические вещества и их смеси, используемые при проведении лабораторных работ для синтеза, анализа, определения содержания разных веществ, разделения компонентов в образцах	1. Соответствие реактива требованиям руководства по эксплуатации или методике испытаний. 2. Наличие паспорта и действующего срока годности

Документирование результатов валидации метода. Результаты валидации метода должны быть задокументированы в первичных записях, которые должны включать описание проведенных испытаний, полученные результаты. Как результат валидации методики оформляется протокол (или иной документ).

При положительных результатах оценки методик испытаний оформляется заключение в протоколе (или ином документе) о соответствии данной методики установленным требованиям.

Процедура верификации проводится с любой методикой, со стандартизированной и

нестандартизированной, количественной и качественной, в то время как валидация необходима в случае внедрения нестандартизированной количественной методики. Качественная методика включает в себя оценку собранных данных, а также интерпретацию полученных результатов. Она направлена на более глубокое понимание изучаемых явлений и процессов, в отличие от количественных методик, которые фокусируются на статистических показателях и числовых данных.

При валидации количественных методик испытаний проводится проверка установленных к ним требований в соответствии с предполагаемым их использованием путем оценки пригодности применения методики (метода) испытаний (измерений) в лабораторной деятельности.

Верификация – это процесс подтверждения, что лаборатория имеет все возможности и условия для проведения испытаний в соответствии с методом. Верификация обычно включает проверку точности, повторяемости и воспроизводимости результатов.

Валидация – это процесс подтверждения, что метод испытания соответствует потребностям и ожиданиям заказчика и соответствует конкретному приложению.

Верификацию можно определить как этап валидации методики испытаний, но если проводится верификация целого метода – на него,

скорее всего, будут проводить валидацию по каждой методике, которая входит в метод.

В обоих случаях цель – убедиться в правильности и надежности метода испытания, но верификация и валидация оценивают различные аспекты метода испытания. Верификация обычно выполняется перед использованием метода испытания, в то время как валидация обычно выполняется в процессе использования метода испытания. Более наглядно сходства и различия представлены на рисунке. Рисунок помогает визуализировать логические взаимосвязи между валидацией и верификацией: на пересечении кругов демонстрируются общие процессы между верификацией и валидацией. В оставшихся областях написаны характерные подпроцессы для каждого процесса.

На рисунке можно видеть, что данные процессы объединяет наличие соответствующего оборудования, места для проведения испытаний и квалифицированного персонала. Процесс валидации более широк и ресурсозатратен в сравнении с верификацией, так как требует объектов испытаний [7].

Важным этапом валидации методов является разработка программы, которая описывает все этапы процесса валидации и определяет методики и процедуры, которые будут использоваться при проведении валидации.



Круги Эйлера
Eulerian circles

В программу валидации обычно включаются следующие этапы [6]:

- определение целей и задач валидации метода;
- выбор метода валидации, который соответствует целям и задачам валидации;
- подготовка и определение требований к оборудованию, материалам и другим ресурсам, которые будут использоваться при проведении валидации;
- оценка метрологических характеристик метода;
- оценка повторяемости и репродуктивности метода;
- оценка воспроизводимости метода;
- оценка пределов обнаружения и определения метода;
- оценка линейности метода;
- оценка специфичности метода;
- оценка стабильности метода;
- оценка влияния внешних факторов на результаты измерений;
- анализ полученных результатов и принятие решения о пригодности метода для использования.

Перед применением стандартизированной методики с отклонениями лабораторией проводится валидация методики, осуществляется набор статистических данных для того, чтобы иметь возможность оценить лабораторное смещение и лабораторную погрешность (расширенную неопределенность) методики испытаний после внесения в нее соответствующих изменений. Испытательной лабораторией планируется и реализуется внутрилабораторный эксперимент по установлению внутрилабораторного смещения и лабораторной характеристики погрешности (расширенной неопределенности) с использованием положений ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р ИСО 5725-2, ГОСТ Р ИСО 5725-3, ГОСТ Р ИСО 5725-4, ГОСТ Р ИСО 5725-5, ГОСТ Р ИСО 5725-6, РМГ 76–2014, ГОСТ 34100.1–2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009, ГОСТ 34100.3–2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 [14–22].

После процедуры установления лабораторной характеристики погрешности (расширенной неопределенности) и получения удовлетворительных результатов сравнения

метрологических характеристик стандартизированной методики измерений и методики с отклонениями лаборатория может приступить к реализации методики с принятыми отклонениями для выполнения измерений.

При проведении испытаний в лабораториях возможны следующие отклонения от стандартных методов испытаний:

а) отклонения, вызванные отсутствием точностных характеристик количественных стандартизованных методик испытаний;

б) отклонения, вызванные изменениями в процедуре пробоподготовки, в количестве результатов единичных измерений и т. п.;

в) отклонения, вызванные расширением и модификацией стандартных методик, в том числе стандартных методик, используемых за пределами области их применения, за исключением ранее внедренных и включенных в утвержденную область аккредитации методов испытаний по определенному виду продукции, входящих в перечень стандартов к техническим регламентам ТС и ЕАЭС, распространяющихся на иные объекты технического регулирования, предусмотренные техническими регламентами.

В случае отсутствия точностных характеристик для количественных стандартизованных методик испытаний проводится расчетно-экспериментальное определение количественных характеристик. При прямых многократных и косвенных измерениях по алгоритмам устанавливается алгоритм оценки показателей точности, характеристики погрешности (расширенной неопределенности), показателей достоверности результатов измерений (правильности и прецизионности).

Исходными данными для расчета стандартной неопределенности измерения входной величины X_i типа A являются результаты ее многократных измерений x_i , при этом стандартная неопределенность входной величины x_i определяется по формуле [3]

$$u_A(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n_i(n_i-1)} \sum_{q=1}^{n_i} (x_{iq} - \bar{x}_i)^2},$$

где n_i – число измерений входной величины X_i ; $\bar{x}_i$ – среднее арифметическое результатов измерений i -й входной величины.

Стандартную неопределенность измерения входной величины, вычисляемую по типу B , определяют по формуле [16; 17]

$$u_B(x_i) = \frac{b_B - b_H}{2\sqrt{3}},$$

где b_B и b_H – соответственно, верхняя и нижняя границы неопределенности для входной величины x_i .

Информация о значениях b_B и b_H может быть получена из данных предшествующих измерений, опытным или теоретическим путем из данных о характеристиках применяемых технических средств (средств измерений, испытательного оборудования или стандартных образцов) или из данных, приводимых в свидетельствах о поверке или сертификатах калибровки применяемых средств измерений, протоколах аттестации испытательного оборудования, паспортов стандартных образцов и др.

При представлении результата измерения и значения неопределенности измерения в виде суммарной стандартной неопределенности измерений $U_c(y)$ следует:

- дать подробное определение измеряемой величины Y ;
- привести оценку y измеряемой величины Y и суммарной стандартной неопределенности измерения $U_c(y)$ с указанием единиц измерений;
- при необходимости указать относительную суммарную стандартную неопределенность измерения $(U_c(y)) / |y|$, $y \neq 0$.

При представлении результата измерения и значения неопределенности измерения в виде расширенной неопределенности измерений $U = kU_c(y)$ следует:

- дать подробное определение измеряемой величины Y ;
- указать результат измерений в виде $Y = y \pm U$ с указанием единиц измерений для Y и U , а также значение коэффициента охвата k [14; 17];
- при необходимости указать относительную расширенную неопределенность измерений $U / |y|$, $y \neq 0$.

Валидация методов является важным этапом обеспечения качества и точности проводимых испытаний и измерений. Она позволяет оценить возможности метода, его точность и надежность, а также выявить и устранить

ошибки и неточности в процессе измерений. Правильно проведенная валидация методов позволяет уверенно использовать полученные результаты при принятии решений в различных областях науки и техники, в том числе в области использования атомной энергии.

Результаты и дискуссия

При валидации методов испытаний в испытательных лабораториях существует ряд потенциальных рисков. Они могут быть связаны с недостаточной точностью и надежностью методов испытаний, что может привести к ошибочным результатам и неудовлетворительным испытаниям. Некоторые из наиболее распространенных рисков включают в себя:

- неправильное определение критериев приемлемости результатов испытаний;
- неправильный выбор метода валидации для конкретного типа испытаний;
- недостаточную подготовку персонала, выполняющего валидацию;
- отсутствие или недостаточность документации и процедур валидации;
- недостаточную проверку оборудования и инструментов, используемых при испытаниях;
- неправильное применение стандартных процедур и методик.

Чтобы уменьшить риски при валидации методов испытаний, необходимо тщательно планировать и проводить процесс в соответствии с соответствующими стандартами и руководствами, а также обеспечивать достаточную документацию и обучение персонала.

Заключение

В заключение можно отметить, что валидация методов испытаний является необходимым процессом для обеспечения точности и надежности результатов в испытательных лабораториях. Она позволяет убедиться в том, что методы испытаний соответствуют требованиям стандартов и могут быть применены с высокой степенью уверенности.

Однако при валидации методов существуют определенные риски, которые необходимо учитывать и минимизировать. Это могут быть ошибки при выборе методов оценки метрологических характеристик, неправильное определение условий проведения испытаний, а также ошибки при интерпретации результатов.

Поэтому важно придерживаться рекомендаций и требований стандартов, проводить валидацию методов внимательно и последова-

тельно, а также регулярно повторять процесс для поддержания высокой точности и надежности результатов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мешков С. А., Рудый М. А. Мониторинг проведения процесса испытания продукции // Петерб. эконом. журн. 2022. № 1-2. С. 186–192.
2. ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий / Взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2009; Введ. 15 июля 2019 г. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166732> (дата обращения: 18.11.2022).
3. ГОСТ Р 8.563–2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077909> (дата обращения: 05.10.2022).
4. ГОСТ Р 8.932–2017. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200158322> (дата обращения: 05.10.2022).
5. ГОСТ Р 8.997–2021. Государственная система обеспечения единства измерений. Алгоритмы оценки метрологических характеристик при аттестации методик измерений в области использования атомной энергии. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179190> (дата обращения: 05.10.2022).
6. Третьяк Л. Н., Явкина Д. И. Внутренний контроль в обеспечении качества услуг аналитических и испытательных лабораторий: учеб. пособие. Оренбург: ОГУ, 2018, 225 с.
7. Чупракова А. М. Обеспечение качества при реализации внутрилабораторного контроля в исследовательском лабораторном центре // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер. Экономика и менеджмент. 2015. Т. 9, № 1. С. 199–205.
8. О компании // Ассоциация по сертификации «Русский Регистр». URL: <https://rusregister.ru> (дата обращения: 03.04.2022).
9. Чикачек Е. В., Полева Т. С., Явкина Д. И. О необходимости внутрилабораторного контроля качества измерений (испытаний) в аналитических и испытательных лабораториях // Науч. обозрение. Педагогические науки. 2019. № 3–4. С. 104–107. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1990> (дата обращения: 24.10.2022).
10. Волкова Г. Д., Трифанов И. В. Внедрение системы менеджмента качества в деятельность испытательных лабораторий // Решетневские чтения. 2012. № 16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sistemy-menedzhmenta-kachestva-v-deyatelnost-ispytatelnyh-laboratoriy> (дата обращения: 01.10.2022).
11. Валидация аналитических методик: теория и практика (ч. I: Теория) / П. Носырев, М. Носырева, Т. Рассказова, Н. Корнеева // Ремедиум. 2003. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/validatsiya-analiticheskikh-metodik-teoriya-i-praktika-chast-i-teoriya> (дата обращения: 09.02.2024).
12. Мешков С. А. Метрологическая прослеживаемость, как инструмент менеджмента качества в лаборатории / С. А. Мешков, М. А. Рудый, А. В. Доморацкий // Петерб. эконом. журн. 2023. № 4. С. 21–32.
13. ИСО/МЭК 17025–2017. Новые требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий // Интерактивная наука. 2018. № 5 (27). URL: <https://>

cyberleninka.ru/article/n/iso-mek-17025-2017-novye-trebovaniya-k-kompetentnosti-ispytatelnyh-i-kalibrovочnyh-laboratoriy (дата обращения: 05.10.2022).

14. ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 1: Основные положения и определения. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029975> (дата обращения: 05.10.2022).

15. ГОСТ Р ИСО 5725-2–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 2: Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029976> (дата обращения: 05.10.2022).

16. ГОСТ Р ИСО 5725-3–2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 3: Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029977> (дата обращения: 05.10.2022).

17. ГОСТ Р ИСО 5725-4. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 4: Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029978> (дата обращения: 05.10.2022).

18. ГОСТ Р ИСО 5725-5. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 5: Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029979> (дата обращения: 05.10.2022).

19. ГОСТ Р ИСО 5725-6. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч. 6: Использование значений точности на практике. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029980> (дата обращения: 10.10.2022).

20. РМГ 76–2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123083> (дата обращения: 10.10.2022).

21. ГОСТ 34100.1–2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009. Неопределенность измерения. Ч. 1: Введение в руководства по выражению неопределенности измерения (с Поправкой). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146870> (дата обращения: 10.10.2022).

22. ГОСТ 34100.3.1–2017/ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1:2008. Неопределенность измерения. Ч. 3: Руководство по выражению неопределенности измерения. Дополнение 1: Трансформирование распределений с использованием метода Монте-Карло. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146872> (дата обращения: 10.10.2022).

Информация об авторах

Мешков Сергей Анатольевич – к.т.н., доцент кафедры менеджмента и систем качества Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф).

Рудый Маргарита Александровна – студентка 2-го курса магистратуры кафедры менеджмента и систем качества Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф).

Доморацкий Алексей Витальевич – студент 1-го курса магистратуры кафедры менеджмента и систем качества Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (адрес: 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5Ф).

Статья поступила в редакцию 22.05.2024, принята к публикации после рецензирования 24.07.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Meshkov Sergey Anatolyevich, Rudy Margarita Aleksandrovna. MONITORING OF THE PRODUCT TESTING PROCESS. St Petersburg Economic Journal. 2022, no.1-2, pp. 186–192.
2. GOST ISO/IEC 17025–2019. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Instead of GOST R ISO/IEC 17025–2009; Introduction. July 15, 2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166732> (accessed: 18.11.2022).
3. GOST R 8.563–2009. State system for ensuring the uniformity of measurements. Measurement techniques (methods). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077909> (accessed: 05.10.2022).
4. GOST R 8.932–2017. State system for ensuring the uniformity of measurements. Requirements for measurement techniques (methods) in the field of atomic energy use. Basic provisions. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200158322> (accessed: 05.10.2022).
5. GOST R 8.997–2021. State system for ensuring the uniformity of measurements. Algorithms for assessing metrological characteristics during certification of measurement methods in the field of atomic energy use. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179190> (accessed: 05.10.2022).
6. Tretyak L. N., Yavkina D. I. Internal control in ensuring the quality of analytical and testing laboratory services: textbook. Orenburg State University. Orenburg, OSU, 2018, 225 p.
7. Chuprakova A. M. Quality assurance in the implementation of in-laboratory control in the research laboratory center. Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management. 2015, vol. 9, no. 1, pp. 199–205.
8. About the company. Association for Certification «Russian Register». URL: <https://rusregister.ru> (accessed: 03.04.2022).
9. Chikachek E. V., Poleva T. S., Yavkina D. I. On the need for in-laboratory quality control of measurements (tests) in analytical and testing laboratories. Scientific Review. Pedagogical sciences. 2019, no. 3-4, pp. 104–107. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1990> (accessed: 24.10.2022).
10. Volkova G. D., Trifanov I. V. Introduction of a quality management system into the activities of testing laboratories. Reshetnev readings. 2012, no. 16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sistemy-menedzhmenta-kachestva-v-deyatelnost-ispytatelnyh-laboratoriy> (accessed: 01.10.2022).
11. Nosyrev P., Nosyreva M., Rasskazova T., Korneeva N. Validation of analytical techniques: theory and practice (part I. theory). Remedium. 2003, no. 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/validatsiya-analiticheskikh-metodik-teoriya-i-praktika-chast-i-teoriya> (accessed: 09.02.2024).
12. Meshkov S. A., Rudy M. A., Domoratsky A. V. Metrological traceability as a tool for quality management in the laboratory. St Petersburg Economic Journal. 2023, no. 4, pp. 21–32.
13. ISO/IEC 17025–2017. New requirements for the competence of testing and calibration laboratories. Interactive science. 2018, no. 5 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iso-mek-17025-2017-novye-trebovaniya-k-kompetentnosti-ispytatelnyh-i-kalibrovочnyh-laboratoriy> (accessed: 05.10.2022).
14. GOST R ISO 5725-1–2002. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 1. Fundamentals and definitions. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029975> (accessed: 05.10.2022).
15. GOST R ISO 5725-2–2002. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 2. Basic method for determining the repeatability and reproducibility of a standard measurement method. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029976> (accessed: 05.10.2022).

16. GOST R ISO 5725-3–2002. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 3. Intermediate precision measures of a standard measurement method. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029977> (accessed: 05.10.2022).
17. GOST R ISO 5725-4. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 4. Basic methods for determining the trueness of a standard measurement method. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029978> (accessed: 05.10.2022).
18. GOST R ISO 5725-5. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 5. Alternative methods for determining the precision of a standard measurement method. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029979> (accessed: 05.10.2022).
19. GOST R ISO 5725-6. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 6. Use of accuracy values in practice. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029980> (accessed: 10.10.2022).
20. RMG 76–2014. State system for ensuring the uniformity of measurements. Internal quality control of quantitative chemical analysis results. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123083> (accessed: 10.10.2022).
21. GOST 34100.1–2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009. Uncertainty of measurement. Part 1. Introduction to the guides on the expression of uncertainty in measurement (with Amendment). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146870> (accessed: 10.10.2022).
22. GOST 34100.3.1–2017/ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1:2008. Uncertainty of measurement. Part 3. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Supplement 1. Transformation of Distributions Using the Monte Carlo Method. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146872> (accessed: 10.10.2022).

Information about the authors

Sergey A. Meshkov, PhD (Technical), Associate Professor of the Department of Management and Quality Systems of the Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, Professor Popov St., 5F).

Margarita A. Rudy, master's Program Student of the Department of Management and Quality Systems of the Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, Professor Popov St., 5F).

Alexey V. Domoratsky, master's Program Student of the Department of Management and Quality Systems of the Saint Petersburg Electrotechnical University (address: 197022, Russia, Saint Petersburg, Professor Popov St., 5F).

The article was submitted on 22.05.2024, accepted for publication after reviewing on 24.07.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 40–56
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 40–56

Научная статья
УДК 336

ЭКВАЙРИНГ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ACQUIRING IN THE MODERN ECONOMY: TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Т. О. Дюкина

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, t.dukina@spbu.ru

T. O. Dyukina

PhD (Economics), Associate Professor, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, t.dukina@spbu.ru

М. И. Попова

д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия, popova-maria@mail.ru

M. I. Popova

DSc (Economics), Full Professor, Saint Petersburg University of Management Technologies and Economics, Saint Petersburg, Russia, popova-maria@mail.ru

Ю. В. Дюкина

эксперт отдела развития финансового рынка Северо-Западного главного управления Банка России, магистрант, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, y.dyukina@spbu.ru

Yu. V. Dyukina

expert of the financial market development department of North-Western Main Branch of the Central Bank of Russian Federation, Master's student, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, y.dyukina@spbu.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению роли эквайринга в современных экономических условиях, а также анализу тенденций и перспектив его развития, начиная с роста популярности безналичных платежей, развития онлайн- и биоэквайринга и заканчивая интеграцией эквайринга с различными технологиями, разработкой других инновационных решений и их влиянием на экономику. Авторы акцентировали внимание на активном развитии различных видов эквайринга и внедрении новых технологий для повышения эффективности и безопасности платежей. Сегодня использование эквайринга становится необходимостью для успешного функционирования современного бизнеса. Кроме того, эквайринг открывает новые горизонты для роста и расширяет возможности для развития компаний разного масштаба. В наши дни происходит активное развитие различных видов эквайринга, однако их особенности, принципы работы, преимущества и недостатки до сих пор представлены в имеющихся исследованиях фрагментарно. Вместе с тем следует подчеркнуть, что в настоящее время остается весьма высоким риск потери доверия потребителей к эквайрингу не только из-за возможных проблем с безопасностью данных и средств, но и в большей степени из-за недостаточной информированности населения о новых условиях функционирования платежных систем и сервисов. Целью данного исследования было на основе систематизации имеющихся данных определить роль эквайринга в современной экономике, осуществить анализ тенденций и перспектив его развития, а также дать оценку влияния выявленных тенденций развития эквайринга на экономику. Реализация указанной цели исследования потребовала формулировки и реализации следующих исследовательских задач: установление роли эквайринга в современной экономической систе-

© Дюкина Т. О., Попова М. И., Дюкина Ю. В., 2024

ме; проведение анализа современных тенденций его развития; оценки дальнейших перспектив развития эквайринга, а также влияния установленных основных направлений развития эквайринга на состояние экономики.

В данной статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с определением значимости эквайринговых услуг в нынешних экономических условиях, анализом современных тенденций и прогнозированием направлений развития данного сектора в ближайшем будущем. Проведен анализ тенденций за последнее десятилетие и ближайших перспектив развития эквайринга, начиная с тенденции роста популярности безналичных платежей, развития онлайн-эквайринга, биоэквайринга, заканчивая интеграцией эквайринга с другими технологиями, развитием других инновационных технологий и их влиянием на экономику. Исследовано влияние этих тенденций на развитие платежных систем и экономический рост. Особое внимание было уделено изучению влияния активного развития различных видов эквайринга и внедрения новых технологий на эффективность и безопасность платежей.

Основные выводы исследования о роли эквайринга в современных экономических условиях: значимость эквайринга в развитии безналичных платежей трудно переоценить, он позволяет достигать существенного снижения доли наличных денег в экономике; активное развитие различных видов эквайринга и внедрение новых технологий способствуют повышению эффективности и безопасности платежных операций; развитие эквайринга может потребовать значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии, а также может вызвать конкуренцию между компаниями, предоставляющими услуги эквайринга; эквайринг имеет перспективы развития, связанные с ростом популярности безналичных платежей, развитием онлайн-эквайринга, биоэквайринга и интеграцией с другими технологиями.

Гипотеза данного исследования основывалась на предположении, что дальнейшее развитие эквайринговой инфраструктуры и внедрение новых технологий в этой сфере будут способствовать повышению эффективности и безопасности платежных процессов, а также популяризации и росту доступности платежных услуг для населения и бизнеса, и это было подтверждено в ходе данного исследования.

Ключевые слова: эквайринг, безналичные платежи, онлайн-эквайринг, биоэквайринг, эффективность, безопасность платежей, технологии

Abstract. The article is devoted to considering the role of acquiring in modern economic conditions, as well as analyzing trends and prospects for its further development, starting with an increase in popularity of non-cash payments, development of online and bio-acquiring, and finishing up with integration of acquiring with various technologies, development of other innovative solutions and their impact on the economy. The authors focus their attention on active development of various types of acquiring and introduction of new technologies to improve the efficiency and security of payments. The objective of the research is to determine the role of acquiring in the modern economy, analyze trends and prospects for its development, as well as to assess the impact of identified trends in the development of acquiring on the economy.

The implementation of the research objective required the formulation and implementation of the following research tasks: establishing the role of acquiring in the modern economic system; analysis of current trends in its development; assessment of further prospects for the development of acquiring, as well as the impact of the identified directions of acquiring development on the state of the economy. The authors of the article analyze current issues related to determining the significance of acquiring services in the current economic conditions, analyzing current trends and forecasting directions for the development of this sector in the future. An analysis of trends over the last decade and immediate prospects for the development of acquiring has been carried out, starting with the trend of growing popularity of non-cash payments, development of online acquiring and bio-acquiring, finishing up with integration of acquiring with other technologies, development of other innovative technologies and their impact on the economy. The influence of these trends on the development of payment systems and economic growth has been studied. Special attention was paid to studying the impact of active development of various types of acquiring and introduction of new technologies on the efficiency and security of payments.

The main conclusions of the study on the role of acquiring in modern economic conditions: the importance of acquiring in the development of non-cash payments can hardly be overestimated, it allows us to achieve a significant reduction in the share of cash in the economy; active development of various

types of acquiring and introduction of new technologies lead to an increase in the efficiency and security of payment transactions; development of acquiring may require significant investments in infrastructure and technologies, and may also cause competition between companies providing acquiring services; acquiring has development prospects associated with the growing popularity of non-cash payments, development of online acquiring, bio-acquiring and integration with other technologies.

The hypothesis of the research is based on the assumption that further development of acquiring infrastructure and introduction of new technologies in this sphere will help to improve the efficiency and security of payment processes, as well as the popularization and increased accessibility of payment services for population and business. These assumptions were confirmed within the research.

Keywords: *acquiring, non-cash payments, online acquiring, bioacquiring, efficiency, payment security, technology*

Конфликт интересов. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

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

Введение, обзор литературы, цель

Современная индустрия розничной и оптовой торговли активно развивается и меняется, соответствуя новым технологическим достижениям и запросам потребителей. Такие способы оплаты, как оплата наличными, наложенный платеж, банковский перевод и электронные кошельки довольно быстро устарели, стали использоваться все меньше и очень интенсивно потеряли популярность: оплачивая покупки, с каждым днем все больше людей отказываются от использования наличных денег, предпочитая использовать другие способы – безналичную оплату (классический эквайринг, систему быстрых платежей (СБП) и др.).

Цель исследования заключается в определении роли эквайринга в современной экономике, анализе тенденций и перспектив его развития, а также оценке влияния выявленных тенденций развития эквайринга на экономику.

Уже сегодня безналичные расчеты стали наиболее популярным способом оплаты среди всех существующих способов оплаты. Вопросам исследования ограничений в сфере безналичных платежей посвящены, в частности, [1; 2], а на исследование перспектив развития в данной области направлены [3–5]. Крайне важным аспектом совершения безналичных платежей является их защищенность и соответствие защитных мер уровню технологий и мошеннических схем. В [6] авторами отмечен низкий уровень грамотности граждан РФ в области информационных технологий и недостаточный уровень подготовки правоох-

ранительных органов к защите прав и свобод граждан в онлайн-среде. В качестве одного из эффективных способов борьбы с мошенническими действиями в онлайн-среде в [7] предложено создание единых баз, содержащих информацию об инцидентах «Дистанционного мошенничества», накапливающих информацию об уже совершенных преступлениях.

Исследованию динамики безналичных платежей в последние годы посвящено достаточно много трудов. Так, в [8] рассмотрена взаимосвязь объемов налоговых поступлений с объемами бесконтактных платежей в период пандемии коронавирусной инфекции, а в [9] раскрыты проблемы развития безналичных расчетов на примере Северо-Кавказского региона. Преимущества и недостатки расширения применения безналичных платежей рассмотрены, в частности, в [10], а влияние повсеместного тренда устойчивого развития на банковскую сферу раскрыто в [11–13]. Среди зарубежных публикаций встречаются исследования, посвященные анализу связи между темпами развития безналичных платежей и экономическим ростом [14; 15], различными экономическими показателями [16], анализу форм взаимодействия между участниками таких расчетов [17].

На протяжении всего периода с 2010 по 2023 гг. доля безналичных расчетов в розничном товарообороте России стремительно росла (рис. 1) и в 2023 г. составила более 83,4 % [18]. В настоящее время это одно из самых высоких значений рассматриваемого показателя в мире.

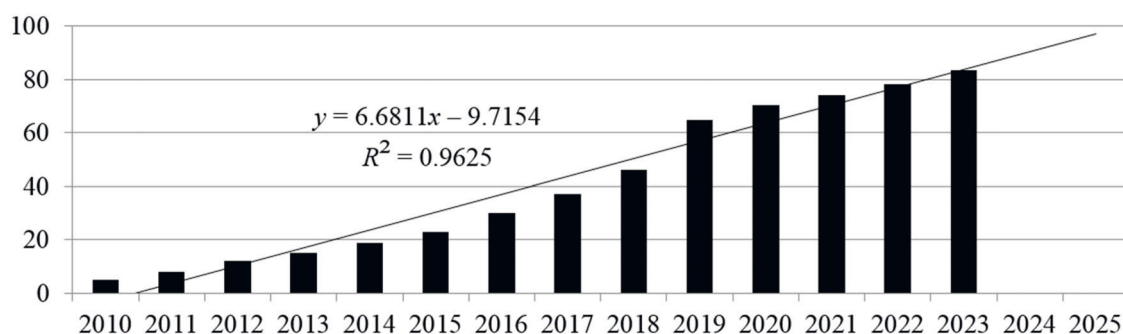


Рис. 1. Доля безналичных расчетов в розничном товарообороте России с 2010 по 2023 гг. и прогноз на 2024 и 2025 гг., %

Fig. 1. Share of non-cash payments in retail trade turnover in Russia from 2010 to 2023 and forecast for 2024 and 2025, %

Однако Центральный банк России ожидает, что этот показатель и в дальнейшем будет продолжать расти.

По нашим расчетам, проведенным с помощью различных видов трендов (линейного, параболического, экспоненциального и логарифмического) и последующего выбора наилучшего из них (на основе показателя аппроксимации), уже к 2025 г. доля безналичных расчетов в розничном товарообороте России превысит 95 % (с вероятностью 96,25 %).

По данным Центрального банка РФ, уже в 2022 г. граждане России использовали банковские карты для оплаты товаров и услуг примерно в четыре раза чаще, чем наличные средства. Как сообщила глава Банка России Эльвира Набиуллина в ходе выступления на ежегодной встрече кредитных организаций с руководством ЦБ (в начале марта 2024 г.), переводы через СБП использует каждый второй житель РФ, покупки оплачивает каждый

третий. Россияне в 2023 г. совершили через СБП свыше 7 млрд операций на общую сумму 31 трлн р. [18].

Также следует отметить, что и удельный вес продаж через Интернет в структуре общего объема оборота розничной торговли в РФ (в фактически действовавших ценах; в процентах) с 2014 по 2023 гг. увеличивался быстрыми темпами (рис. 2). В ковидный и постковидный периоды этот показатель продемонстрировал значительный рост и в 2023 г. достиг 8 %. По нашим расчетам, основанным на определении различных видов трендов (линейного, параболического, экспоненциального и логарифмического) и выборе наилучшего из них (на основе показателя аппроксимации), удельный вес продаж через Интернет в структуре общего объема оборота розничной торговли в РФ уже в 2025 г. вырастет в полтора раза по сравнению с 2023 г. (с вероятностью 98,72 %).

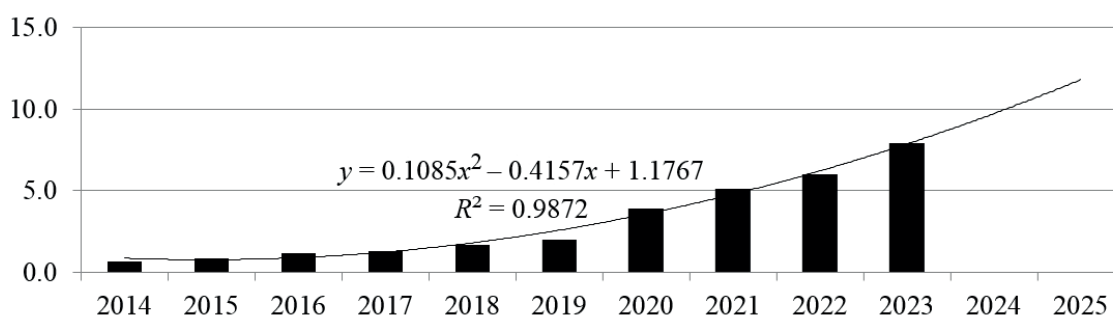


Рис. 2. Удельный вес продаж через Интернет в структуре общего объема оборота розничной торговли в России (в фактически действовавших ценах) с 2014 по 2023 гг. и прогноз на 2024 и 2025 гг., %

Fig. 2. Share of sales via the Internet in the structure of total retail trade turnover in Russia (in actual prices) from 2014 to 2023. and forecast for 2024 and 2025, %

Очевидно, что продажи товаров и услуг через Интернет в России становятся все более популярными, и это приводит к необходимости поиска и использования таких платежных инструментов, которые способны быстро и эффективно обслуживать этот сегмент экономики, еще больше стимулируя его развитие. И здесь платежным системам, в том числе эквайрингу, экспертами единогласно отводится значимое место, поскольку с помощью данных платежных инструментов можно обеспечить эффективную и безопасную обработку безналичных платежей, тем самым способствуя увеличению оборота розничной торговли и развитию интернет-торговли в России.

В ходе проведения данного исследования авторами был выявлен недостаток релевантных публикаций, касающихся вопросов определения значимости различных видов эквайринга, а также тенденций и перспектив их развития. Представляется, что в связи с указанным недостатком в определенной степени повышается и актуальность, а также научная ценность настоящего исследования. Вне всяких сомнений, исследования, посвященные эквайрингу (особенно онлайн-эквайрингу и биоэквайрингу) уже сегодня весьма актуальны и могут даже стать отдельным и весьма популярным направлением научной работы, ведь этот способ безналичной оплаты не только остро востребован населением и бизнесом, но и имеет в перспективе, как краткосрочной, так и долгосрочной, довольно высокий потенциал развития, стимулируя создание и внедрение новых разновидностей технологий оплаты в сфере торговли.

Методы исследования

Объектом исследования являются компании, использующие эквайринг, а предметом исследования – эквайринг, его принципы работы, особенности, преимущества и недостатки. Для проведения настоящего исследования были использованы следующие методы:

1. Анализ специальной научной литературы, публикаций в СМИ и нормативно-правовых актов по теме исследования, в том числе посвященной классическому эквайрингу, онлайн-эквайрингу, биоэквайрингу, безналичным платежам и другим аспектам, связанным с темой исследования. На основе этого анализа

было получено более отчетливое представление о современном состоянии исследований в этой области, а также выявлены основные тенденции развития различных видов эквайринга.

2. Сбор и анализ статистических данных показателей, характеризующих развитие: а) безналичных платежей в России, что позволило оценить динамику роста популярности безналичных платежей с 2010 по 2023 гг.; б) удельного веса продаж через Интернет в структуре общего объема оборота розничной торговли в России (в фактически действовавших ценах) с 2014 по 2023 гг.

3. Разработка прогнозов на 2024 и 2025 гг. на основе экстраполяции показателей, характеризующих развитие: а) безналичных платежей в розничном товарообороте России с учетом современных тенденций; б) удельного веса продаж через Интернет в структуре общего объема оборота розничной торговли в России (в фактически действовавших ценах). Благодаря этому стало возможным определение перспектив развития эквайринга в ближайшей перспективе.

4. Интервью с экспертами и практиками, работающими в области финансов и банковской сфере, по теме исследования эквайринга, способствующие более глубокому пониманию проблем и перспектив его развития в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе, а также позволяющие на основе множественной экспертной оценки установить, какое влияние эквайринг оказывает на экономику.

5. Сравнительный анализ различных видов эквайринга (онлайн-, офлайн-, биоэквайринг), позволяющий выявить особенности, преимущества и недостатки каждого вида эквайринга и определить возможные перспективы их развития в ближайшем будущем.

6. Обобщение полученных результатов исследования и формулирование резюмирующих выводов о роли эквайринга в современной экономике.

Настоящее исследование подготовлено и осуществлено на основе использования открытых источников информации, содержащих как научные публикации, публикации в СМИ, так и статистические данные и другие материалы, которые посвящены теме данной статьи и находятся в открытом доступе.

Результаты и дискуссия

Платежные системы (ПС) являются обязательной составляющей современной экономической среды: они обеспечивают возможность проведения безналичных платежей и переводов денежных средств между физическими и юридическими лицами. ПС – это сервисы, которые позволяют переводить денежные или иные средства, их заменяющие (чеки, сертификаты, условные платежные единицы или специализированные ценные бумаги), в электронной или физической форме. Сегодня можно говорить о существовании довольно большого количества различных ПС, имеющих свои специфические особенности и преимущества.

Неотъемлемой частью современной ПС является эквайринг, позволяющий быстро, эффективно и комфортно для покупателя и продавца принимать различные виды безналичных платежей. Непрерывное развитие применяемых технологий и растущая популярность электронных платежей стимулируют постоянное совершенствование эквайринговых решений, не только обеспечивающих результативность и доступность платежных услуг, но и гарантирующих их безопасность. Интеграция эквайринга с другими инновационными сервисами, такими как биометрия или искусственный интеллект, позволяет расширить имеющиеся в наши дни возможности платежных систем и повысить уровень удовлетворенности населения и бизнеса, их применяющих.

В классическом понимании, эквайринг – это технология, позволяющая бизнесу принимать безналичные платежи от клиентов с использованием банковских карт, платежных сервисов, QR-кодов, смартфонов и других устройств, имеющих в функционале NFC.

С момента своего появления в 1950-х гг. эквайринг прошел довольно долгий и неординарный путь развития. Первоначально в эквайринге нашли применение бумажные отпечатки пластиковых карт. В 1970-х гг. произошел запуск автоматизации процесса безналичной оплаты, и лишь в 1980-х гг. была разработана технология магнитной полосы на банковских картах. С появлением Интернета в 1990-х гг. появился новый вид эквайринга – онлайн-эквайринг, позволяющий оплачивать товары и

услуги онлайн. В начале 2000-х гг. были внедрены технологии бесконтактных платежей, а также технологии чиповых карт. К 2010-му г. эквайринг стал чаще использоваться во всем мире. Сегодня эквайринг стал еще более популярным и получил повсеместное распространение: его используют практически во всех торговых точках и сервисных центрах, и количество фирм, применяющих описываемую технологию, уже достигает миллионов и продолжает расти с каждым днем. В наши дни эквайринг продолжает дальнейшее развитие: не прекращаются разработки новых финансовых технологий и расширяются возможности осуществления безналичной оплаты. Внедрение новых финансовых технологий обуславливает появление новых платежных терминалов, которые не только ускоряют процесс безналичной оплаты за товары и услуги, но и делают его еще более безопасным для клиентов и бизнеса.

Классический эквайринг предполагает использование банковских карт для оплаты товаров и услуг, обеспечивает безопасность транзакций и защиту от мошенничества, позволяет бизнесу получать дополнительный доход в виде комиссии за каждую осуществленную транзакцию, но требует установки специального оборудования [19]. Для клиентов использование эквайринга может быть не совсем удобным и безопасным, поскольку для совершения любого платежа им обязательно требуется как наличие физической карты, так и введение ПИН-кода непосредственно при проведении платежа.

Процесс безналичной оплаты через терминал при классическом эквайринге проходит в следующей последовательности. Во-первых, покупатель вставляет в слот терминала, просто прикладывает к терминалу банковскую карту или производит оплату с использованием лишь смартфона. Во-вторых, информация с его платежного средства (банковской карты или смартфона) считывается оборудованием и отправляется в банк для обработки: данные о карте передаются в процессинговый центр эквайрингового банка, который проверяет наличие денежных средств на банковском счете покупателя и, как правило, запрашивает под-

тверждение операции путем ввода PIN-кода клиентом. В-третьих, банк списывает необходимую сумму с банковского счета покупателя и денежные средства переводятся на счет банка. После этого терминал распечатывает два экземпляра слип-чека – документа, подтверждающего факт начала перевода средств от покупателя к продавцу – один для продавца, другой для покупателя. В заключение операции безналичной оплаты банк переводит полученные от покупателя денежные средства на счет продавца в сроки, установленные договором эквайринга, и удерживает комиссию, предусмотренную этим договором [20].

Для подключения эквайрингового обслуживания фирме необходимо заключить договор с банком и приобрести специальное оборудование для приема платежей, такое как онлайн-касса со встроенным эквайрингом или отдельный терминал для эквайринга.

Существует три основных вида эквайринга: торговый эквайринг, интернет-эквайринг и мобильный эквайринг.

Торговый эквайринг – услуга банка для фирм по приему безналичных платежей через POS-терминал, оплачиваемая установленной банком комиссией согласно договору. Торговый эквайринг используют для приема платежей в обычных магазинах и коммерческих организациях, в то время как интернет-эквайринг позволяет принимать платежи через интернет-магазины или другие онлайн-ресурсы. Торговый эквайринг упрощает и ускоряет расчеты с клиентами в любой фирме, функционирующей в обычной среде, и особенно полезен фирмам с большим объемом продаж, так как позволяет оперативно и более эффективно осуществлять контроль за поступлением выручки от продаж.

Интернет-эквайринг – услуга по приему онлайн-платежей от покупателей за товары и услуги на сайтах продавцов, позволяющая клиентам осуществлять оплату товаров и услуг, используя Интернет, через платежный шлюз банка, вводя данные своей банковской карты на сайте фирмы или посредством технологии мобильной оплаты без прямого контакта покупателя с продавцом. При этом стоимость покупки списывается с банковской карты покупателя и зачисляется на счет продавца. В то время,

когда клиент совершает покупку, банк переводит денежные средства со счета покупателя на счет продавца за вычетом установленной банковской комиссии. Безопасность безналичных платежей обеспечивает процессинговая компания. Интернет-эквайринг предоставляет прекрасную возможность осуществлять прием онлайн-платежей через Интернет, не используя никакого дополнительного оборудования. Интернет-эквайринг предлагается в интернет-магазинах, в период пандемии был особенно популярным и востребованным, а в наши дни становится одним из наиболее удобных и безопасных способов онлайн-оплаты.

Мобильный эквайринг – прием платежей через мобильное приложение и терминал mPOS. Является удобным для курьеров и служб доставки, терминал считывает данные карты и переводит их на смартфон, где происходит оплата через приложение.

Эквайринг имеет существенные преимущества по сравнению с традиционными платежами (имеются в виду платежи с использованием наличных), позволяя решать ряд проблем, связанных с приемом платежей: оплачивать покупки без риска использования фальшивых купюр и избавляет от необходимости выдавать сдачу; увеличить продажи и повысить лояльность клиентов благодаря возможности приема платежей от тех, кто предпочитает не носить с собой наличные; ускорить процесс оплаты и исключить возможность ошибок при переводе средств.

Следует отметить также еще целый ряд преимуществ эквайринга для бизнеса: безопасность транзакций и защита от мошенничества; возможность получения дополнительной прибыли в виде комиссий за транзакции; удобство использования для клиентов благодаря привычности (оплата осуществляется по пластиковым картам) и доступности технологии (оплата может быть произведена без доступа к Интернету со стороны покупателя).

Однако эквайринг имеет и недостатки, к числу которых, в первую очередь, можно отнести следующие: банковская комиссия; необходимость установки и обслуживания дорогостоящего оборудования; риск технических проблем и простоев из-за сбоев в работе

оборудования или отсутствия Интернета; ограничения по приему платежей в нерабочее время и в выходные дни; возможный временной разрыв между проведением платежа и зачислением денег на счет продавца (может составлять до 2 дней).

Основным недостатком использования эквайринга является банковская комиссия, которая взимается банком за проведение платежей. Сегодня магазины обычно платят за эквайринг от 1 до 3 % от суммы каждого платежа, в то время как для малого бизнеса стоимость приема карт в Интернете может быть еще выше и составлять от 2,5 до 3,5 % (конкретное значение зависит от общего оборота) [21].

Стоимость услуг по эквайрингу зависит от ряда факторов, таких как: вид бизнеса клиента; количество подключенных POS-терминалов; принимаемые к оплате платежные системы; ежемесячные показатели оборота товаров по каждому аппарату (при увеличении количества транзакций ставка тарифа может снижаться; при падении количества транзакций ниже определенного уровня может взиматься дополнительная плата за оборудование); наличие собственного процессинга у банка (при его отсутствии комиссия может быть выше, так как банк должен оплачивать услуги стороннего процессингового центра); сумма, подлежащая переводу в пользу платежной системы.

Полученные средства в основном используются для оплаты услуг банков-эмитентов, выпустивших карты, а также для оплаты услуг сервисных провайдеров, процессинговых центров и служб банков-эквайеров, обеспечивающих подключение, поддержку, развитие и безопасность проводимых операций.

Существуют различные типы терминалов: стационарные, переносные, POS-системы, SMART-терминалы, пинпады.

Стационарные терминалы устанавливаются в одном месте и работают только при подключении к электросети через кабель. Они обеспечивают высокую стабильность связи.

Переносные терминалы оснащены аккумуляторами и используются работниками с разъездным характером работы (например, торговыми представителями и курьерами). Они работают через GSM-сеть (2G/3G/LTE) или Wi-Fi.

POS-системы представляют собой комплекс оборудования, включающий терминал, устройство для ввода информации о товаре, фискальный накопитель и сканер штрих-кодов.

SMART-терминалы – это мобильные устройства, часто используемые в переносной торговле, с установленным специальным приложением и фискальным накопителем.

Пинпады являются дополнительными устройствами к основному терминалу и представляют собой выносную клавиатуру для ввода PIN-кода и проведения карты.

Существуют также терминалы с контактным и бесконтактным способом оплаты: в контактных терминалах карта проводится через терминал, а в бесконтактных – карту или смартфон достаточно просто поднести к терминалу.

Одним из перспективных направлений развития эквайринга является интеграция с биометрическими и другими инновационными технологиями.

Биометрический эквайринг – это новая технология безналичной бесконтактной оплаты товаров и услуг, использующая сведения, характеризующие уникальные физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность (биометрические данные клиента, такие как изображение лица, отпечаток пальца, запись голоса, рисунок сетчатки глаза или радужной оболочки глаза, рисунок вен ладони и т. д.). Этот способ сегодня позволяет на основе распознавания лица, отпечатка пальца или голосовой аутентификации осуществлять оплату быстро, надежно и безопасно, без использования традиционных средств платежа, таких как наличные деньги или платежные карты.

В современном мире биометрические технологии находят свое применение в различных сферах жизни. Так, биометрический эквайринг является одним из новых решений, которое позволяет сделать значительно более удобной и безопасной оплату для покупателей (биометрические данные всегда доступны и не требуют запоминания или записи, так как они всегда с нами; достаточно посмотреть в камеру, сказать ключевую фразу или приложить палец; воссоздать или подделать биометрию

(фото, голос, отпечаток пальца) технологически практически невозможно), а также повысить эффективность работы фирм.

Технология биоэквайринга уже применяется в некоторых странах мира. Например, в Южной Корее и Китае она используется для оплаты проезда в общественном транспорте, а также для покупки товаров в магазинах и кафе. В России биоэквайринг пока не получил широкого распространения, но некоторые компании уже тестируют эту технологию. Банк России начал внедрение биометрического эквайринга в конце 2023 г., импортировав коммерческие системы биометрической идентификации в Единую биометрическую систему (ЕБС). В настоящее время в банках осуществляется сбор биометрического материала клиентов и передача этих сведений в ЕБС. При этом сразу после создания из них так называемых векторов – наборов аудио- и фотоизображений, преобразованных в цифровые шаблоны с помощью сложных математических алгоритмов, – происходит удаление исходных фото и записи голоса клиента, а в самой системе хранятся только математические модели биометрических данных, которые могут быть дополнены, например, отпечатками пальцев и другой уникальной информацией о физиологических и биологических особенностях человека.

Биоэквайринг в наши дни представляется весьма перспективной технологией: она может стать новым стандартом оплаты товаров и услуг, гарантированно обеспечивая безопасность, удобство и скорость, что делает ее очень привлекательной для покупателей и продавцов. Однако для повсеместного распространения биоэквайринга на сегодняшний день необходимо решение еще целого ряда технических, финансовых и психологических вопросов, таких как установка оборудования для биоэквайринга (она является пока довольно дорогостоящей, особенно для небольших фирм и магазинов); в случаях сбоя в работе используемого оборудования или программного обеспечения оплата с помощью биометрических показателей может быть невозможной; также некоторые покупатели в силу несформированности необходимого навыка могут испытывать психологический дис-

комфорт при использовании биометрических данных для оплаты. Для успешного внедрения биоэквайринга необходимо обеспечить надежную, непрерывную и стабильную работу используемого оборудования и программного обеспечения, что требует значительных инвестиций в разработку, тестирование и внедрение новых передовых технологий. Кроме того, необходимо обеспечить бесконфликтное взаимодействие и совместимость биоэквайринга с существующими различными платежными системами и стандартами безопасности.

Система быстрых платежей (СБП – интернет-эквайринг с использованием QR-кода) позволяет проводить мгновенные денежные переводы по номеру телефона, что, как оказалось на сегодняшний день, является очень удобным и простым для множества пользователей, так как не требует от них использования набора сложных реквизитов для осуществления денежных переводов. Эквайринг с использованием QR-кодов позволяет существенно упростить процесс онлайн-оплаты не только для покупателей, но и продавцов. С помощью СБП продавцы могут предоставить в момент покупки товара покупателям QR-код, содержащий полную информацию о счете и любые другие необходимые данные для оплаты, а покупатель – практически мгновенно отсканировать QR-код с помощью мобильного приложения своего банка и сразу же перевести денежные средства на указанный продавцом счет.

Для банков и фирм, обслуживающих своих клиентов с непосредственным применением СБП, также есть большое количество плюсов. Во-первых, это отсутствие необходимости в установке дорогостоящего оборудования для осуществления приема платежей. Во-вторых, бескомиссионность переводов для некоторых категорий клиентов. В-третьих, непрерывность приема платежей 24/7 (без перерывов на обработку транзакций) [22].

СБП имеет ряд существенных преимуществ: умеренные и, даже можно сказать, достаточно низкие комиссии за платежи – от 0 до 0,7 % (конкретное значение используемого процента зависит от категории продаж); мгновенный перевод денежных средств; отсутствие необходимости в специальном эквайринговом

терминале; для осуществления платежа требуется только онлайн-касса или приложение. К недостаткам СБП можно отнести: весьма ограниченный список возможных получателей денежных платежей по СБП – это только банки – участники СБП; покупатель во время оплаты покупки обязательно должен иметь свободный доступ к Интернету на своем смартфоне или планшете, в противном случае не каждый клиент сможет использовать СБП (сюда также можно отнести и отсутствие смартфона, подключения СБП или недостаточное количество средств на счету); невозможность получения дополнительного дохода от комиссий за транзакции; в отдельных случаях может потребоваться установка дополнительного оборудования для приема платежей СБП; формат оплаты через QR-коды для многих покупателей пока остается весьма необычным и непривычным.

Способы оплаты посредством классического эквайринга и через СБП (интернет-эквайринг с использованием QR-кода) различны не только в инструментах оплаты, но и времени проведения платежей. Для осуществления платежных операций при классическом эквайринге продавец использует кассовый аппарат, вводит на терминале сумму товара или услуги, проводит пластиковую карту через платежный терминал или вставляет ее в соответствующий слот, а также распечатывает чек. Средства списываются со счета покупателя и зачисляются на счет продавца в течение 1–3 дней. При оплате через СБП продавец предоставляет покупателю QR-код для оплаты товара или услуги, а покупатель сканирует этот код своим смартфоном или планшетом, производя оплату. При этом транзакции осуществляются мгновенно и не требуют установки платежного терминала или какого-либо дополнительного оборудования.

В настоящее время существует два типа QR-кодов: статические и динамические. Первые (статические) коды универсальны и подходят для оплаты товаров с фиксированной ценой или для бизнеса с небольшим потоком клиентов. Они не меняются и требуют от покупателя самостоятельного ввода размера суммы к оплате при осуществлении покупки. Напротив, динамические коды генерируются для каждого отдельного платежа и содержат

всю необходимую информацию, включая размер суммы. Такие коды идеально подходят для бизнеса с большим потоком клиентов, поскольку существенно ускоряют процесс оплаты и даже позволяют контролировать продажи на отдельных кассах.

Таким образом, выбор и предпочтение классическому эквайрингу, онлайн-, биоэквайрингу или СБП во многом определяются конкретными потребностями и предпочтениями каждого определенного клиента (продавца и покупателя), использующего их: если более важным является обеспечение безопасности платежей и возможности получения дополнительной прибыли, то именно классический эквайринг может быть лучшим вариантом, а если простота использования и снижение затрат представляются более приоритетными, тогда оптимальный выбор – это биоэквайринг или СБП.

Важно также отметить, что успешное развитие различных видов эквайринга во многом может зависеть от государственной политики в сфере регулирования платежных систем и финансовых технологий.

Заключение

В ходе данного исследования авторами были проанализированы наиболее важные характеристики и особенности эквайринга, а также проведено сравнение преимуществ и недостатков его различных видов.

Основными результатами исследования являются следующие:

1. Эквайринг – важная составляющая финансовой инфраструктуры, обеспечивающая в большинстве случаев мгновенное, эффективное, удобное и безопасное проведение платежных операций.
2. Технология эквайринга позволяет бизнесу принимать безналичные платежи от различных клиентов с помощью большого количества устройств и способов.
3. Различные виды эквайринга имеют свои специфические положительные и отрицательные стороны. Плюсами эквайринга являются простота подключения и использования, а минусами – необходимость приобретения дорогостоящего оборудования и сопровождаемые его возможные технические проблемы (как при установке и подключении, так и при использовании).

4. Эквайринг в наши дни активно развивается, внедряются новые платежные технологии, тем самым повышается эффективность, скорость и безопасность проведения платежей.

Исследование показало, что эквайринг является перспективным направлением развития инфраструктуры финансового рынка в России, обеспечивающим эффективные и безопасные платежные операции, а также способствующим развитию экономики страны и повышению качества жизни и общего благополучия населения.

Однако в современных условиях применение эквайринга сопряжено с определенными проблемами, которые прежде всего связаны с высоким размером комиссии за эквайринг, ростом издержек участников рынка на подключение и текущее использование эквайринга, а также недостаточным нормативно-правовым регулированием этой сферы.

Кроме того, следует отметить остро стоящую проблему обеспечения информационной безопасности и защиты персональных данных пользователей при проведении безналичных платежей, включая как безопасность данных, так и конфиденциальность информации, а также необходимость усиления мер безопасности для защиты от хакерских атак и мошенничества. Недостаточным до сих пор также считается регулирование деятельности операторов платежных систем и электронных кошельков.

Для решения указанных проблем с учетом существующих положений [23–28] предлагается реализация следующих мер:

- развитие конкурентной среды на рынке эквайринга за счет увеличения количества эквайринговых компаний, что в перспективе приведет к улучшению качества услуг и снижению комиссии за эквайринг;

- регуляторное снижение комиссии за эквайринг, которое позволит конечным потребителям (ритейлу) не увеличивать их расходы на обслуживание безналичных платежей;

- введение дифференцированных тарифов на услуги эквайринга в зависимости от оборота и типа бизнеса с целью стимулирования развития малого и среднего бизнеса;

- развитие инфраструктуры эквайринга, включая расширение имеющейся сети банкоматов и терминалов, для обеспечения большей

доступности эквайринговых услуг во всех регионах страны;

- взаимовыгодное конструктивное сотрудничество банков и торговых предприятий с целью оптимизации процессов обработки безналичных платежей и снижения издержек;

- создание единой платформы для такого взаимодействия между банками, торговыми предприятиями посредством платежных сервисов, позволяющих упростить процесс подключения к эквайрингу и снизить расходы;

- повышение финансовой грамотности населения и концентрации на преимуществах и дополнительных возможностях эквайринга;

- разработка и внедрение улучшенных стандартов безопасности и защиты данных при использовании эквайринга для повышения доверия и лояльности потребителей к безналичным платежам;

- дальнейшее совершенствование законодательства и стандартов в области эквайринга для обеспечения более справедливых условий для всех участников рынка;

- разработка и внедрение системы мониторинга, надлежащего и эффективного контроля за деятельностью эквайринговых компаний для предотвращения мошенничества и нежелательной, недобросовестной конкуренции на рынке;

- дополнительное результативное стимулирование инноваций и успешная разработка новых продуктов и услуг в области эквайринга, таких как мобильные приложения для оплаты покупок, их интеграция с социальными сетями и других платежных сервисов, повышающих функционал удобств использования эквайринга.

Важно подчеркнуть также следующие ключевые тренды в сфере эквайринга в ближайшей перспективе:

1. Дальнейшее развитие и популяризация бесконтактных платежей как наиболее удобных и безопасных транзакций, так как бесконтактные технологии, такие как NFC и QR-коды, позволяют клиентам совершать платежи, легко коснувшись терминала или отсканировав код.

2. Интеграция с цифровыми технологиями, такими как мобильные кошельки, интернет-банкинг и цифровые валюты, что позволяет клиентам совершать платежи, используя свои

собственные мобильные устройства и цифровые кошельки.

3. Усиление безопасности платежных операций на основе применения современных технологий аутентификации и шифрования данных, что позволяет предотвратить мошенничество и кражу персональных данных, гарантирует полную безопасность.

4. Снижение комиссии за проведение платежей и увеличение доступности эквайринговых услуг для клиентов в конечном итоге способствует все большему развитию электронной коммерции и устойчивому повышению реальной конкурентоспособности бизнеса.

5. Развитие и популяризация мобильных платежей в связи с расширением возможностей применения и доступности использования мобильных кошельков и платежных приложений, позволяющих клиентам совершать платежи с помощью своих собственных смартфонов.

6. Сотрудничество эквайринговых компаний с банками для расширения своей клиентской базы и предоставления более широкого спектра эквайринговых услуг, что позволяет клиентам совершать безналичные платежи в различных точках продаж, получая простой, комфортный, безопасный доступ к дополнительным сервисам.

Таким образом, в современной экономике эквайринг имеет целый ряд оптимистичных перспектив, которые могут существенно повлиять на развитие бизнеса, в частности и экономики в целом в нашей стране, способствуя стабильному росту безналичных платежей и сокращению удельного веса наличных денег в экономике, увеличению налоговых поступлений за счет большей прозрачности безналичных платежей и возможности осуществления действенного и непрерывного текущего контроля над ними.

Теоретическая значимость данного исследования представлена в следующих аспектах: расширение теоретических знаний об эквайринге (исследование позволяет получить более полное представление о принципах работы, особенностях и перспективах развития эквайринга); определение направлений развития эквайринга в России (исследование позволяет выявить основные тенденции развития рассматриваемых в статье платежных технологий

на перспективу); содействие развитию теории финансов и банковского дела (по результатам данного исследования представляется возможной разработка новых подходов к организации и функционированию платежных систем, повышению их эффективности и безопасности).

Практическая значимость исследования эквайринга заключается в потенциальной возможности прикладного использования полученных результатов исследования для перспективной и обоснованной оптимизации работы финансовых организаций, повышения эффективности и безопасности платежных операций, разработки и внедрения новых продуктов и услуг в сфере платежных технологий.

Резюмируя, можно утверждать, что в современных условиях российская инфраструктура платежного рынка продемонстрировала не только свою стабильность, высокие уровни технологичности и востребованности, но и проиллюстрировала стремительный рост национальных платежных инструментов и различных коммерческих решений для быстрого и безопасного совершения платежей.

Выдвинутая исследовательская гипотеза, предполагающая, что дальнейшее развитие эквайринговой инфраструктуры и внедрение новых технологий в этой сфере будут способствовать повышению эффективности и безопасности платежных процессов, а также популяризации и росту доступности эквайринговых услуг для населения и бизнеса, имеет все основания считаться подтвержденной ввиду ряда факторов. Во-первых, рост удельного веса безналичных платежей в структуре розничного товарооборота России, а также увеличение количества платежных операций через интернет-магазины и мобильные приложения влекут за собой при правильной организации платежей повышение оперативности и результативности обработки проводимых транзакций и снижение операционных издержек, в результате все это способствует повышению эффективности использования платежных инструментов. Во-вторых, развитие систем биоэквайринга (оплата товаров и услуг с использованием биометрических данных) и интеграция эквайринговых решений с биометрическими технологиями позволяют существенно ускорить процесс

осуществления оплаты, а также повысить его безопасность. В-третьих, появление инновационных решений, интегрирующих эквайринг с другими финансовыми услугами, такими как кредитование, инвестиции или страхование, способствует популяризации и дальнейшему росту доступности платежных услуг, а также привлечению новых пользователей. Следовательно, можно резюмировать о подтверждении выдвинутой гипотезы рассмотренными современными тенденциями и перспективами развития эквайринговой сферы.

В настоящее время эквайринг имеет большое значение в современной экономике, способствуя развитию не только в количественном, но и качественном выражении безналичных платежей, повышая эффективность и безопасность транзакций, а также оказывая

положительное влияние на общую экономическую ситуацию в целом в нашей стране. В итоге перспективы развития эквайринга в России выглядят весьма оптимистично, учитывая продолжающийся в недавнем прошлом бурный рост доли безналичных операций, стремительное развитие технологий биометрической идентификации и расширение использования СБП. Все эти факторы способствуют повышению безопасности и удобства совершения безналичных платежей, а также стимулируют развитие электронной коммерции и увеличение удельного веса онлайн-торговли. Кроме того, рассмотренные тенденции могут привести к притоку дополнительных инвестиций в российскую экономику и созданию новых рабочих мест в секторе финансовых технологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Коняхина Д. В., Нуждина А. В. Внедрение цифровых валют в мировую экономику: институциональные возможности и ограничения // Финансовые рынки и банки. 2021. № 5. С. 133–138.
2. Электронные платежи в условиях социальных ограничений / Е. В. Каргаполова, И. В. Лащук, К. Ю. Колмакова, Д. С. Мишакина // ЦИТИСЭ. 2023. № 1. С. 280–291. URL: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.1.22> (дата обращения: 10.07.2024).
3. Долгушева А. В., Бедняк С. Г. Перспективы развития электронных платежных систем // Современные инновации, системы и технологии – Modern Innovations, Systems and Technologies. 2024. Т. 4, № 1. С. 0153–0160.
4. Эффективен ли полный переход к безналичным расчетам? / И. М. Реутова, А. А. Колчанова, И. С. Караськова, В. Д. Корж // Ответственный редактор. 2023. С. 61–64. URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/06/K-503.pdf#page=61> (дата обращения: 03.05.2024).
5. Хегай Э. Л., Есимжанова С. Р. Исследование эффективности запуска функционала в мобильных приложениях на основе больших данных // Вестн. ун-та «Туран». 2023. № 1. С. 325–335. URL: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-1-325-335> (дата обращения: 10.07.2024).
6. Плотников В. В., Харламов С. О., Палий В. М. Специфика роста дистанционных преступлений в период пандемии: ретроспективный социальный анализ // Вестн. эконом. безопасности. 2024. № 1. С. 146–150. URL: <https://doi.org/10.24412/2414-3995-2024-1-146-150> (дата обращения: 10.07.2024).
7. Решняк О. А. Современные способы совершения преступлений с использованием IT-технологий и проблемы расследования // Вестн. Волгоград. академии МВД России. 2023. № 1 (64). С. 94–100.
8. Титкова Э. Р. Динамика бесконтактных платежей и связанных с ними налоговых поступлений в период пандемии // Вестн. Томск. гос. ун-та. Экономика. 2023. № 61. С. 152–162. URL: <http://doi.org/10.17223/19988648/61/10> (дата обращения: 10.07.2024).

9. Necheukhina N., Kremleva V., Dudina O. Problems of the non-cash payments development in the Russian Federation on the example of the North Caucasus // SHS Web of Conf. EDP Sciences. 2021. Vol. 93. P. 02028. URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219302028> (дата обращения: 10.07.2024).
10. Nurseit N. Преимущества и недостатки перехода на безналичный оборот // Науч. журн. «Вестник НАН РК». 2023. Т. 404, № 4. С. 511–530. URL: <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.566> (дата обращения: 10.07.2024).
11. Безгачева О. Л., Румянцева А. Ю. Развитие ESG-банкинга в России // Экономика и управление. 2021. Т. 27, № 10(192). С. 823–830. URL: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-823-830> (дата обращения: 10.07.2024).
12. Румянцева А. Ю., Безгачева О. Л., Церкаевич Л. В. Роль российских банков в продвижении зеленого финансирования // Вестн. Алтайской академии экономики и права. 2024. № 3-1. С. 119–125. URL: <http://doi.org/10.17513/vaael.3292> (дата обращения: 10.07.2024).
13. Гончарук О. В., Путихин Ю. Е. Финансовые инструменты зеленой экономики в России: теория и практика // Экономические науки. 2022. № 213. С. 135–147. URL: <http://doi.org/10.14451/1.213.135> (дата обращения: 10.07.2024).
14. Ida Ayu P. S., Taufiq C., Gusti A. A. B18-The Speed of Adjustment Effect of Non Cash Payment System to Indonesia's Economic Growth // IJISSET-International J. of Innovative Science, Engineering & Technology. URL: https://ijiset.com/vol10/v10s3/IJISSET_V10_I3_05.pdf (дата обращения: 03.05.2024).
15. Grzelczak M., Soliwoda M. Do Non-cash Payments Affect Economic Growth? Empirical Evidence From EU Countries // Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/ Politechnika Śląska. 2022. № 166. P. 301–317.
16. Kredina A. et al. Assessing the relationship between non-cash payments and various economic indicators // Banks and Bank Systems. 2022. Т. 17, № 1. С. 67. URL: [http://doi.org/10.21511/bbs.17\(1\).2022.06](http://doi.org/10.21511/bbs.17(1).2022.06) (дата обращения: 10.07.2024).
17. Dyudikova E. I. Development of form of interaction of participants of non-cash payments in conditions of economy digitalization // π-Economy. 2019. Т. 12, № 2. С. 19–29. URL: <http://doi.org/10.18721/JE.12202> UDC 336.74 (дата обращения: 10.07.2024).
18. Более 83,4 % составила доля безналичных платежей в 2023 году в России // Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/3392> (дата обращения: 10.07.2024).
19. Минаков А. В., Иванова Л. Н. Пути развития эквайринга в России // Журн. прикладных исследований. 2021. Т. 4, № 3. С. 6–14. URL: http://doi.org/10.47576/2712-7516_2021_3_4_6 УДК 336.71 (дата обращения: 10.07.2024).
20. Проблемы и перспективы развития электронных платежных систем в России / В. А. Цветков, М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, К. Х. Зоидов // Экономика и управление. 2018. № 2 (148). С. 13–21.
21. Эквайринг для ООО и ИП – тарифы банков. URL: <https://1000bankov.ru/rko/ekv/> (дата обращения: 10.07.2024).
22. The Acquiring Bank Getting to Know Your Merchant Account Provider. URL: <https://chargebacks911.com/the-acquiring-bank/> (дата обращения: 10.07.2024).
23. Положение Банка России от 29.06.2021 N 762-П (ред. от 03.08.2023) «О правилах осуществления перевода денежных средств» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2021 № 64765). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394047/ (дата обращения: 03.05.2024).
24. Положение Банка России от 24.12.2004 N 266-П (ред. от 28.09.2020) «Об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2005 № 6431). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52513/ (дата обращения: 03.05.2024).

25. Положение Банка России от 29.06.2021 № 761-П «О порядке осуществления Банком России контроля за деятельностью объединения страховщиков, осуществляющих сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2021 № 64516). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_392595/ (дата обращения: 03.05.2024).
26. Постановление Правительства РФ от 27.09.2007 № 612 (ред. от 16.05.2020) «Об утверждении Правил продажи товаров дистанционным способом». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71418/ (дата обращения: 03.05.2024).
27. Указание Банка России от 09.12.2019 № 5348-У (ред. от 13.06.2024) «О правилах наличных расчетов» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2020 № 57999). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350539/ (дата обращения: 03.05.2024).
28. Федеральный закон «О национальной платежной системе» от 27.06.2011 № 161-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/ (дата обращения: 03.05.2024).

Информация об авторах

Дюкина Татьяна Олеговна – к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики, учета и аудита Санкт-Петербургского государственного университета (адрес: 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-8452>, SCIENCE INDEX (РИНЦ) 7501-0881.

Попова Мария Ивановна – д.э.н., профессор, профессор кафедры международных финансов и бухгалтерского учета Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики (адрес: 190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А), SCIENCE INDEX (РИНЦ) 1621-4782.

Дюкина Юлия Владиславовна – эксперт отдела развития финансового рынка Северо-Западного главного управления Банка России (адрес: 191038, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 68), магистрант Санкт-Петербургского государственного университета (адрес: 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3933-4924>.

Статья поступила в редакцию 10.06.2024, принята к публикации после рецензирования 01.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Konyakhina D. V., Nuzhdina A. V. Introduction of digital currencies into the global economy: institutional opportunities and limitations. Financial markets and banks. 2021, no. 5, pp. 133–138. (In Russ.)
2. Kargapolova E. V., Lashuk I. V., Kolmakova K. Yu., Mishakina D. S. Electronic payments under social restrictions. CITISE, 2023, no.1, pp. 280–291. URL: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.1.22> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
3. Dolgusheva A. V., Bednyak S. G. Prospects for the development of electronic payment systems. Modern Innovations, Systems and Technologies. 2024, vol. 4, no. 1, pp. 0153–0160. (In Russ.)
4. Reutova I. M., Kolchanova A. A., Karas'kova I. S., Korzh V. D. Is a Complete Transition to Non-Cash Payments Effective? Editor-in-Chief. 2023, pp. 61–64. URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/06/K-503.pdf#page=61> (accessed: 03.05.2024).

5. Kheday E. L., Essimzhanova S. R. Research of the effectiveness of launching functionality in mobile applications based on big data. Bulletin of «Turan» University. 2023, no. 1, pp. 325–335. URL: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-1-325-335> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
6. Plotnikov V. V., Kharlamov S. O., Paliy V. M. The specificity of the growth of remote crimes during the pandemic: a retrospective social analysis. Economic Security Bulletin. 2024, no. 1, pp. 146–150. URL: <https://doi.org/10.24412/2414-3995-2024-1-146-150> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
7. Reshnyak O. A. Modern ways of committing crimes with the use of IT-technologies and problems of investigation. Volgograd Academy of the Russian Internal Affairs Ministry's Digest. 2023, no. 1 (64), pp. 94–100. (In Russ.)
8. Titkova E. R. Dynamics of contactless payments and related tax revenues during the pandemic. Bulletin of Tomsk State University. Economy. 2023, no. 61, pp. 152–162. URL: <http://doi.org/10.17223/19988648/61/10> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
9. Necheukhina N., Kremleva V., Dudina O. Problems of the non-cash payments development in the Russian Federation on the example of the North Caucasus. SHS Web of Conferences. EDP Sciences. 2021, vol. 93, p. 02028. URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219302028> (accessed: 03.05.2024).
10. Nurseit N. Advantages and disadvantages of switching to cashless circulation // 518 Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. 2023, vol. 404, no. 4, pp. 511–530. URL: <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.566> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
11. Bezgacheva O. L., Rumyantseva A. Yu. Development of ESG Banking in Russia. Economics and Management. 2021, vol. 27, no. 10 (192), pp. 823–830. URL: <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-10-823-830> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
12. Rumyantseva A. Yu., Bezgacheva O. L., Tserkasevich L. V. Role of russian banks in promotion of green finance. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024, no. 3-1, pp. 119–125. URL: <http://doi.org/10.17513/vaael.3292> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
13. Goncharuk O. V., Putikhin Yu. E. Financial instruments of the green economy in Russia: theory and practice. Economic Sciences. 2022, no. 213, pp. 135–147. URL: <http://doi.org/10.14451/1.213.135> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
14. Ida Ayu P. S., Taufiq C., Gusti A. A. B18-The Speed of Adjustment Effect of Non Cash Payment System to Indonesia's Economic Growth. IJISSET-International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology. URL: https://ijiset.com/vol10/v10s3/IJISSET_V10_I3_05.pdf (accessed: 03.05.2024).
15. Grzelczak M., Soliwoda M. Do Non-cash Payments Affect Economic Growth? Empirical Evidence From EU Countries. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/ Politechnika Śląska. 2022, no. 166, pp. 301–317.
16. Kredina A. et al. Assessing the relationship between non-cash payments and various economic indicators. Banks and Bank Systems. 2022, vol. 17, no. 1, pp. 67. URL: [http://doi.org/10.21511/bbs.17\(1\).2022.06](http://doi.org/10.21511/bbs.17(1).2022.06) (accessed: 03.05.2024).
17. Dyudikova E. I. Development of form of interaction of participants of non-cash payments in conditions of economy digitalization. π -Economy. 2019, vol. 12, no. 2, pp. 19–29. URL: <http://doi.org/10.18721/JE.12202> UDC 336.74 (accessed: 03.05.2024).
18. More than 83.4 % was the share of non-cash payments in 2023 in Russia. Ministry of Transport of the Russian Federation. URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/3392> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
19. Minakov A. V., Ivanova L. N. Ways of developing acquiring in Russia. Journal of Applied Research. 2021, vol. 4, no. 3, pp. 6–14. URL: http://doi.org/10.47576/2712-7516_2021_3_4_6 (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).

20. Tsvetkov V. A., Dudin M. N., Lyasnikov N. V., Zoidov K. Kh. Problems and Prospects of Developing Electronic Payment Systems in Russia. *Economics and Management*. 2018, no. 2 (148), pp. 13–21. (In Russ.)
21. Acquiring for LLCs and individual entrepreneurs – bank tariffs. URL: <https://1000bankov.ru/rko/ekv/> (In Russ.) (accessed: 03.05.2024).
22. The Acquiring Bank Getting to Know Your Merchant Account Provider. URL: <https://chargebacks911.com/the-acquiring-bank/> (accessed: 03.05.2024).
23. Bank of Russia Regulation dated 29.06.2021 № 762-P (as amended on 03.08.2023) «On the Rules for Transferring Funds» (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 25.08.2021 no. 64765). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394047/ (accessed: 03.05.2024).
24. Bank of Russia Regulation dated 24.12.2004 N 266-P (as amended on 28.09.2020) «On the Issue of Payment Cards and on Transactions Conducted Using Them» (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 25.03.2005 no. 6431). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52513/ (accessed: 03.05.2024).
25. Bank of Russia Regulation dated 29.06.2021 N 761-P «On the procedure for the Bank of Russia to exercise control over the activities of the association of insurers carrying out agricultural insurance with state support» (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 02.08.2021 no. 64516). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_392595/ (accessed: 03.05.2024).
26. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 27.09.2007 no. 612 (as amended on 16.05.2020) «On approval of the Rules for the sale of goods by remote means». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71418/ (accessed: 03.05.2024).
27. Bank of Russia Instruction dated 09.12.2019 no. 5348-U (as amended on 13.06.2024) «On the rules for cash settlements» (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 07.04.2020 no. 57999). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350539/ (accessed: 03.05.2024).
28. Federal Law «On the National Payment System» dated 27.06.2011 no. 161-FZ (latest revision). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/ (accessed: 03.05.2024).

Information about the authors

Tatiana O. Dyukina, PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Audit, St Petersburg State University (address: 199034, Russia, Saint Petersburg, Universitetskaya Embankment, 7-9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-8452>, SCIENCE INDEX (ПИИ) 7501-0881.

Maria I. Popova, DSc (Economics), Full Professor of the Department of International Finance and Accounting St Petersburg University of Management Technologies and Economics (address: 190020, Russia, Saint Petersburg, Lermontovsky pr., 44, Lit. A), SCIENCE INDEX (ПИИ) 1621-4782.

Iuliia V. Diukina, expert of the financial market development department of North-Western Main Branch of the Central Bank of Russian Federation (address: 191038, Russia, Saint Petersburg, Fontanka River embankment, 68), Master's student, St Petersburg State University (address: 199034, Russia, Saint Petersburg, Universitetskaya Embankment, 7-9), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3933-4924>.

The article was submitted on 10.06.2024, accepted for publication after reviewing on 01.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 57–72
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 57–72

Научная статья
УДК 658.5:004.051

ИНТЕГРАЦИЯ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ШЕСТЬ СИГМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТОВ

THE BALANCED SCORECARD INTEGRATION AND SIX SIGMA FOR IT PROJECT MANAGEMENT, DIGITAL PROCESS AND PRODUCT DESIGN

В. Н. Азаров

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

V. N. Azarov

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

Е. Л. Кузина

д.э.н., доцент, Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия, kyzina2008@yandex.ru

E. L. Kuzina

DSc (Economics), Associate Professor, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia, kyzina2008@yandex.ru

М. А. Кузина

ассистент, Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия, marykuz.work@gmail.com

M. A. Kuzina

Assistant of the Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia, Marykuz.work@gmail.com

А. В. Чекмарев

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

A. V. Chekmarev

PhD (Technical), Associate Professor, MGIMO University, Moscow, Russia, Anatolii_chekmar@mail.ru

***Аннотация.** В данной статье предлагается новая методика визуализации и анализа результатов сбалансированной системы показателей и 6 сигм в контексте управления ИТ-проектами и проектирования цифровых процессов и продуктов, отличающаяся от существующих возможностью комплексной оценки производительности и качества ИТ-проектов с целью повышения их эффективности и удовлетворенности клиентов.... Многомерная матрица BSC и 6 Sigma в управлении проектами разработки цифровых двойников представляет собой ценный инструмент для управления качеством и помогает достичь высокого уровня эффективности и удовлетворенности потребителей. Применение многомерной матрицы на BSC и 6 Sigma приводит к разработке цифровых процессов и цифровых продуктов, обеспечивающих всесторонний анализ и оптимизацию для достижения желаемых результатов. Интеграция многомерной матрицы BSC и 6 Sigma в управление ИТ-проектами обеспечивает комплексный и структурированный подход к управлению проектами, что позволяет оптимизировать процессы, управление рисками для их минимизации и обеспечения результатов высокого качества. Трехмерная лепестковая диаграмма из 6 Sigma приводит к улучшению управления проектами и предоставляет интересный и визуальный инструмент для визуализации результатов 6 Sigma в управлении проектами. Трехмерная лепестковая диаграмма сбалансированной системы по-*

© Азаров В. Н., Кузина Е. Л., Кузина М. А., Чекмарев А. В., 2024

казателей и 6 Sigma для управления ИТ-проектами разработки цифрового двойника обеспечивает всесторонний анализ и прогнозирование результатов процесса управления проектами.

Ключевые слова: сбалансированная система показателей (BSC), шесть сигм, интеграция BSC и 6 сигм, ИТ-технологии, проекты, цифровые процессы и продукты, многомерная матрица, трехмерная лепестковая диаграмма

Abstract. This paper proposes interesting and innovative methods for visualising and analyzing BSC and 6 sigma results in the context of project management, project management process improvement and digital process and product design. Particular attention is paid to 3D petal charts as an effective tool for visualising data and tracking the dynamics of key project KPIs. The integration of BSC and 6 Sigma allows for a comprehensive assessment of project performance and quality, which contributes to improved efficiency and customer satisfaction. Overall, these methods represent a valuable tool for project management and improving the quality of digital products. The multidimensional BSC and 6 Sigma matrix in digital double development is a valuable tool for managing quality and results and helps to get a high level of efficiency and satisfaction. The use of a multi-dimensional matrix on BSC and 6 Sigma leads to the development of digital processes and digital products, provides comprehensive analysis and optimization to achieve the desired results. The integration of the multidimensional matrix of the BSC and 6 Sigma into the management of IT projects provides a comprehensive and structured approach to project management, which allows optimizing processes, risk management to minimize and ensure high-quality results. A three-dimensional petal diagram of 6 Sigma leads to improvement in project management and provides an interesting and visual tool for visualizing the results of 6 SIGMA in project management. The three-dimensional diagram of the balanced indicators and 6 SIGMA system for the digital process and the design of the digital product provides a comprehensive analysis of the project management process and the prediction of the results.

Keywords: balanced scorecard (BSC), six sigma, integration of BSC and 6 sigma, IT technologies, projects, digital processes and products, multidimensional matrix, three-dimensional lobe diagram

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

Цифровая трансформация, являясь важным аспектом развития современных предприятий, предполагает интеграцию бизнес-процессов с информационно-технологическими (ИТ) системами и технологиями для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятия. Целью цифровой трансформации является создание гибкой, инновационной и адаптивной организации, способной оперативно реагировать на изменения внешней среды и удовлетворять потребности клиентов. Интеграция в цифровой трансформации означает объединение различных бизнес-процессов, данных и систем в единую цифровую платформу. Она включает в себя интеграцию внутренних бизнес-процессов предприятия, таких как управление производством, логистика, финансы, управление персоналом, с внешними системами, такими как поставщики, партнеры, клиенты.

Исследование опирается на работы ученых Р. Катхурия, П. Махешкумар, С. Порт, Р. Югудум, Д. Зинди, Л. Джордж Майкл, рассматривающих интеграцию сбалансированной системы показателей и «шесть сигм», а также взаимосвязь и влияние скорости бережливого производства и качества шести сигм на совершенствование бизнеса; Роберта С. Каплана, Дейвида Нортон, описавших теорию сбалансированной системы показателей от стратегии к действиям; М. Френдли, Ю. Симанзик, А. Цайлайс, Дж. Миллигам Грэм, Алан Х. Макэлпайн, Ж. Йинг, раскрывающих вопросы целесообразности и необходимости построения трехмерных диаграмм, визуализации многомерных данных с помощью трехмерных 3D-радарных диаграмм и др.

Целью статьи является систематизация, взаимосвязь, взаимное дополнение и проникновение сбалансированной системы показателей (ССП, BSC) и методологии 6 сигм. Для

достижения этой цели авторы рассмотрели с позиций системного подхода возможность их применения для повышения качества и эффективности работы организаций. Сочетание сбалансированной системы показателей и методологии 6 сигм является мощным инструментом для управления ИТ-проектами. BSC обеспечивает комплексный подход, охватывающий различные аспекты проекта, а 6 сигм фокусируется на оптимизации процессов и минимизации ошибок.

Методы исследования

В научном исследовании был использован принцип всеобщей связи и взаимозависимости, основанный на системном подходе в управлении цифровым двойником предприятия, который представляет собой единое целое, определенную систему, где каждый процесс неразрывно связан с другими процессами, и все они постоянно взаимодействуют друг с другом. Из положения о всеобщей связи и взаимообусловленности всех явлений вытекает построение многомерной матрицы и трехмерной лепестковой диаграммы с целью отражения взаимосвязи сбалансированной системы показателей и методологии 6 сигм. Кроме историзма, всеобщей связи и всесторонности диалектического метода в исследовании были использованы такие принципы, как объективность, конкретность, детерминизм, структурность. Из общенаучных методов использованы системный, структурно-функциональный, моделирование и формализация, а также такие общелогические методы научного исследования, как анализ и синтез, индукция, дедукция и аналогия.

Результаты и дискуссия

Сбалансированная система показателей представляет собой структурированный набор ключевых показателей эффективности (KPI), которые отслеживают и измеряют производительность организации с учетом четырех ключевых перспектив:

1. Финансовая: измеряет финансовую устойчивость и прибыльность.
2. Клиентская: оценивает удовлетворенность клиентов и их лояльность.
3. Внутренние процессы: анализирует эффективность внутренних процессов организации.

4. Обучение и рост: оценивает способность организации к инновациям, развитию и обучению сотрудников.

Среди преимуществ сбалансированной системы показателей выделяют:

- всесторонний обзор производительности: ССП обеспечивает комплексный взгляд на производительность организации, учитывая не только финансовые, но и нематериальные факторы;
- согласованность целей: ССП помогает выравнивать цели и стратегии организации, объединяя сотрудников вокруг общего видения;
- улучшение принятия решений: данные ССП предоставляют информацию, которая помогает руководству принимать более обоснованные решения;
- повышение прозрачности: ССП способствует повышению прозрачности и подотчетности в организации;
- управление рисками: ССП позволяет отслеживать и управлять потенциальными рисками.

К ключевым элементам сбалансированной системы показателей относятся:

- видение и миссия: четкое определение целей и ценностей организации;
- стратегические цели: определение ключевых направлений развития организации;
- ключевые показатели эффективности: количественные метрики, которые измеряют прогресс в достижении стратегических целей;
- карта ССП: визуальное представление взаимосвязей между ключевыми показателями;
- процесс мониторинга и анализа: регулярное отслеживание и анализ данных ССП.

Следует выделить основополагающие аспекты взаимосвязи сбалансированной системы показателей и методологии 6 сигм.

1. Применение сбалансированной системы показателей в методологии 6 сигм. Сочетание BSC и методологии 6 сигм – это мощный инструмент для управления качеством и результатами. Их взаимное дополнение строится следующим образом.

Сбалансированная система показателей имеет следующие отличительные характеристики [1; 3; 5; 10; 13]:

1. Многомерный подход: BSC рассматривает не только финансовые показатели, но и кли-

ентские, внутренние и процессные показатели, обеспечивая более полную картину успеха.

2. Стратегическая ориентация: BSC помогает выстроить показатели, тесно связанные с целями и стратегиями организации.

3. Каскадирование целей: BSC позволяет разворачивать цели от высшего уровня до конкретных подразделений и сотрудников.

Методология 6 сигм, в свою очередь, имеет отличительные особенности [2–4; 6]:

1. Фокус на качестве: 6 сигм ориентирована на минимизацию ошибок и дефектов, достижение высокого уровня качества продуктов, процессов и услуг.

2. Системный подход: 6 сигм исследует причины проблем и ищет системные решения, улучшая процессы в целом.

3. Использование инструментов: 6 сигм использует инструменты статистического анализа и управления изменениями.

Применение BSC в контексте 6 сигм:

1. Определение показателей 6 сигм: BSC помогает определить ключевые показатели качества для проектов 6 сигм. Эти показатели могут включать в себя:

1) снижение количества дефектов: количество брака, ошибок в процессе;

2) повышение производительности: скорость выполнения задач, производительность оборудования;

3) увеличение удовлетворенности клиентов: количество положительных отзывов, уровень лояльности.

2. Снижение изменчивости: 6 сигм направлена на уменьшение изменчивости процессов. BSC помогает определить и контролировать факторы, влияющие на изменчивость, например:

1) повышение согласованности процессов: унификация процедур, введение стандартов;

2) совершенствование качества материалов: улучшение качества поставляемых материалов и компонентов;

3) обучение сотрудников: повышение квалификации сотрудников для улучшения качества работы.

3. Измерение и отслеживание прогресса: BSC предоставляет рамки для измерения и отслеживания прогресса проектов 6 сигм. Это

помогает отслеживать достижение целей и, в случае необходимости, вносить коррективы.

4. Мотивация сотрудников: BSC позволяет создать систему мотивации сотрудников, связанную с результатами проектов 6 сигм. Это стимулирует участие в проектах и повышает ответственность за их успех. Например:

1) цель BSC: повышение удовлетворенности клиентов продукцией;

2) показатель 6 сигм: снижение количества дефектов в продукции на 10 %;

3) проект 6 сигм: анализ и улучшение процесса производства продукции; соответственно в результате этого проекта количество дефектов в продукции снизится на 10 %, что приведет к повышению удовлетворенности клиентов и достижению целей BSC.

Важным является следующее:

1. Правильный выбор показателей: важно выбрать показатели BSC и 6 сигм, которые точно отражают стратегические цели организации.

2. Взаимодействие: BSC и 6 сигм должны быть тесно взаимосвязаны и взаимодополнять друг друга.

3. Постоянный мониторинг: необходимо регулярно мониторить результаты проектов 6 сигм и при необходимости вносить коррективы в BSC.

Таким образом, совместное применение BSC и 6 сигм, в целом, позволяет достичь более высокого уровня качества и эффективности в организации.

II. *Многомерный BSC и 6 сигм.* Объединение многомерной матрицы BSC с методологией 6 сигм позволяет получить глубокую и всестороннюю картину управления качеством и результатами [10; 11; 14]. В матрице информация группируется по следующим направлениям.

1. Перспективы BSC:

– финансовая: показатели – прибыль, рентабельность, доля рынка, оборачиваемость активов, затраты на качество; 6 сигм: снижение затрат на переделки, уменьшение брака, оптимизация процессов;

– клиентская: показатели – удовлетворенность клиентов, удержание клиентов, время отклика, количество жалоб; 6 сигм: улучшение качества продукции, увеличение надежности, удовлетворение потребностей клиентов;

– внутренние процессы: показатели – эффективность процессов, производительность, цикл выполнения, согласованность процессов; 6 сигм: повышение эффективности процессов, минимизация потерь, улучшение управления процессами;

– обучение и развитие: показатели – уровень знаний и навыков сотрудников, количество обученных сотрудников, удовлетворенность сотрудников; 6 сигм: обучение сотрудников методологии 6 сигм, формирование культуры качества, повышение квалификации.

2. Структура матрицы:

– строки: перспективы BSC (Финансовая, Клиентская, Внутренние процессы, Обучение и развитие);

– столбцы: этапы методологии 6 сигм (Определение, Измерение, Анализ, Улучшение, Контроль);

– ячейки: показатели, связанные с каждой перспективой BSC и этапом 6 сигм.

3. Пример заполнения матрицы приведен на рис. 1.

Перспектива BSC: определение, измерение, анализ, улучшение, контроль,

Финансовая: определение затрат на качество, измерение брака, переделок; анализ причин дефектов, разработка и внедрение процедур

для уменьшения брака; мониторинг количества брака; контроль соблюдения процедур.

Клиентская: определение ключевых требований клиентов; измерение уровня удовлетворенности клиентов; анализ причин неудовлетворенности; разработка и внедрение новых продуктов/услуг, улучшение сервиса; мониторинг уровня удовлетворенности клиентов; обратная связь с клиентами.

Внутренние процессы: определение ключевых процессов; измерение показателей эффективности процессов; анализ причин неэффективности; оптимизация процессов, автоматизация; мониторинг показателей эффективности процессов.

Обучение и развитие: определение требований к знаниям и навыкам сотрудников; измерение уровня знаний и навыков; анализ недостатков в обучении; разработка и внедрение программ обучения сотрудников; мониторинг уровня знаний и навыков.

III. Преимущества многомерной матрицы:

– взаимосвязь: демонстрирует взаимосвязь между целями BSC и действиями по улучшению качества в рамках 6 сигм;

– комплексный подход: обеспечивает комплексный подход к управлению качеством и результатами;

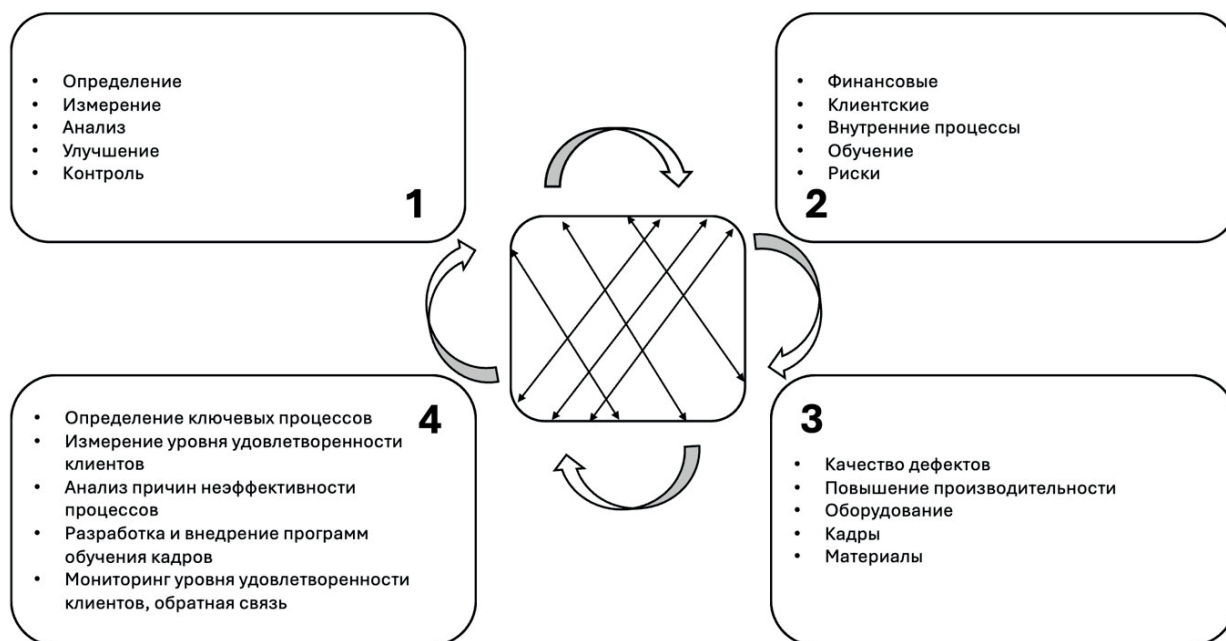


Рис. 1. Составление многомерной матрицы

Fig. 1. Compilation of a multidimensional matrix

- прозрачность: позволяет всем участникам проектов 6 сигм видеть цели, показатели и действия;

- управление изменениями: помогает отслеживать прогресс и вносить необходимые коррективы.

Наиболее важными направлениями взаимосвязи являются:

1. Индивидуальный подход: структура и содержание матрицы должны быть адаптированы к конкретным условиям организации.

2. Постоянное обновление: матрица должна регулярно обновляться с учетом изменения целей и стратегии организации.

3. Совместная работа: для эффективного применения матрицы необходимо сотрудничество между руководством, отделами качества и сотрудниками.

IV. *Многомерная матрица BSC и 6 сигм при разработке цифрового двойника.* Применение матрицы:

1. Перспективы BSC для цифрового двойника:

- финансовая: показатели – стоимость разработки, стоимость обслуживания, экономия от использования цифрового двойника (снижение затрат на испытания, уменьшение брака, ускорение проектирования); 6 сигм: снижение затрат на ошибки в разработке, улучшение качества модели, ускорение процесса обучения модели;

- клиентская: показатели – удовлетворенность клиентов использованием цифрового двойника, время отклика на запросы, удобство использования, надежность модели; 6 сигм: увеличение точности модели, снижение ошибок в прогнозировании, повышение достоверности результатов;

- внутренние процессы: показатели – эффективность процесса разработки, скорость создания модели, точность моделирования, уровень автоматизации; 6 сигм: оптимизация алгоритмов моделирования, повышение эффективности обучения, улучшение процессов валидации модели;

- обучение и развитие: показатели – уровень знаний сотрудников в области цифровых двойников, количество специалистов, способных разрабатывать и использовать цифровые двойники; 6 сигм: обучение сотрудников методологии 6 сигм в применении к цифровым двойникам, разработка и внедрение стандартов разработки.

2. Структура матрицы:

- строки: перспективы BSC (Финансовая, Клиентская, Внутренние процессы, Обучение и развитие);

- столбцы: этапы методологии 6 сигм (Определение, Измерение, Анализ, Улучшение, Контроль);

- ячейки: показатели, связанные с каждой перспективой BSC и этапом 6 сигм, специфичные для разработки цифрового двойника.

3. Пример заполнения матрицы:

Перспектива BSC: определение, измерение, анализ, улучшение, контроль.

Финансовая: определение затрат на разработку цифрового двойника; измерение стоимости разработки, обслуживания и экономии; анализ причин высоких затрат; разработка и внедрение инструментов для снижения затрат; мониторинг затрат на разработку и обслуживание, контроль экономии.

Клиентская: определение требований клиентов к цифровому двойнику; измерение уровня удовлетворенности клиентов; анализ причин неудовлетворенности; разработка и внедрение новых функций цифрового двойника, улучшение интерфейса; мониторинг уровня удовлетворенности клиентов, обратная связь с клиентами.

Внутренние процессы: определение ключевых процессов разработки цифрового двойника; измерение показателей эффективности процессов (скорость разработки, точность моделирования); анализ причин неэффективности; оптимизация процессов разработки, автоматизация моделирования; мониторинг показателей эффективности процессов.

Обучение и развитие: определение требований к знаниям и навыкам сотрудников в области цифровых двойников; измерение уровня знаний и навыков; анализ недостатков в обучении; разработка и внедрение программ обучения сотрудников; мониторинг уровня знаний и навыков.

4. Преимущества многомерной матрицы в контексте цифровых двойников:

- комплексный подход: обеспечивает комплексное управление процессом разработки и использования цифрового двойника;

- взаимосвязь: демонстрирует взаимосвязь между целями BSC и действиями по улучшению качества цифрового двойника;

– прозрачность: позволяет всем участникам проекта видеть цели, показатели и действия.

– управление рисками: помогает отслеживать прогресс и риски, связанные с разработкой цифрового двойника.

Важно:

1. Индивидуальный подход: структура и содержание матрицы должны быть адаптированы к конкретным условиям проекта и требованиям к цифровому двойнику.

2. Постоянное обновление: матрица должна регулярно обновляться с учетом изменения целей и требований к цифровому двойнику.

3. Совместная работа: для эффективного применения матрицы необходимо сотрудничество между разработчиками, экспертами в области 6 сигм и заказчиками.

Таким образом, многомерная матрица BSC и 6 сигм – мощный инструмент для управления качеством и результатами разработки цифрового двойника, помогающий достичь высокой эффективности и удовлетворенности всех заинтересованных сторон.

V. Применение многомерной матрицы по результатам BSC и 6 сигм при проектировании цифровых процессов и цифровых продуктов. Многомерная матрица по результатам BSC и 6 сигм может быть очень полезным инструментом при проектировании цифровых процессов и продуктов, предоставляя

комплексный анализ и оптимизацию для достижения желаемых результатов.

Как ее использовать:

1. Определение ключевых показателей:

– финансовая перспектива: ROI, прибыльность, стоимость разработки, затраты на поддержку, стоимость обслуживания;

– клиентская перспектива: удовлетворенность пользователей, вовлеченность, retention rate (удержание пользователей), время взаимодействия, количество пользователей;

– внутренние процессы: эффективность разработки, время вывода на рынок, количество ошибок, качество кода, автоматизация, agile-разработка;

– обучение и развитие: уровень квалификации сотрудников, компетенции в области цифровых технологий, скорость адаптации к новым технологиям, инновации.

2. Определение показателей 6 сигм для каждого KPI:

– СРЕДНЕЕ: среднее значение KPI за определенный период;

– ДИСПЕРСИЯ: изменчивость KPI за период;

– СИГМА: мера отклонения от среднего значения;

– СПОСОБНОСТЬ: способность процесса создавать цифровые продукты/процессы без ошибок.

3. Построение многомерной матрицы (рис. 2):



Рис. 2. Пример многомерной матрицы

Fig. 2. An example of a multidimensional matrix

- оси: перспективы BSC (финансовая, клиентская, внутренние процессы, обучение и развитие);

- точки данных: KPI с соответствующим значением 6 сигм;

- цвет: разные уровни производительности (зеленый – высокий, красный – низкий).

Применение матрицы:

1. Анализ взаимосвязей: как улучшение качества кода (внутренние процессы) влияет на удовлетворенность пользователей (клиентская перспектива); как повышение квалификации сотрудников (обучение и развитие) влияет на скорость разработки (внутренние процессы).

2. Управление рисками: идентификация слабых мест в процессах разработки и решения проблем с качеством продукта; выявление рисков, связанных с несоответствием ожиданий пользователей (клиентская перспектива).

3. Улучшение процессов: оптимизация процесса разработки, внедрение agile-практик, автоматизация тестирования для повышения качества и скорости разработки; создание удобных пользовательских интерфейсов, оптимизация UX/UI для повышения удовлетворенности пользователей.

4. Стратегическое планирование: принятие решений о приоритетах разработки, распределении ресурсов, инвестициях в новые технологии, обучении сотрудников.

Преимущества:

- комплексный анализ и оптимизация процесса проектирования;

- выявление слабых мест и рисков на раннем этапе;

- повышение прозрачности и эффективности работы;

- улучшение качества цифровых процессов и продуктов.

Например:

- KPI: удовлетворенность пользователей (клиентская перспектива);

- 6 сигм: средняя оценка пользователей за определенный период;

- анализ: низкая оценка удовлетворенности может сигнализировать о проблемах в UX/UI или функциональности продукта;

- решения: улучшение UX/UI, добавление новых функций, оптимизация процесса разработки, тестирование с пользователями.

Таким образом, многомерная матрица по результатам BSC и 6 сигм – ценный инструмент для проектирования цифровых процессов и продуктов. Она обеспечивает комплексную оценку и оптимизацию, что позволяет создавать высококачественные, эффективные и удовлетворяющие пользователей продукты и процессы.

VI. Многомерная матрица BSC и 6 сигм при управлении ИТ-проектами.

Многомерная матрица BSC вместо традиционной лепестковой диаграммы BSC предлагает более гибкий и детальный подход [15–18]. Она представляет собой таблицу, где строки отражают разные перспективы BSC (финансовую, клиентскую, внутреннюю, обучающую), а столбцы – ключевые показатели (KPI) для каждой перспективы (рис. 3).

Интеграция 6 сигм. Методология 6 сигм применяется для выявления и устранения причин дефектов в ИТ-проектах, таких как:

- ошибки в коде и программном обеспечении;

- несоответствия требованиям проекта;

- проблемы с производительностью и надежностью системы;

- проблемы с безопасностью и конфиденциальностью данных.

Принципы интеграции:

1. Определение ключевых показателей (KPI): в многомерной матрице BSC определяются ключевые показатели для каждой перспективы проекта, например, стоимость проекта, качество кода, удовлетворенность заказчика, риски проекта.

2. Анализ вариаций: инструменты 6 сигм, такие как диаграммы Парето и диаграммы Ишикавы, используются для идентификации источников вариаций в процессах проекта.

3. Создание и внедрение мер: разрабатываются меры для устранения причин дефектов и улучшения качества.

4. Мониторинг и измерение: регулярный мониторинг и измерение результатов позволяет отслеживать прогресс проекта и вносить необходимые коррективы.

Преимущества интеграции:

1. Повышение прозрачности и контроля: многомерная матрица BSC обеспечивает ясный и детальный обзор всех аспектов проекта.

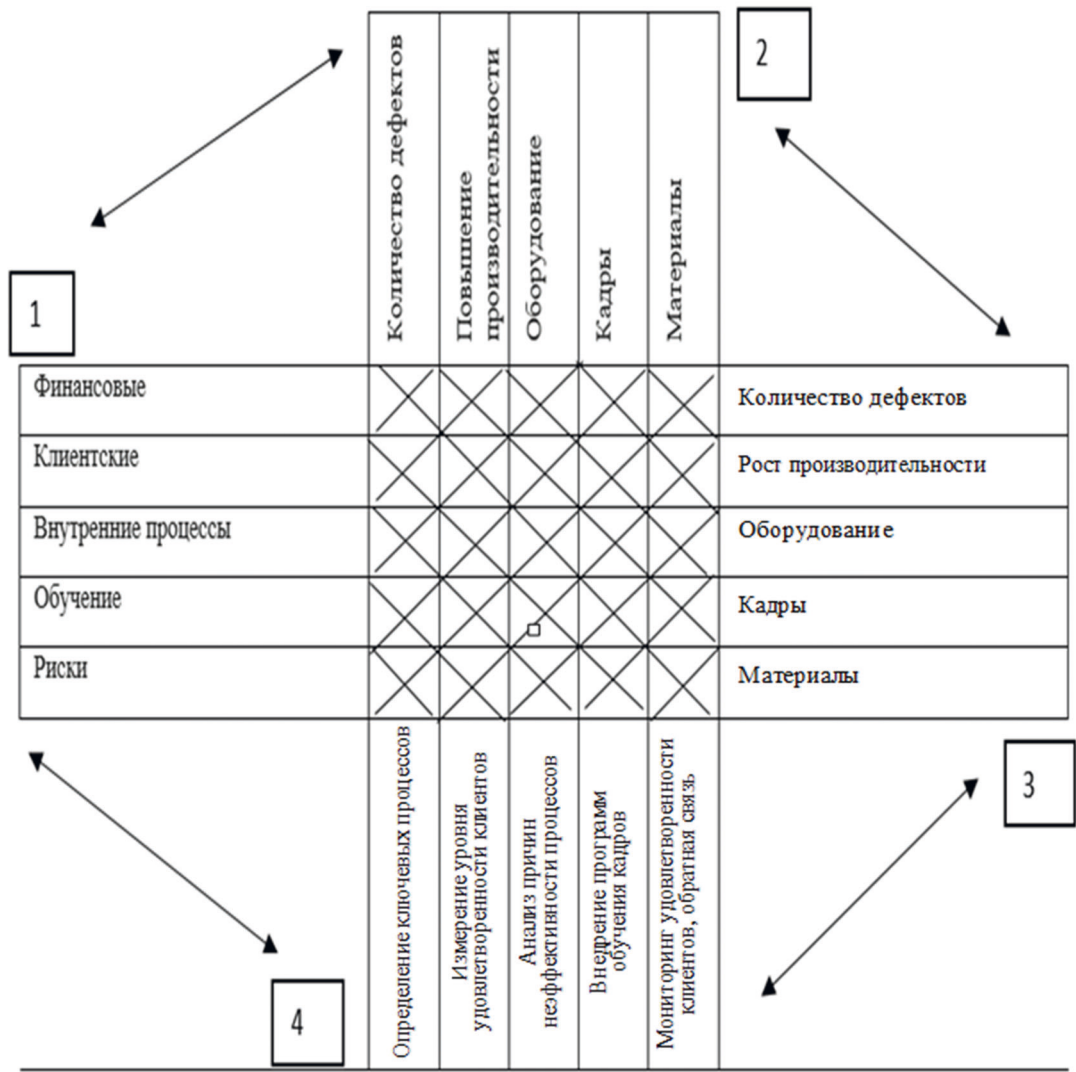


Рис. 3. Многомерная матрица
Fig. 3. A multidimensional matrix

2. Улучшение планирования и управления рисками: 6 сигм помогает выявлять и управлять рисками проекта, что снижает вероятность отклонений от плана.

3. Повышение качества и эффективности: интеграция 6 сигм способствует улучшению качества ИТ проектов и повышению их эффективности.

4. Увеличение удовлетворенности заказчика: сокращение дефектов и улучшение качества проекта ведут к повышенной удовлетворенности заказчика.

Пример применения. Рассмотрим проект по внедрению новой ИТ-системы. Многомерная матрица BSC может быть использована для определения ключевых целей проекта, например: снижения стоимости внедрения,

повышения эффективности работы системы, улучшения безопасности данных.

6 сигм может быть применена для выявления и устранения дефектов в процессе разработки и внедрения системы.

Таким образом, интеграция многомерной матрицы BSC и 6 сигм предлагает комплексный и структурированный подход к управлению ИТ-проектами. Она позволяет оптимизировать процессы, минимизировать риски и обеспечить высокое качество результатов, что ведет к повышению удовлетворенности заказчика и успешному завершению проекта. Многомерные матрицы, полученные в результате анализа больших данных, могут быть использованы для представления информации лицам, принимающим решения.

Эти матрицы могут содержать различные аспекты данных, такие как временные ряды, многомерные векторы признаков, результаты классификации и кластеризации, и др. Представление данных в виде многомерных матриц может помочь визуализировать и анализировать сложные взаимосвязи и паттерны в данных, что может быть важно для принятия обоснованных решений.

VII. Трехмерная лепестковая диаграмма по результатам 6 сигм при улучшении процессов управления проектами. Трехмерная лепестковая диаграмма (или «паучья диаграмма») – интересный подход для визуализации результатов 6 сигм в управлении проектами, но не совсем стандартный.

Как работает трехмерная лепестковая диаграмма:

- ось *Z* (глубина): представляет время (периоды измерения, например месяцы, кварталы, годы);
- ось *X* и *Y* (плоскость): используются для отображения различных ключевых показателей (KPI) по управлению проектами;
- лепестки: каждый лепесток диаграммы соответствует одному KPI. Длина лепестка отражает значение KPI в конкретный период;
- цвет: цвета лепестков могут использоваться для визуального представления улучшения (зеленый), ухудшения (красный) или стабильности (желтый).

Пример. Представьте, что вы хотите проанализировать влияние 6 сигм на 4 ключевых показателя (KPI) по управлению проектами:

1. Время выполнения проектов.
2. Процент завершенных проектов в срок.
3. Уровень удовлетворенности заказчиков.
4. Стоимость проекта.

Визуализация:

- ось *Z*: год (2023);
- ось *X* и *Y*: KPI (отмечены на диаграмме как точки);
- лепестки: каждый KPI (Время выполнения, Процент завершенных, Уровень удовлетворенности, Стоимость) представлен лепестком;
- длина лепестка: отражает значение KPI в 2023 г.;
- цвет: зеленый – улучшение показателя, красный – ухудшение, желтый – стабильность.

Преимущества:

- наглядность: трехмерная лепестковая диаграмма позволяет отслеживать динамику нескольких KPI одновременно;
- сравнение: можно сравнить динамику KPI за разные периоды;
- визуальный анализ позволяет быстро определить, какие KPI улучшаются, ухудшаются или стабильны.

Ограничения:

- сложность: создание трехмерной лепестковой диаграммы может быть сложным;
- интерпретация: сложно интерпретировать большое количество данных на одном рисунке.

Рекомендации:

- используйте программное обеспечение для создания диаграммы;
- ограничьте количество KPI до 5–7;
- используйте цвета и маркеры для упрощения восприятия.

Таким образом, трехмерная лепестковая диаграмма может быть интересным и наглядным инструментом для визуализации результатов 6 сигм в управлении проектами, но лучше использовать ее для отслеживания ограниченного количества KPI и только в тех случаях, когда важно сравнить динамику их изменения за разные периоды.

VIII. Трехмерная лепестковая диаграмма по результатам BSC и 6 сигм при улучшении процессов управления проектами. Трехмерная лепестковая диаграмма (или «диаграмма радара») может быть очень полезным инструментом для визуализации и анализа результатов BSC и 6 сигм при улучшении процессов управления проектами. Она позволяет увидеть, как различные аспекты управления проектами (финансовая, клиентская, внутренние процессы, обучение и развитие) влияют друг на друга и развиваются в результате оптимизации.

Как построить диаграмму (рис. 4):

1. Оси: оси диаграммы представляют собой перспективы BSC: Финансовая. Клиентская. Внутренние процессы, Обучение и развитие.
2. Лепестки: каждый лепесток представляет собой ключевой показатель (KPI) из каждой перспективы BSC.
3. Значения: значение каждого KPI отображается на соответствующем лепестке. Зна-



Рис. 4. Построение трехмерной лепестковой диаграммы

Fig. 4. Building a three-dimensional petal diagram

чение может быть выражено в виде среднего значения KPI за определенный период. Сигма – мера отклонения от среднего значения. Способность процесса: способность процесса создавать успешные проекты.

4. Трехмерность: трехмерность диаграммы добавляет дополнительное измерение. Время: как значения KPI изменяются с течением времени (динамика улучшения процесса). Приоритеты: цвет лепестков может отражать приоритеты для оптимизации (красный – низкий приоритет, зеленый – высокий приоритет).

Пример:

Оси: Финансовая, Клиентская, Внутренние процессы, Обучение и развитие.

Лепестки:

- финансовая: ROI, прибыльность, затраты на проект;
- клиентская: удовлетворенность заказчиков, вовлеченность в проект;
- внутренние процессы: эффективность управления проектом, количество ошибок, качество планирования;
- обучение и развитие: квалификация команды, компетенции в области управления проектами.

Значения: среднее значение каждого KPI за определенный период, отраженное на каждом лепестке.

Трехмерность: цвет лепестков отражает приоритеты для оптимизации (красный – низкий приоритет, зеленый – высокий приоритет).

Использование:

- анализ текущего состояния: как различные аспекты управления проектами связаны между собой и какое их текущее состояние;
- определение областей для улучшения: выявление лепестков с наименьшими значениями, сигнализирующих о необходимости оптимизации;
- мониторинг прогресса: прослеживание динамики изменения значений KPI с течением времени, демонстрируя прогресс в улучшении процесса управления проектами;
- визуализация успеха: наглядное представление достижения целей управления проектами.

Преимущества:

- комплексный анализ процесса управления проектами;
- визуализация взаимосвязей между разными аспектами управления проектами;

- простой и понятный способ представления информации для руководителей и команды;
- упрощение процесса принятия решений об оптимизации.

Дополнительные возможности:

- добавление дополнительных осей для представления других важных аспектов управления проектами, например риски, коммуникации, технологии;
- использование анимации для демонстрации динамики изменений значений KPI.

Таким образом, трехмерная лепестковая диаграмма является мощным инструментом для анализа и оптимизации процессов управления проектами с помощью BSC и 6 сигм. Она позволяет визуализировать взаимосвязи, выявить области для улучшения и упростить процесс принятия решений.

IX. Трехмерная лепестковая диаграмма BSC и 6 сигм при проектировании цифровых процессов и цифровых продуктов. Сочетание сбалансированной системы показателей (BSC) и методологии 6 сигм является мощным инструментом для проектирования цифровых процессов и продуктов [6–9; 12]. BSC обеспечивает всесторонний взгляд на производительность, включая финансовую, клиентскую,

внутреннюю и обучающую перспективы. 6 сигм фокусируется на сокращении дефектов и повышении качества, что применимо к оптимизации цифровых процессов и улучшению пользовательского опыта.

Стандартная лепестковая диаграмма BSC представляет собой двумерную визуализацию, показывающую взаимосвязи между четырьмя перспективами BSC. Трехмерная версия добавляет временную ось, позволяя отслеживать изменения в показателях и прогресс по мере разработки и внедрения цифрового процесса или продукта (рис. 5).

Интеграция 6 сигм. Методология 6 сигм включает инструменты и техники для определения и устранения причин дефектов. В контексте цифровых продуктов и процессов, эти дефекты могут включать в себя:

- ошибки в пользовательском интерфейсе (UI) и пользовательском опыте (UX);
- несоответствия в функциональности и ожиданиях пользователей;
- проблемы с производительностью и надежностью системы;
- слабые безопасность и конфиденциальность данных.

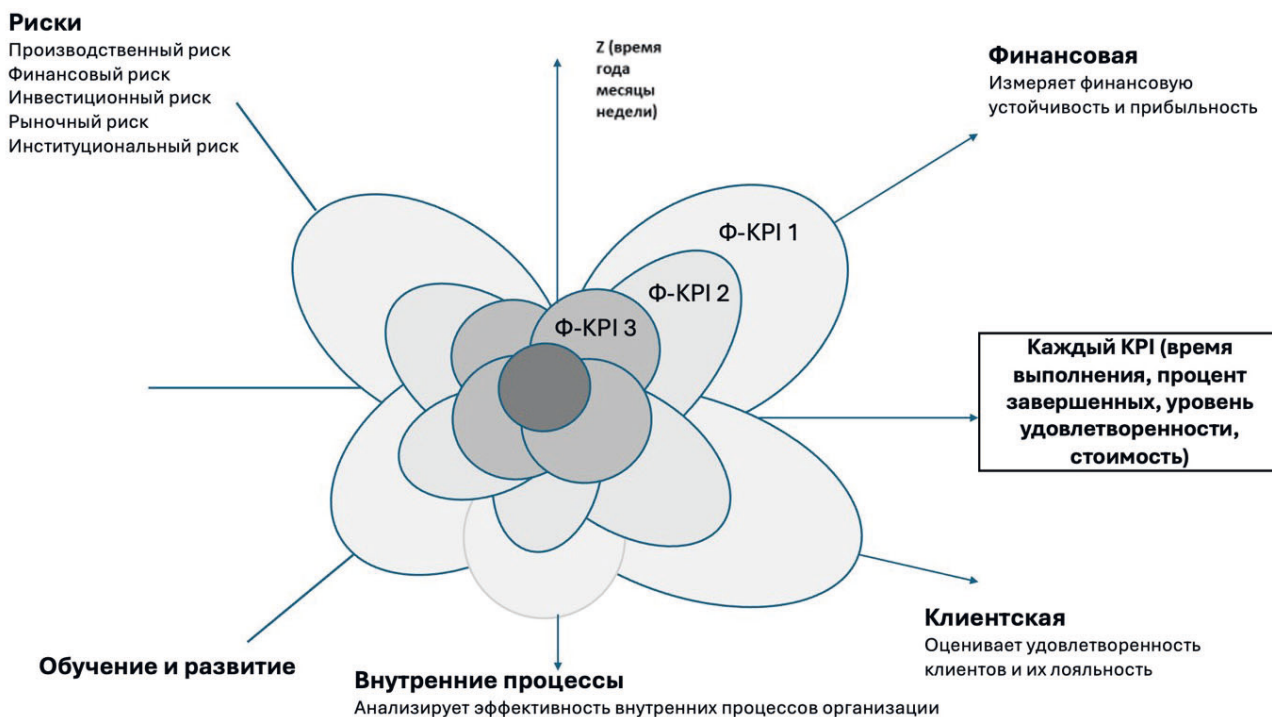


Рис. 5. Построение трехмерной лепестковой диаграммы
Fig. 5. Building a three -dimensional petal diagram

Принципы интеграции:

- идентификация ключевых показателей (KPI): используйте KPI BSC для определения ключевых аспектов цифрового процесса или продукта, которые требуют улучшения;
- анализ вариаций: применяйте инструменты 6 сигм, такие как диаграммы Парето и диаграммы причинно-следственных связей (Ишикавы), для идентификации источников вариаций в цифровом процессе или продукте;
- создание и внедрение мер: разрабатывайте меры для устранения причин дефектов и улучшения качества;
- мониторинг и измерение: регулярно отслеживайте и измеряйте результаты для определения успеха и оптимизации процесса.

Преимущества интеграции:

1. Улучшенное планирование и разработка: BSC обеспечивает всесторонний взгляд на цели и стратегии, в то время как 6 сигм помогает оптимизировать процессы и улучшать качество.
2. Увеличенная ценность для клиента: сокращение дефектов и улучшение пользовательского опыта приводят к повышенной удовлетворенности клиентов.
3. Повышенная рентабельность: уменьшение переделок, повышение эффективности и улучшение качества приводят к увеличению рентабельности бизнеса.
4. Улучшенная конкурентоспособность: высокое качество и удовлетворенность клиентов делают организацию более конкурентоспособной.

Пример применения. Рассмотрим проект по созданию нового мобильного приложения. BSC может быть использована для определения ключевых целей, например повышения узнаваемости бренда, увеличения числа скачиваний и улучшения пользовательского опыта. 6 сигм может быть применена для определения и устранения дефектов в UI/UX-дизайне, функциональности приложения и производительности. Интеграция BSC и 6 сигм обеспечивает всесторонний и структурированный подход к проектированию цифровых процессов и продуктов. Она помогает обеспечить высокое качество, удовлетворенность клиентов и рентабельность бизнеса. Трехмерная лепестковая

диаграмма BSC обеспечивает динамический взгляд на прогресс проекта и позволяет оценивать результаты в контексте времени.

Таким образом, трехмерные лепестковые диаграммы представляют собой эффективный способ визуализации результатов анализа больших данных для лиц, принимающих решения. Они позволяют представить несколько измерений данных в виде радиально расположенных лепестков, что облегчает сравнение различных параметров. Для создания трехмерных лепестковых диаграмм можно использовать специализированные программные инструменты для визуализации данных, такие как Tableau, Power BI, Python с библиотекой Matplotlib или другие инструменты для визуализации данных. Важно помнить, что при создании трехмерных диаграмм необходимо учитывать их читаемость и понятность для аудитории, которая будет использовать эту информацию для принятия решений.

Заключение

Сбалансированная система показателей представляет собой мощный инструмент для управления производительностью организации. Она помогает выравнивать цели, повысить прозрачность, улучшить принятие решений и обеспечить устойчивое развитие. Применение BSC в контексте методологии 6 сигм позволяет определить ключевые показатели качества для проектов 6 сигм, снизить изменчивость процессов и мотивировать сотрудников. Многомерная матрица BSC и 6 сигм при разработке цифрового двойника представляет ценный инструмент для управления качеством и результатами, а также помогает достичь высокого уровня эффективности и удовлетворенности.

Применение многомерной матрицы по результатам BSC и 6 сигм при проектировании цифровых процессов и цифровых продуктов предоставляет комплексный анализ и оптимизацию для достижения желаемых результатов. Интеграция многомерной матрицы BSC и 6 сигм при управлении ИТ-проектами обеспечивает комплексный и структурированный подход к управлению проектами, позволяя оптимизировать процессы, минимизировать риски и обеспечить высокое качество результатов.

Трехмерная лепестковая диаграмма по результатам 6 сигм при улучшении процессов управления проектами представляет интересный и наглядный инструмент для визуализации результатов 6 сигм в управлении проектами. Трехмерная лепестковая диаграмма BSC и 6 сигм при проектировании цифровых процессов и цифровых продуктов обеспечивает комплексный анализ процесса управления проектами и визуализацию

взаимосвязей между различными аспектами управления проектами.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что интеграция BSC и 6 сигм, а также использование многомерных матриц и трехмерных лепестковых диаграмм представляют собой ценные инструменты для управления проектами, проектирования цифровых процессов и продуктов, а также для оптимизации качества и результатов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Катхурия Р., Махешкумар П., Порт С. Интеграция сбалансированной системы показателей и «Шесть сигм» // *The TQM Magazine*. 2007. Т. 19, № 6. С. 541–560. DOI: <https://doi.org/10.1108/09544780710828403>.
2. Джордж Л. Майкл «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / Майкл Л. Джордж; [пер. с англ.]. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 402 с.
3. Югулум Р., Зинди Д. Использование сбалансированной системы показателей и «шесть сигм» для повышения эффективности работы организации // *The TQM Magazine*. 2008. Т. 20, № 4. С. 345–356. DOI: <https://doi.org/10.1108/09655780710567234>.
4. Adebajo D., Abbas A., Mann R. An investigation of the adoption and implementation of benchmarking // *International J. of Operations & Production Management*. 2010. Vol. 30(11). P. 1140–1169.
5. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию». М.: Олимп-Бизнес, 1996. 398 с.
6. Bacy P. Managing Project Supply Chains // *Book Series: Routledge Frontiers in Project Management*. 2011. С. 168. URL: <https://www.routledge.com/Routledge-Frontiers-in-Project-Management/book-series/RFPMP?publishedFilter=alltitles&pd=published,forthcoming&pg=1&pp=12&so=pub&view=list?publishedFilter=alltitles&pd=published,forthcoming&pg=1&pp=12&so=pub&view=list> (дата обращения: 25.04.2024).
7. Методы инженерии в задачах цифровой трансформации экономики: в 4 кн. / под ред. д.т.н., проф. В. Н. Азарова. М. – Ярославль: Фонд «Европейский центр по качеству» и Издательский дом Н. П. Пастухова, 2021. 288 с. ISBN 978-5-901771-80-8, DOI: 10.31145/978-5-901771-80-8-2021.
8. Чекмарев А. В. Управление ИТ-проектами и процессами: учеб. для вузов / под ред. А. В. Чекмарев. М.: Юрайт, 2020. 228 с.
9. Чекмарев А. В., Азаров В. Н., Куприянов Ю. В. Цифровое качество / под общ. ред. А. В. Чекмарева. Ярославль: Издательский дом Н. П. Пастухова, 2024. 500 с.
10. Kerzner H. Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. Wiley & Sons, 2018. 449 с.
11. Eckerson W. W. Performance Dashboards: Измерение, мониторинг и управление вашим бизнесом. John Wiley & Sons. 2010. 434 с.
12. Few S. Дизайн информационных панелей: Эффективная визуальная коммуникация данных. O'Reilly Media, 2006. 348 с.
13. Мэпп Б. Ключевые показатели эффективности (KPI): 75 показателей, которые должен знать каждый менеджер. Pearson UK, 2012. 386 с.
14. Френдли М. Трехмерные радиолокационные диаграммы // *The American Statistician*. 2001. № 4. С. 121–134.

15. Симанзик Ю., Цайлайс А. Визуализация многомерных данных с помощью трехмерных радиолокационных диаграмм // Вычислительная статистика. 2008. № 1. С. 143–155.
16. Миллиган Грэм Дж., Макэлпайн Алан Х. Трехмерные радиолокационные карты: Инструмент для принятия экологических решений // Экологический менеджмент. 2006. № 3. С. 37–49.
17. Цайлес А. Визуализация многомерных данных с помощью 3D-радарных диаграмм в R // Handbook of Data Visualization. 2008. С. 132–141. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-33037-0> (дата обращения: 10.04.2024).
18. Йинг Жу. Трехмерные радарные диаграммы для визуализации данных // J. of Software. 2009. № 2. С. 67–75.

Информация об авторах

Азаров Владимир Николаевич – д.т.н., профессор, академик Метрологической академии, академик Академии проблем качества Российской Федерации, лауреат Премии правительства РФ в области образования, премии им. С. И. Мосина, профессор кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта (МИИТ) (адрес: 127994, ГСП-4, Россия, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9).

Кузина Елена Леонидовна – д.э.н., доцент, член-корреспондент Академии проблем качества Российской Федерации, профессор кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта (МИИТ) (адрес: 127994, ГСП-4, Россия, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), ORCID: 0000-0002-6096-0826.

Кузина Марина Алексеевна – ассистент кафедры менеджмента качества Российского университета транспорта (МИИТ) (адрес: 127994, ГСП-4, Россия, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), ORCID: 0000-0002-7957-6082.

Чекмарев Анатолий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономики и банковского бизнеса МГИМО Университета (адрес: 119454, Россия, Москва, пр. Вернадского, д. 76).

Статья поступила в редакцию 28.06.2024, принята к публикации после рецензирования 31.07.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Kathuriya R., Maheshkumar P., Port S. Integration of the Balanced Scorecard and Six Sigma. The TQM Magazine. 2007, vol. 19, no. 6, pp. 541–560. DOI: <https://doi.org/10.1108/09544780710828403>.
2. Michael George L. «Lean Six Sigma» in the service industry: How Lean speed and Six Sigma quality help improve business [transl. from English]. M., Alpina Business Books, 2005, 402 p.
3. Yugulum R., Zindi D. Using a balanced scorecard and Six Sigma to improve the efficiency of an organization. The TQM Magazine. 2008, vol. 20, no. 4, pp. 345–356. DOI: <https://doi.org/10.1108/09655780710567234>.
4. Adebajo D., Abbas A., Mann R. An investigation of the adoption and implementation of benchmarking. International Journal of Operations & Production Management. 2010, vol. 30(11), pp. 1140–1169.
5. Robert S. Kaplan, David Norton. Balanced Scorecard. From strategy to action. M., publishing house «Olympus-Business», 1996, 398 p.
6. Basu R. Managing Project Supply Chains. Book Series: Routledge Frontiers in Project Management. 2011. P. 168. URL: <https://www.routledge.com/Routledge-Frontiers-in->

- Project-Management/book-series/RFPM?publishedFilter=alltitles&pd=published,forthcoming&pg=1&pp=12&so=pub&view=list?publishedFilter=alltitles&pd=published,forthcoming&pg=1&pp=12&so=pub&view=list (accessed: 25.04.2024)
7. Engineering methods in the tasks of digital transformation of the economy. In 4 books / Ed. Doctor of Technical Sciences, Prof. V. N. Azarova. Moscow – Yaroslavl, Foundation «European Center for Quality» and Publishing House N. P. Pastukhova, 2021, 288 p. ISBN 978-5-901771-80-8, DOI: 10.31145/978-5-901771-80-8-2021.
8. Chekmarev A. V. Managing IT projects and processes: a textbook for universities. Ed. A. V. Chekmarev. Moscow, Yurayt Publishing House, 2020, 228 p.
9. Chekmarev A. V., Azarov V. N., Kupriyanov Yu. V. Digital quality: monograph, under general ed. A. V. Chekmareva. Yaroslavl, N. P. Publishing House Pastukhova, 2024, 500 p.
10. Kerzner H. Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. Wiley & Sons, 2018, 449 p.
11. Eckerson W. W. Performance Dashboards: Measuring, Monitoring and Managing Your Business. John Wiley & Sons, 2010, 434 p.
12. Few S. Dashboard design: Effective visual communication of data. O'Reilly Media, 2006, 348 p.
13. Marr B. Key performance indicators (KPI): 75 indicators that every manager should know. Pearson UK, 2012, 386 p.
14. Friendly M. Three-dimensional radar diagrams. The American Statistician. 2001, no. 4, pp. 121–134.
15. Symanzik Y., Tsaylais A. Visualization of multidimensional data using three-dimensional radar diagrams. Computational Statistics. 2008, no. 1, pp. 143–155.
16. Milligan Graham J., McAlpine Alan H. Three-dimensional radar maps: A tool for making environmental decisions. Environmental Management. 2006, no. 3, pp. 37–49.
17. TZeiles A. Visualizing Multidimensional Data with 3D Radar Charts in R. Handbook of Data Visualization. 2008, pp. 132–141. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-33037-0> (accessed: 10.04.2024).
18. Ying Zhu. Three-dimensional radar diagrams for data visualization. Journal of Software. 2009, no. 2, pp. 67–75.

Information about the authors

Vladimir N. Azarov, DSc (Technical), Full Professor, Academician of the Metrological Academy, Academician of the Academy of Quality Problems of the Russian Federation, laureate of the Russian Government Prize in the field of education, Prize named after S.I. Mosina, Professor of the Department of Quality Management, Russian University of Transport (MIIT) (address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova St., 9).

Elena L. Kuzina, DSc (Economics), Associate Professor, Corresponding Member of the Academy of Quality Problems of the Russian Federation, Professor of the Department of Quality Management at the Russian University of Transport (MIIT) (address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova St., 9), ORCID: 0000-0002-6096-0826.

Marina A. Kuzina, assistant at the Department of Quality Management, Russian University of Transport (MIIT) (address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova St., 9), ORCID: 0000-0002-7957-6082.

Anatoly V. Chekmarev, PhD (Technical), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Banking Business at MGIMO University (address: 119454, Russia, Moscow, Vernadsky Ave., 76).

The article was submitted on 28.06.2024, accepted for publication after reviewing on 31.07.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 74–80
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 74–80

Научная статья
УДК 378.14.015.62

ГИБКИЙ ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМ РЫНКА EDUCATIONNET

FLEXIBLE PROJECT APPROACH IN DIGITAL TRANSFORMING MARKET SYSTEMS EDUCATIONNET

М. Е. Надеждина

к.т.н., доцент, Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия, frida333@mail.ru

M. E. Nadezhkina

PhD (Technical), Associate Professor, Kazan State Energy University, Kazan, Russia, frida333@mail.ru

Аннотация. Четвертая промышленная революция трансформирует подходы к человеческому труду и влечет появление новых профессий. Цифровая трансформация экономических систем влечет модификации в образовании. Национальная технологическая инициатива определила образовательную сферу Российской Федерации рынком будущего EducationNet. Рынок образования нуждается в трансформациях, так как основным препятствием перехода к цифровой экономике является отсутствие знаний и навыков. В статье описаны текущие тенденции в сфере рынка EducationNet, трансформации подхода к подготовке специалистов цифровой экономики. Автором изучен опыт проекта «Цифровые кафедры» по обучению гибкому подходу к созданию IT-продуктов по методологии DevOps. DevOps-инженер – это специалист широкого профиля в области информационных технологий, деятельность которого распространяется на сферы планирования, разработки, сборки, тестирования, вывода и развертывания на рынке, эксплуатации и мониторинге цифрового продукта. DevOps носит проектный характер и инженеру важно организовать деятельность разработки, эксплуатации и поддержки цифрового продукта в соответствии с вызовами к адаптивности на современных рынках. В рамках исследования было проведено тестирование студентов проекта «Цифровая кафедра» программы DevOps на предмет понимания принципов гибкого подхода Agile, результаты которого нашли отражение в данной статье и могут послужить практическими рекомендациями при изучении управления проектами создания IT-продуктов.

Ключевые слова: цифровая трансформация, рынок EducationNet, управление проектами, Agile-подходы, профессиональная переподготовка, DevOps-инженер

Abstract. The Fourth Industrial Revolution is transforming approaches to human work and leading to the emergence of new professions. Digital transformation of economic systems entails modifications in education. The National Technology Initiative has identified the educational sector of the Russian Federation as the market of the future EducationNet. The education market needs transformation, since the main obstacle to the transition to the digital economy is the lack of knowledge and skills. The article describes current trends in the EducationNet market and the transformation of the approach to training specialists in the digital economy. The author studied the experience of the «Digital Departments» project in teaching a flexible approach to creating IT products using the DevOps methodology. A DevOps engineer is a generalist in the field of information technology, whose activities cover the areas of planning, development, assembly, testing, market launch and deployment, operation and monitoring of a digital product. DevOps is project-based in nature and it

is important for an engineer to organize the development, operation and support of a digital product in accordance with the challenges to adaptability in modern markets. As part of the study, students of the “Digital Department” project of the DevOps program were tested to understand the principles of the flexible Agile approach, the results of which are reflected in this article and can serve as practical recommendations when studying project management for the creation of IT products.

Keywords: digital transformation, EducationNet market, project management, Agile approaches, professional retraining, DevOps engineer

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

С 2014 г. в Российской Федерации государством поддерживается Национальная технологическая инициатива (НТИ), в рамках которой реализуются мероприятия по созданию и развитию новых рынков и основанию условий для глобального технологического лидерства нашей страны до 2035 г. EducationNet – рынок образования, основанный на сетевых и платформенных принципах.

Исследования в области цифровой трансформации актуальны на базе государственных стратегических программ развития, таких как «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и «Цифровая экономика Российской Федерации». В российской отрасли высшего образования реализуется программа стратегического лидерства «Приоритет-2030» для совершенствования научно-образовательного потенциала университетов. Настоящее исследование имеет целью диагностику эффективности тактического уровня построения курса в рамках проекта «Цифровая кафедра» по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030».

Проект «Цифровые кафедры» реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» для обеспечения возможности получения студентами дополнительной квалификации по ИТ-профилю посредством обучения на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования – участника программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [1].

Система образования с точки зрения рынка EducationNet состоит из множества организаций по подготовке кадров в реалиях цифровой трансформации. В статье изучено освоение принципов Agile-подходов в рамках профессиональной переподготовки «DevOps-инженер» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»).

В ходе системного исследования цифровой трансформации рынка EducationNet исследованы текущие тенденции высшего образования. В настоящее время вуз индустрии 4.0 ориентирован на широкую вариативность дисциплин образовательной программы [2]. Современный уровень научно-технического прогресса, создание и применение все более сложных инновационных информационных и цифровых технологий влечет за собой необходимость обновления и актуализации подходов к формированию цифровых компетенций выпускников вузов [3].

В высокотехнологичном секторе российской экономики в 51,7 % организаций технологические инновации разрабатывались в основном собственными силами и только в 31,7 % организаций – в кооперации с другими партнерами [4]. Система образования и подготовки кадров инновационного сектора трансформируется и преобладает межинституциональное взаимодействие с организациями.

Развитие кадрового потенциала, в том числе и в области цифровых компетенций, для рынков страны закреплено в целевом видении программы программа стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Программа «Приоритет-2030» предполагает

ет разделение грантовой поддержки на две части: базовую часть (на увеличение вклада университета в социально-экономическое развитие субъектов Российской Федерации и реализацию новых творческих, социально-гуманитарных проектов) и специальную часть (предусматривает два направления: 1) на развитие университетов, обеспечивающих проведение прорывных научных исследований и создание наукоемкой продукции и технологий, наращивание кадрового потенциала сектора исследований и разработок; 2) на развитие университетов, обеспечивающих социально-экономическое развитие территорий, укрепление кадрового и научно-технологического потенциала организаций реального сектора экономики и социальной сферы) [5].

В рамках исследования развития цифровых компетенций и трансформации образовательных систем рынка EducationNet рассмотрен опыт проекта «Цифровая кафедра». Созданные студентами по завершении обучения качественные проекты и их успешная защита являются показателями достижения главной цели – формирования у студентов цифровых компетенций (как составляющей цифровой культуры) в области анализа данных средствами Python [6]. В [7] описан опыт обучения машинному обучению в рамках дополнительных профессиональных программ проекта «Цифровая кафедра». Проект «Цифровая кафедра» интересен представителям экономического сообщества, что находит отражение в трудах [8–10]. В настоящее время при планировании деятельности кафедры и контроля исполнения этих планов возникло противоречие между потребностями в планировании и кадровыми возможностями по их реализации [11].

Цель исследования – описание и анализ опыта развития цифровых компетенций в области гибкого проектного подхода на основе Agile-ценностей. Большинство этих ценностей должны иметь деловой и экономический подход, который может поставить команды и компании-разработчики программного обеспечения впереди своих конкурентов и дать им возможность маневрирования в бизнесе [12]. В исследовании [13] авторы делают вывод, что у Agile-подхода растет число сторон-

ников: в сравнении с предыдущими годами растет география компаний, внедряющих или экспериментирующих с методами, а также отраслевая принадлежность предприятий [13].

Методы исследования

В процессе исследования использованы методы исследования: системный анализ, описание, декомпозиция, дедукция, анализ, причинно-следственные связи. Теоретическую базу исследования составили научные труды российских и зарубежных ученых, направленные на определение влияния информационного обеспечения системы информационного менеджмента.

Результаты и дискуссия

В рамках проекта «Цифровая кафедра» Институт цифровых технологий и экономики КГЭУ запущена программа профессиональной переподготовки «DevOps-инженер» для бакалавров 3-го и 4-го курсов. DevOps носит проектный характер, и инженеру важно организовать деятельность проектирования, разработки, эксплуатации и поддержки цифрового продукта в соответствии с вызовами к адаптивности на современных рынках. Дисциплины программы «DevOps-инженер»:

1. Командные коммуникации и системы управления задачами.
2. Системы контроля версий.
3. Организация высокой доступности БД.
4. Использование Python для DevOps.
5. Администрирование Linux.
6. Системы виртуализации и контейнеризации (Docker).
7. Системы непрерывной интеграции (Jenkins).
8. Системы управления конфигурацией. Инфраструктура как код (Ansible).
9. Системы оркестрации (Kubernetes).
10. Проектный практикум.
11. Практика/стажировка.

Управление задачами DevOps-инженерии предполагает применение процессного подхода. При создании цифровых продуктов важно наладить внутри организации кросс-функциональное взаимодействие на всех уровнях. Это является одним из основных принципов гибких Agile-подходов. Это обусловило

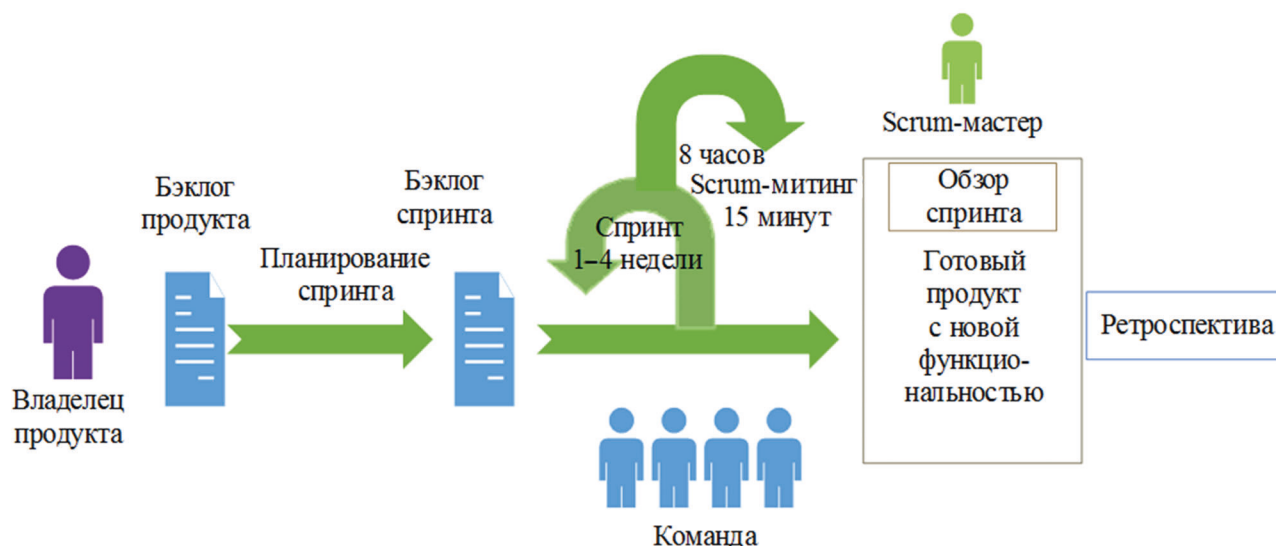


Рис. 1. Основные этапы разработки продукта в Scrum

Fig. 1. Main stages of product development in Scrum

актуальность курса дисциплины командных коммуникаций и системы управления задачами.

Первым этапом курса была решена задача знакомства проектной группы для создания приложений и микросервисов реальному сектору. Каждый участник рассказал слушателям о своем background, были проведены командные игры на сплочение, во время которых ребята активно проявляли лидерские качества, что предопределило результаты распределения на роли Scrum-команда, Product manager, Scrum-master.

Одним из трендов мировой цифровой трансформации являются Agile-подходы. Agile – это группа методик для гибкого управления проектами в команде разработки [14]. Техники, использующие Agile-подходы, повышают адаптивность управляемых систем.

Инструменты для обучения слушателей курса работе с гибкими подходами с помощью систем управления задачами Jira, Trello, Битрикс 24. Один из самых распространенных фреймворков для Agile – это Scrum. Этапы разработки продукта в Scrum представлены на рис. 1.

Самый первый этап работы по Scrum – это создание бэклога продукта. Бэклог продукта – это упорядоченный по степени важности (по приоритету) список требований, предъявляемых к разрабатываемому продукту [3]. Далее происходит планирование спринта и создание его бэклога. По результатам опроса слушате-

лей курса 87,5 % имеют понимание о бэклоге спринта (рис. 2).

Понимание основной задачи в ходе планирования спринта сложилось у 80,6 % слушателей курса (рис. 3). В ходе планирования спринта важно реализовать инкремент продукта в ходе текущего спринта.

Основным результатом планирования спринта является бэклог спринта [15]. Результат обзора спринта – это пересмотренный бэклог продукта, влияющий на элементы бэклога следующего спринта. Три четверти слушателей имеют видение результата обзора спринта (рис. 4).

Далее после обзора спринта следует проведение ретроспективы. В данном процессе

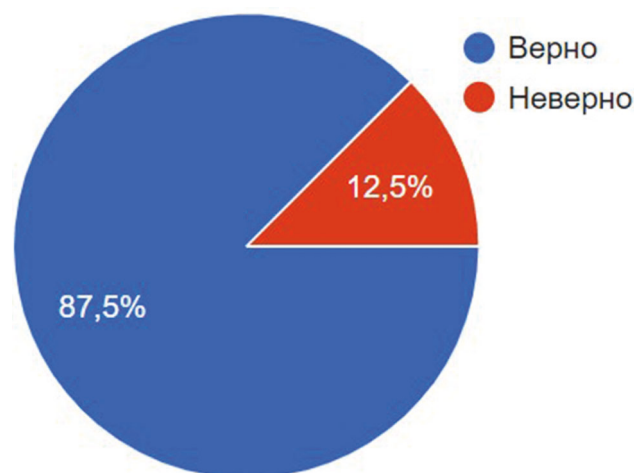


Рис. 2. Понимание бэклога спринта

Fig. 2. Understanding the Sprint Backlog

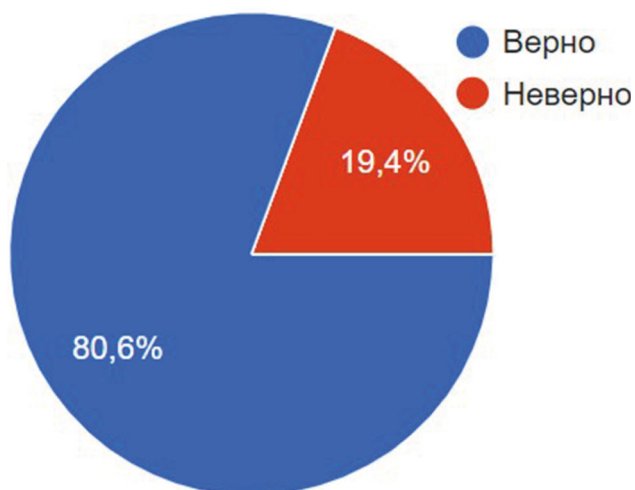


Рис. 3. На какой вопрос (среди прочих) должен быть получен ответ в ходе планирования спринта?

Fig. 3. Which question (among others) should be answered during sprint planning?

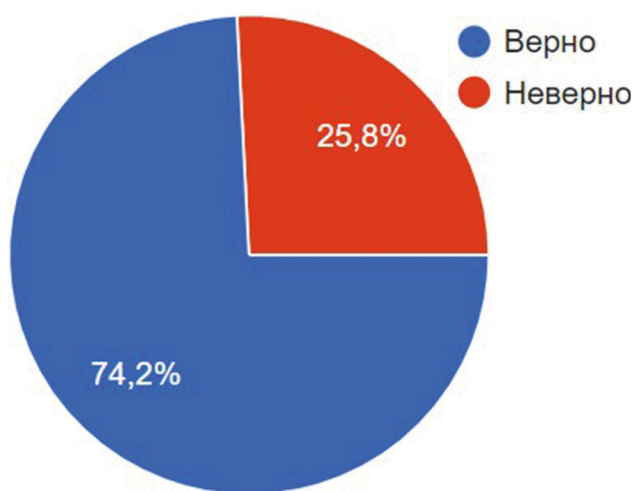


Рис. 4. Что является результатом обзора спринта?

Fig. 4. What is the output of the sprint review?

важную роль играет Scrum-master. Он собирает всю Scrum-команду, приглашает владельца продукта. В формате ретроспективы важно проанализировать процессы и принять определенные решения по улучшению. 77,4 % слушателей курса имеют верное представление о роли Scrum-master в коммуникации владельца продукта и разработчика (рис. 5).

Методологии веб-разработки бывают гибкие и каскадные. Agile представляет собой семейство гибких подходов к разработке веб-сервисов. Waterfall – «водопадный» подход является каскадным и подразумевает четкую последовательность перехода от этапа к этапу. Реализация доработки продукта возможна

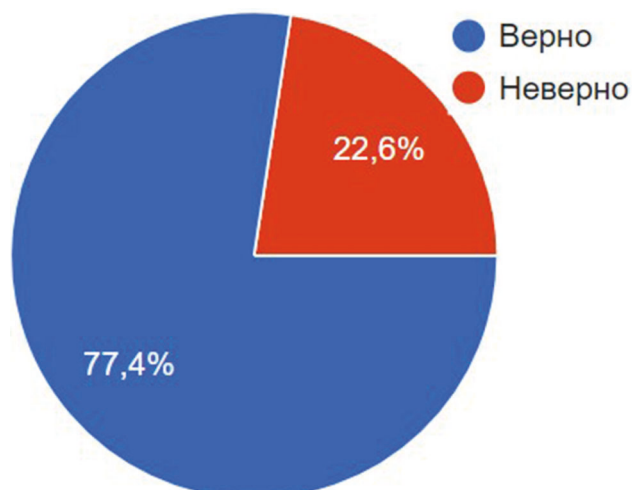


Рис. 5. Какое поведение Scrum-master наилучшим образом обеспечивает эффективную коммуникацию владельца продукта и разработчиков?

Fig. 5. Which Scrum Master behavior best ensures effective communication between the Product Owner and Developers?

только по завершении запланированных этапов. На рис. 6 представлены результаты ответов на вопрос о сравнительном рассмотрении методик разработки. На лекционных занятиях был проведен устный опрос слушателей о знакомстве с каскадным подходом и около половины слушателей отметили, что незнакомы с методологиями разработки проекта. Слушатели курса – представители различных направлений подготовки и изначальный уровень подготовки различился.

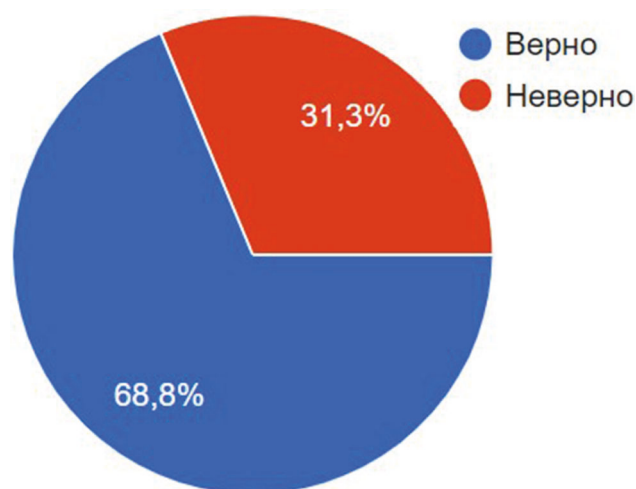


Рис. 6. Ключевое преимущество Agile по сравнению с «водопадным» подходом (Waterfall)?

Fig. 6. The key advantage of Agile compared to the Waterfall approach?

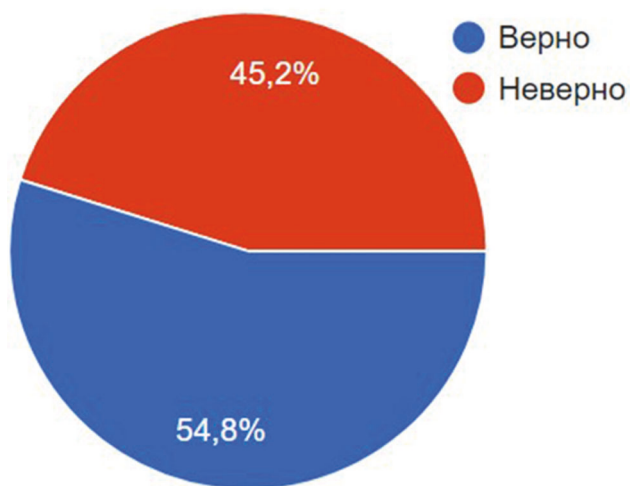


Рис. 7. Результаты ответа на тестовый вопрос «Если топ-менеджер просит разработчиков добавить очень важный элемент бэклога продукта в текущий спринт, что разработчики должны сделать?»

Fig. 7. Results of the answer to the test question «If a top manager asks the developers to add a very important product backlog item to the current sprint, what should the developers do?»

Практически пополам распределились верные и неверные ответы на вопрос о просьбе топ-менеджера о добавлении важного элемента бэклога продукта в текущий спринт (рис. 7). Сама по себе ситуация на занятиях не рассматривалась и носит индивидуальный характер. Однако считаем хорошим результатом, что более половины слушателей курса понимают, что в таком случае следует обра-

щаться к владельцу продукта для принятия решения, так как именно владелец продукта несет ответственность за формулировку бэклога продукта.

Проведено интересное исследование на базе проекта «Цифровая кафедра» по изучению гибкого проектного подхода Agile. Результаты настоящего исследования могут быть рекомендованы к использованию при подготовке образовательных курсов по развитию цифровых компетенций слушателей.

Заключение

В статье рассмотрены результаты изучения Agile-подходов по направлению профессиональной переподготовки «DevOps-инженер» на примере ФГБОУ ВО «КГЭУ». Тестирование было проведено с целью изучения освоения курса «Командные коммуникации и системы управления задачами». Базовые вопросы по гибким подходам Agile усвоены на отличном и хорошем уровне. Однако вопросы, требующие индивидуального подхода в рамках Agile, должны прорабатываться в формате кейсов. В целом на тактическом уровне хорошо освоена дисциплина по курсу получения новой профессии в сфере информационных технологий. Подготовка кадров для трансформации рынка EducationNet вносит вклад в реализацию стратегических программ цифрового развития Российской Федерации.

Список источников

1. Сайт ФГБОУ ВО «КГЭУ». URL: <https://kgeu.ru/News/Item/159/12967> (дата обращения: 15.02.2024).
2. Гладилина И. П. Повышение качества управления закупочной деятельностью в условиях цифровизации на основе внедрения Agile-подходов / И. П. Гладилина, Д. П. Глухов, Г. В. Дёгтев. М.: Русайнс, 2022. 92 с.
3. Натальсон А. В. Методологические аспекты формирования цифровых компетенций выпускников вузов / А. В. Натальсон, Ю. В. Торкунова // Вестн. РМАТ. 2023. № 2. С. 59–66.
4. Кудрявцева С. С. Управление национальной инновационной системой в открытой макроэкономике : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т. ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)»: дис. ... д-ра экон. наук / Кудрявцева Светлана Сергеевна, 2018. 342 с.

5. Серебряков А. А. Обзор программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» / А. А. Серебряков // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 3. С. 236–241.
6. Ильин И. В. Практика формирования цифровых компетенций у студентов не ИТ-направлений в рамках проекта «Цифровая кафедра» / И. В. Ильин, А. Ф. Кузаев // Педагогическое образование в России. 2023. № 6. С. 190–198.
7. Кондратова Ю. Н. О выполнении выпускных проектов по машинному обучению в рамках дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки / Ю. Н. Кондратова, Е. Е. Лапшева, М. В. Огнева // Информационные технологии в образовании. 2023. № 6. С. 167–169.
8. Гончаров А. И. Особенности продвижения проекта «Цифровая кафедра» в вузе / А. И. Гончаров // Экономика строительства. 2023. № 10. С. 4–7.
9. Ершов Е. М. Разработка маркетинговых инструментов повышения интереса пользователей к услугам «Цифровой кафедры» / Е. М. Ершов, Н. Е. Коклева, П. А. Суханова // Экономика и предпринимательство. 2023. № 9(158). С. 1414–1418.
10. Николаев А. В. Формирование вопросов кадровой политики АО «НИИФИ» в условиях реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации» / А. В. Николаев // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2017. № 3(21). С. 7–11.
11. Андрианова Е. Г. Принципы построения ситуационного центра «цифровая кафедра» / Е. Г. Андрианова, С. А. Головин // ИТ-Стандарт. 2015. № 2(3). С. 68–78.
12. Gahroee T. M. The main pillars of Agile consolidation in newly Agile teams in Agile software development / T. M. Gahroee, T. Javdani Gandomani, M. S. Aghaei // Indonesian J. of Electrical Engineering and Computer Science. 2022. Vol. 26, № 2. P. 1216.
13. Лозгачева Т. М. Agile и научная организация труда: практика применения гибких методов в России / Т. М. Лозгачева, О. А. Табекина, О. В. Федотова // Ученые записки Крымского федерального ун-та им. В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. Т. 5(71), № 2. С. 48–59.
14. Проектные методологии управления. Agile и Scrum: учеб. пособие / Ю. Д. Агеев [и др.]. М.: Аспект Пресс, 2018. 160 с.
15. Гафиятуллина А. Р., Торкунова Ю. В. Проблемы и методы построения индивидуальной образовательной траектории выпускника вуза в условиях индустрии 4.0 // Вестн. РМАТ. 2023. № 1. С. 37–41.

Информация об авторах

Надеждина Мария Евгеньевна – к.т.н., доцент кафедры «Информационные технологии и интеллектуальные системы» Казанского государственного энергетического университета (адрес: 420066, Россия, Казань, ул. Красносельская, д. 51), SPIN-код автора: 3445-3525.

Статья поступила в редакцию 11.04.2024, принята к публикации после рецензирования 25.06.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Website of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «KGEU». URL: <https://kgeu.ru/News/Item/159/12967> (accessed: 15.02.2024).
2. Gladilina I. P., Glukhov D. P., Degtev G. V. Improving the quality of procurement management in the context of digitalization based on the introduction of Agile approaches: monograph. M., Rusigns, 2022, 92 p.
3. Natalson A. V., Torkunova Yu. V. Methodological aspects of the formation of digital competencies of university graduates. Vestnik RMAТ. 2023, no. 2, pp. 59–66.

4. Kudryavtseva S. S. Management of the national innovation system in open macroeconomics: specialty 08.00.05 «Economics and management of the national economy (by industries and areas of activity, including: economics, organization and management of enterprises, industries, complexes; innovation management; logistics; economics of population and demography; economics of entrepreneurship; economics; economic security; recreation and tourism)» Doctor of Economic Sciences / Kudryavtseva Svetlana Sergeevna, 2018. 342 p.
5. Serebryakov A. A. Review of the strategic academic leadership program «Priority-2030». Science management: theory and practice. 2021, vol. 3, no. 3, pp. 236–241.
6. Ilyin I. V., Kuzaev A. F. The practice of developing digital competencies among non-IT students within the framework of the «Digital Department» project. Pedagogical education in Russia. 2023, no. 6, pp. 190–198.
7. Kondratova Yu. N., Lapsheva E. E., Ogneva M. V. On the implementation of final projects in machine learning within the framework of additional professional retraining programs. Information technologies in education. 2023, no. 6, pp. 167–169.
8. Goncharov A. I. Features of promoting the «Digital Department» project at the university. Construction Economics. 2023, no. 10, pp. 4–7.
9. Ershov E. M., Kokleva N. E., Sukhanova P. A. Development of marketing tools to increase user interest in the services of the «Digital Department». Economics and Entrepreneurship. 2023, no. 9(158), pp. 1414–1418.
10. Nikolaev A. V. Formation of issues of personnel policy of JSC «NIIFI» in the context of the implementation of the program «Digital Economy of the Russian Federation». Measurement. Monitoring. Control. 2017, no. 3(21), pp. 7–11.
11. Andrianova E. G., Golovin S. A. Principles of building a situational center «digital department». IT-Standard. 2015, no. 2(3), pp. 68–78.
12. Gahroee T. M., Javdani Gandomani T., Aghaei M. S. The main pillars of Agile consolidation in newly Agile teams in Agile software development. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 2022, vol. 26, no. 2, p. 1216.
13. Lozgacheva T. M., Tabekina O. A., Fedotova O. V. Agile and scientific organization of work: the practice of using flexible methods in Russia. Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and Management. 2019, vol. 5(71), no. 2, pp. 48–59.
14. Ageev Yu.D. [and others]. Project management methodologies. Agile and Scrum: textbook. M., Aspect Press, 2018, 160 p.
15. Gafiyatullina A. R., Torkunova Yu. V. Problems and methods of constructing an individual educational trajectory of a university graduate in the conditions of industry 4.0. Vestnik RMAT. 2023, no. 1, pp. 37–41.

Information about the authors

Maria E. Nadezhdina, PhD (Technical), Associate Professor of the Department of Information Technologies and Intelligent Systems, Kazan State Energy University (address: 420066, Russia, Kazan, Krasnoselskaya St., 51), SPIN-code: 3445-3525.

The article was submitted on 11.04.2024, accepted for publication after reviewing on 25.06.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 81–88
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 81–88

Научная статья
УДК 658.562.4

КАРТИРОВАНИЕ ПОТОКА СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ В ГИБКОЙ МЕТОДОЛОГИИ

VALUE STREAM MAPPING IN AGILE METHODOLOGY

Мабхеш Муаамар Мохсен Салех Ахмед

аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, Россия, moammer1993@gmail.com

Mabhesh Muaamar Mohsen Saleh Ahmed

Post-Graduate Student, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg, Russia, moammer1993@gmail.com

Аннотация. В статье определено значение эффективного ведения экономической деятельности, которое в современных рыночных условиях должно своевременно трансформироваться, исходя из конъюнктуры рынка. В первую очередь это касается вопроса затрат, в отношении которых в процессе исследования был определен метод их оптимизации в рамках производственных процессов. В исследовании сделан акцент на одном из таких методов, предназначенных для выявления недостатков в процессах создания ценности, на картировании. В статье определено и изучено понятие картирования потока создания ценности, – выступающее процессом представления потока в виде схемы с помощью карт, отражены его цели и сам процесс применения в рамках организации. Также рассмотрена методология, применяемая для картирования потока создания ценности. В исследовании акцент сделан на методологии Agile, которая объединяет в себе несколько гибких подходов к разработке программного обеспечения, определена ее сущность, характеристики и преимущества над другими методологиями в данной области. Также на конкретных примерах представлен процесс картирования потока создания ценности в Agile и выявление риска в процессе картирования с помощью такой методологии.

Ключевые слова: картирование, поток создания ценности, гибкий подход, методология Agile, метод VSM, фреймворк

Abstract. This article defines the importance of effective economic activity, which in modern market conditions should be transformed in a timely manner, based on market conditions. First of all, this concerns the issue of expenses, in respect of which, in the course of the study, the method of their optimization within the framework of production processes was determined. The study focuses on one of these methods designed to identify deficiencies in value creation processes as mapping. The article defines and studies the concept of mapping the value stream, which is the process of representing the flow in the form of a diagram using maps, reflects its goals and the process of application within the organization. The methodologies used to map the flow of value creation are also considered. The study focuses on the Agile methodology, which combines several flexible approaches to software development, defines its essence, characteristics and advantages over other methodologies in this field. Also, the process of mapping the value creation process in Agile and the identification of risk in the mapping process using such a methodology is presented using specific examples.

Keywords: mapping, value creation stream, Agile approach, Agile methodology, VSM method, framework

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

В современном мире в условиях рыночной экономики каждая коммерческая организация осуществляет свою деятельность в своих интересах, потому что нацелена на получение прибыли в качестве финансового результата. Это обусловлено тем, что изначальная цель ее создания и заключается в получении прибыли и ее максимизации [1].

Осуществление экономической деятельности сопровождается различного рода затратами, которые могут относиться как к постоянным, так и к переменным. Вторые напрямую зависят от объема производимой продукции или оказания услуг, поэтому их величина практически всегда разная, что и отражает сущность названия данной группы затрат. Эта категория со стороны руководства компании должна подвергаться управлению и контролироваться, так как от величины затрат зависит финансовый результат. Затраты – один из объектов, в отношении которого необходимо осуществлять управление, но есть и другие, от которых также зависит величина получаемой прибыли по итогам отчетного периода. Все это реализуется в рамках общего управления компанией, которое осуществляется в целях обеспечения эффективной и безопасной работы экономического субъекта [2].

Представленный процесс в компании сопровождается множеством различных мероприятий и действий, которые направлены на решение оперативных, среднесрочных и стратегических задач. Для этого используются различные инструменты и механизмы, применяемые в рамках оптимизации производственных процессов, среди которых важное место в настоящее время занимает картирование, предназначенное для выявления недостатков в процессах создания ценности. Картирование осуществляется с помощью различных методологий, одной из наиболее новых выступает методология Agile, гибкость которой позволяет применять ее не только в IT-среде,

где она возникла, но и в иных областях – от промышленной инженерии до искусственного интеллекта. Этим и обусловлена актуальность данного исследования [3].

Соответственно, цель исследования заключается в исследовании особенностей картирования потока создания ценности в методологии Agile.

Методы исследования

В процессе исследования использовались эмпирические методы: наблюдение, анализ, моделирование; теоретические методы: формализация, конкретизация; качественные методы.

Результаты и дискуссия

Картирование в широком смысле представляет собой инструмент выявления потерь и резервов в целях повышения эффективности производственных процессов [4]. Иными словами, это процесс создания карт потока создания ценности, которые представляют собой инструмент бережливого производства, с помощью которого можно отобразить материальные и информационные потоки в ходе создания ценности [5].

Картирование потока создания ценности (ПСС) наглядно отражает все стадии, которые должны быть пройдены в рамках производственного процесса на пути от создания продукта или услуги до предоставления их конечному потребителю. Такой процесс позволяет выявить наличие недостатков и проблем в потоке, анализ которых покажет все непроизводительные затраты и процессы в целях дальнейшей разработки плана совершенствования.

Картирование (ПСС) является инструментом поддержки соответствующего анализа. Таким образом, ПСС можно определить как метод, с помощью которого изображаются или иллюстрируются результаты анализа потока создания стоимости. ПСС процесса служит для описания очень сложной реальной системы в менее сложном двухмерном формате. Такое упрощение системы облегчает ее понимание, а также обеспечивает общий язык для

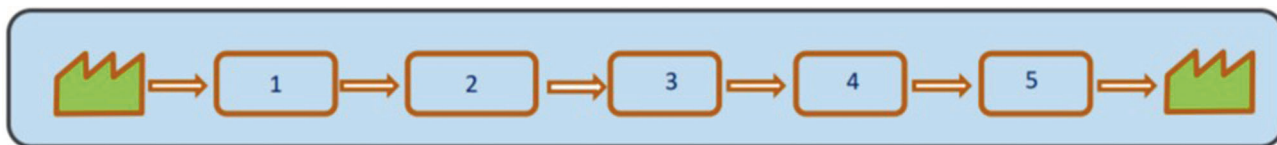


Рис. 1. Картирование ПСЦ [4]

Fig. 1. Mapping of the PSC

передачи этих знаний. Целью анализа потока создания стоимости является поиск транзитного решения от текущего состояния производства к более эффективному, позволяющему загрузить производственные мощности в оптимальном режиме. В частности, метод картирования (отображения) потока создания ценности используется для выявления потерь в процессах сосредоточения внимания на создании ценности [6; 7]. Чтобы улучшить весь процесс разработки продукта (от разработки до начала производства), его необходимо отобразить и проанализировать.

Картирование потоков создания стоимости основано на базовых принципах анализа «большая картина». Метод VSM при соответствующем развитии является инструментом, используемым для формирования интеллектуальной производственной системы МСП. Для этого в соответствии с методологией VSM-анализа были выбраны пять областей на карте, визуализированные на основе наблюдений и анализа данных [8; 9]:

- 1) требования к заказу и продукции;
- 2) управление внутренней информацией;
- 3) управление материальным обеспечением;
- 4) интеграция материальных и информационных потоков;

5) время завершения потоков и операций, не добавляющих стоимость и добавляющих стоимость.

Главная цель картирования ПСЦ состоит в том, чтобы графически отразить поток ситуации, существующей на данный момент времени, с помощью схематично представленных связей в процессах, которые и представляют собой ПСЦ.

Схематичное представление отражает взаимодействие участников процесса, от начала и до конца, т. е. все операции, которые имеют место. Также схема показывает каждую из

таких операций и соответствующие части, которые связаны с ними (рис. 1).

Важным моментом в картировании выступает время, потому что применение указанного инструмента направлено на оптимизацию производственных процессов, т. е. на сокращение времени создания ценности. Исходя из этого каждый из элементов процесса необходимо хронометрировать.

На рис. 2 отражены этапы картирования ПСЦ с указанием каждого из них.

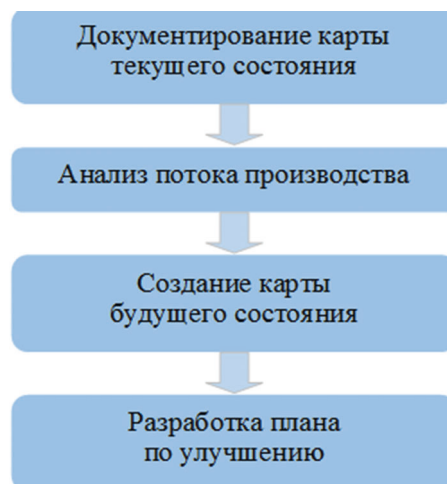


Рис. 2. Этапы картирования ПСЦ [10]

Fig. 2. The stages of mapping the PSC [10]

Этот инструмент используют компании с недостатками в производственных процессах или те, которые стремятся улучшить свои процессы. Картирование ПСЦ помогает достичь этих целей.

Картирование ПСЦ осуществляется с помощью различных методологий, однако в настоящий момент современные специалисты отдают предпочтение наиболее гибкой из них – методологии Agile.

Методология Agile объединяет в себе несколько гибких подходов к разработке программного обеспечения. Такие подходы также называют фреймворками [11].

Agile занимает значимое место в системе управления, так как с ее помощью в материальных и информационных процессах можно увидеть то, что не нужно потребителю, но имеет место, в результате чего компания несет дополнительные затраты, что недопустимо для эффективного производственного процесса.

Сущность рассматриваемой методологии отражена в Agile-манифесте разработки программного обеспечения, суть которой наглядно отражается в построении работы с помощью данной методологии, которая заключается в командном режиме. Agile не приемлет такой системы, где каждый из участников выбывает из цикла после завершения своей части работы – это неправильно в рамках гибкого подхода [11].

Картирование ПСЦ выступает процессом представления потока в виде схемы с помощью карт. Изначально использовали для этого обычные стикеры и доску. Это легко и просто, однако применимо далеко не везде. Если речь идет о больших современных компаниях, оптимизация процесса представляет собой большой объем

задач, который неудобно представить на доске с помощью стикеров, вот в такие моменты и прибегают к использованию методологии Agile [12].

Применение Agile позволяет работать быстро с учетом выполнения всех намеченных шагов, ни один из которых нельзя пропустить, а инструментом для этого выступают карты ПСЦ, наглядно передающие информацию в виде задач, которые необходимо решить для реализации производственного процесса и, следовательно, доведения товара или услуги до конечного потребителя. Использование таких карт в рамках Agile позволяет сократить время на изучение подробной документации, содержащей техническое задание и требование, что в несколько раз ускорит процесс создания ценности продукта.

Методология Agile предполагает содержание трех ключевых элементов, на которые разбит поток:

- действия;
- шаги;
- детали [11].

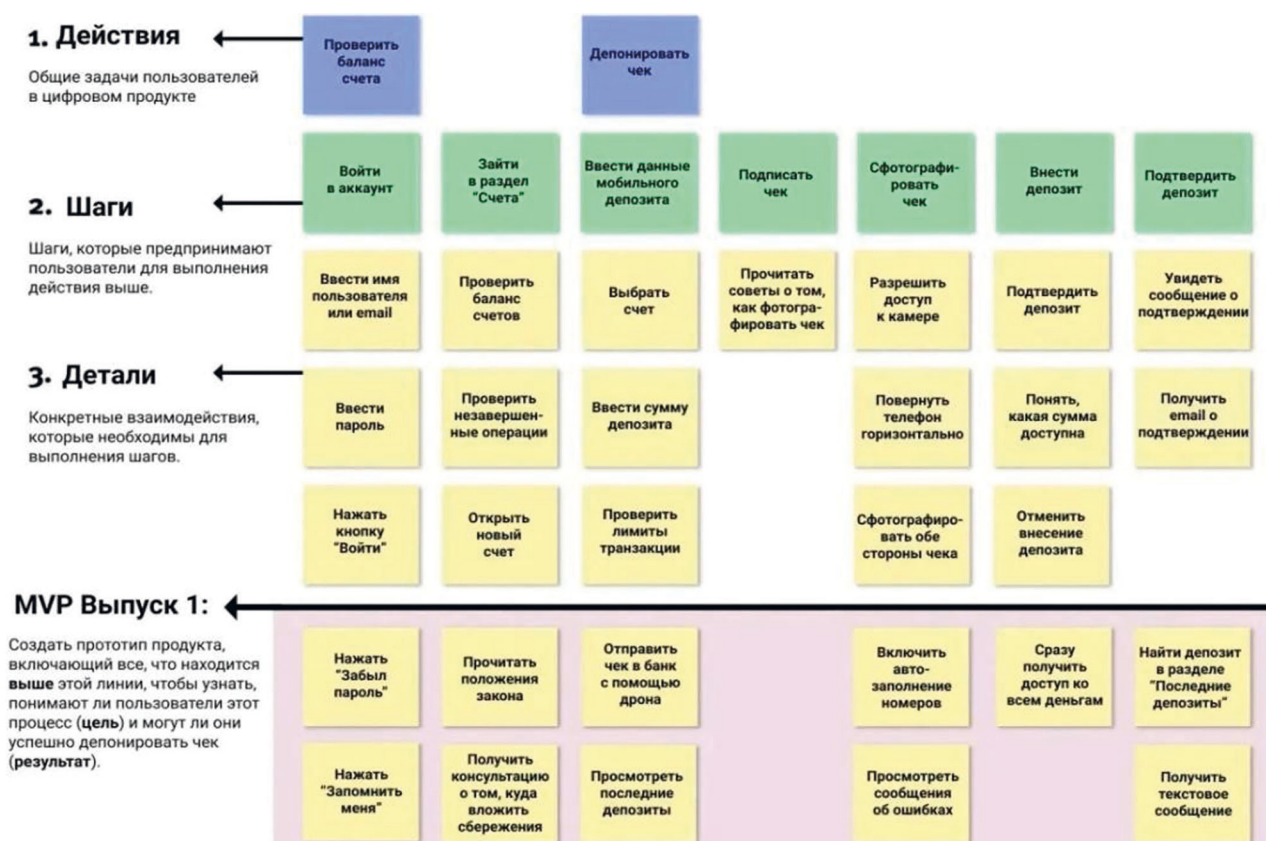


Рис. 3. Картирование ПСЦ в Agile на примере депонирования чека [11]

Fig. 3. Mapping of the PSC in Agile using the example of depositing a check [11]

Действия представляют собой обобщенный вид задач, которых должно быть всего несколько, потому что они отражают суть того, что необходимо сделать для того, чтобы готовый продукт был получен потребителем.

Действия, в свою очередь, подразделяются на шаги, которые отражают задачи, но уже более конкретные, т. е. карты с шагами содержат в себе те мероприятия, которые необходимо выполнить в рамках «действия». Действия и шаги в процессе картирования представлены в виде горизонтальной полосы, т. е. наглядно представлено движение процесса. Особенностью шагов в Agile является то, что данная стадия представляет собой более расширенный перечень действий, нежели это могло бы быть при применении карт ПСЦ в другой методологии. Здесь же шаги представляют собой эпикс бэклога Agile-продукта, т. е.

большая пользовательская история, которая расчленяется на более мелкие пользовательские истории и задачи [13].

Детали – это самая конкретизированная задача, которая непосредственно отражает то, что необходимо сделать в текущий момент для выполнения «шага». Детали в Agile отражаются вертикально, под каждым «шагом». Их всегда несколько, потому что здесь детали содержат небольшие истории и задачи, конкретизирующие эпикс предыдущего уровня для большей понятности совершаемых действий.

На рис. 3 наглядно представлен процесс картирования при применении методологии Agile.

На рис. 3 отражен процесс картирования для обозначения первого выпуска минимально жизнеспособного продукта: все, что находится выше линии, будет включено в прототип, чтобы выяснить, видят ли пользователи цель и

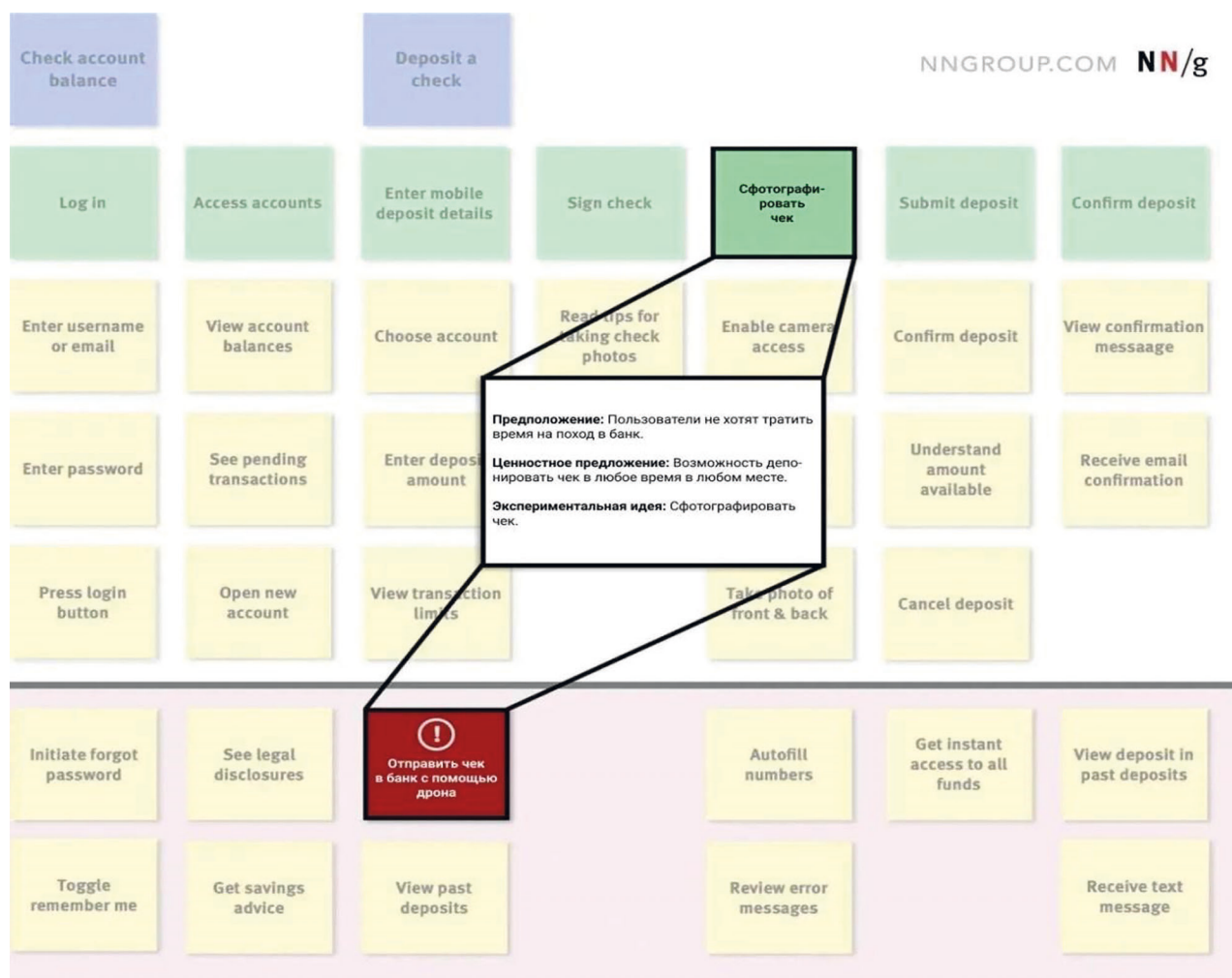


Рис. 4. Выявление риска в процессе картирования ПСЦ в Agile [11]

Fig. 4. Identification of risk in the process of mapping PSCs in Agile

могут ли они достичь результата, т. е. в нашем случае депонировать чек.

Также можно отдельно отметить, что картирование в Agile позволяет сразу выявлять рискованные действия и предложения. Их необходимо исключить из карты ПСЦ, либо заменить на менее рискованные, что позволит достичь результата, а именно довести готовый продукт потребителю с наименьшим расходом времени и обеспечением безопасности. Пример представлен на рис. 4.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что для улучшения производственных процессов и деятельности в целом компании прибегают к использованию различных методов усовершенствования, одним из которых выступает картирование ПСЦ [14]. Применение картирования позволяет схематично и наглядно представить производственный процесс, что способствует выявлению недостатков и слабых мест в ПСЦ

и, соответственно, своевременно исправить их. Наиболее гибкой методологией для картирования ПСЦ в настоящий момент выступает методология Agile, позволяющая оптимизировать ПСЦ и при этом использовать цифровые технологии. Преимуществами методологии Agile в картировании выступают следующие: улучшенное взаимодействие в команде и общее понимание задач; способствование созданию и расширению бэклога; выявление составляющих минимально жизнеспособного продукта и хорошо продуманная расстановка приоритетов; обеспечение выявления рискованных предположений. Также методология Agile [15] позволяет поддерживать обратную связь с клиентом, что повышает уровень сотрудничества между контрагентами. Все это в совокупности позволяет оптимизировать ПСЦ и, соответственно, получить потребителю готовый продукт или услугу с высоким качеством и минимальными временными затратами.

Список источников

1. Вертинова А. А., Вивдыч Ю. О. Управление качеством в бизнес-процессах // Актуальные вопр. современной экономики. 2019. № 6-2. С. 264–272.
2. Сологуб Е. В. Теоретические подходы к формированию потребительской ценности товара/услуги // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 2. С. 1192–1201.
3. Попов М.Л. Особенности управления высокотехнологичными информационными компаниями // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 4. С. 56–61.
4. Картирование потоков создания ценности // Производственная система РОСАТОМ [Электронный ресурс]. URL: <https://orgpm.ru/company/> (дата обращения: 05.04.2024).
5. ORGPM Consulting Group [Электронный ресурс]. URL: <https://orgpm.ru/company/> (дата обращения: 05.04.2024).
6. Мабхеш М. Проблемы моделирования потока создания ценности наукоемкого производства / М. Мабхеш, В. А. Тушавин // Наука и бизнес: пути развития. М.: ТМБпринт, 2022. № 4(130). С. 170–174.
7. Ротер М. и Шук Дж. Учимся видеть: картирование потока создания ценности для добавления ценности и устранения Muda. Lean Enterprise Institute, 1999.
8. McManus H. L Картирование потока создания ценности для разработки продукта (PDVSM): руководство. Кембридж: Инициатива по экономической аэрокосмической отрасли (Массачусетский технологический институт), 2005.
9. Keyte B., Locher D. Комплексное бережливое предприятие – составление карты потока создания ценности для административных и офисных процессов. Нью-Йорк, Productivity Press, 2014.
10. Бельш К. В. Алгоритм составления карты потока создания ценности на промышленном предприятии / К. В. Бельш, Н. С. Давыдова // Вестн. Удмуртского ун-та. Сер. Экономика и право. 2019. № 1. С. 7–13.

11. Создание карт пользовательских историй в Agile-проектах [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uprock.ru/articles/sozдание-kart-polzovatelskih-istoriy-v-agile-proektah-3> (дата обращения: 06.04.2024).
12. Старе А. Гибкое управление проектами – будущий подход к управлению проектами // Журн. управления динамическими отношениями. 2013. № 2 (1). С. 43–53.
13. Agile in IT, статья «Методы приоритизации задач»// [Интернет-ресурс]. URL: <https://doitsmartly.ru> (дата обращения: 12.04.2024).
14. Чуланова О. Л., Чуракова Д. С. Применение agile-коучинга в управлении проектными командами в государственном и муниципальном управлении // Материалы Ивановских чтений. 2019. № 1 (23). С. 39–52.
15. Степанов Д. Ю., Вельсовский А. В. Применение Agile Scrum в проектах SAP // Корпоративные информационные системы. 2018. № 1. С. 9–17.

Информация об авторах

Мабхеш Муаамар Мохсен Салех Ахмед – аспирант кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (адрес: 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А).

Статья поступила в редакцию 02.06.2024, принята к публикации после рецензирования 10.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Vertinova A. A., Vivdych Yu. O. Quality management in business processes. Current issues of modern economics. 2019, no. 6-2, pp. 264–272.
2. Sologub E. V. Theoretical approaches to the formation of consumer value of goods/services. Current problems of economics and law. 2019, vol. 13, no. 2, pp. 1192–1201.
3. Popov M. L. Features of managing high-tech information companies. Management in Russia and abroad. 2001, no. 4, pp. 56–61.
4. Mapping value streams. ROSATOM Production System [Electronic resource]. URL: <https://orgpm.ru/company/> (accessed: 05.04.2024).
5. ORGPM Consulting Group [Electronic resource]. URL: <https://orgpm.ru/company/> (accessed: 05.04.2024).
6. Mabhesh M., Tushavin V. A. Problems of modeling the value stream of a science-intensive prize industry. Science and business: ways of development. M., TMBprint, 2022, no. 4(130), pp. 170–174.
7. Rother M. and Shook J. Learning to See: Value Stream Mapping for Adding Value and Eliminating Muda. Lean Enterprise Institute, 1999.
8. McManus H. L Product Development Value Stream Mapping (PDVSM): A Handbook, Cambridge, Lean Aerospace Initiative (MIT), 2005.
9. Keyte B., Locher D. The Lean Enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes. New York, Productivity Press, 2014.
10. Belysh K. V., Davydova N. S. Algorithm for mapping the value stream at an industrial enterprise. Bulletin of the Udmurt University. Series «Economics and Law». 2019, no. 1, pp. 7–13.
11. Creating user story maps in Agile projects [Electronic resource]. URL: <https://www.uprock.ru/articles/sozдание-kart-polzovatelskih-istoriy-v-agile-proektah-3> (accessed: 06.04.2024).

12. Stare A. Agile project management – a future approach to the management of projects. *Dynamic Relationships Management Journal*. 2013, no. 2(1), pp. 43–53.
13. Agile in IT, article «Methods of prioritizing tasks». [Internet resource]. URL: <https://doitsmartly.ru> (accessed: 12.04.2024).
14. Chulanova O. L., Churakova D. S. Application of agile coaching in managing project teams in state and municipal administration. *Materials of the Ivanovo Readings*. 2019, no. 1 (23), pp. 39–52.
15. Stepanov D. Yu., Velsovsky A. V. Application of Agile Scrum in SAP projects. *Corporate information systems*. 2018, no. 1, pp. 9–17.

Information about the authors

Mabhesh Muaamar Mohsen Saleh Ahmed, Post-graduate Student, at Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (address: 190000, Russia, Saint Petersburg, Bolshaya Morskaya St., 67, lit. A).

The article was submitted on 02.06.2024, accepted for publication after reviewing on 10.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 89–107
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 89–107

Научная статья
УДК 338.1

КРЕАТИВНАЯ ЭКОНОМИКА КАК ЦЕНТР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНОВ

CREATIVE ECONOMY AS THE CENTER OF ECONOMIC GROWTH OF REGIONS

П. А. Булочников

к.э.н., доцент, ст. науч. сотр., Институт проблем региональной экономики РАН, Санкт-Петербург, Россия,
pa.bulov@gmail.com

P. A. Bulochnikov

PhD (Economics), Associate Professor, Senior Associate Professor, Institute of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia, pa.bulov@gmail.com

***Аннотация.** В статье рассматривается комплексный фактор креативных индустрий регионов Российской Федерации с точки зрения развития их стратегического потенциала и конкурентоспособности, который может выступить в виде мощного регионального метаресурса, способного дать импульс социально-экономическому развитию на принципиально новой основе, связывая воедино как духовно-нравственные приоритеты национального уровня, так и сугубо региональные – экономические, конкурентные. Раскрывается соотношение категорий сферы культуры и креативных индустрий: при обоюдном наличии творческой сути и социальной направленности, отличие секторов культуры и креативных индустрий региональной экономики в их пересекающейся части заключается в наличии ярко выраженной коммерческой составляющей, присущей организациям креативной экономики. Проведен сравнительный анализ социально-экономических стратегий субъектов Северо-Западного федерального округа с точки зрения приоритетности развития креативных индустрий, который показал, что на данный момент лишь незначительная часть регионов СЗФО имеют соответствующие разделы в стратегии социально-экономического развития (ССЭР), а тем более специализированную региональную стратегию и план развития креативных индустрий. При этом отмечается традиционное наличие региональных программ с элементами поддержки секторов креативных индустрий, участие в федеральных программах такой поддержки. Проанализирована типовая тематика подразделов ССЭР, связанных с креативными индустриями с выделением успешных практик регионального развития креативных индустрий. Показаны новейшие тенденции федерального и регионального нормотворчества в сфере креативных индустрий, которые характеризуются активизацией динамики принятия и имплементации нормативно-правовых актов. Выявлены организационно-методологические проблемы в части конкретной реализации существующих мер поддержки креативных индустрий в регионах. Показана корреляция результатов проведенного автором анализа поддержки креативных индустрий регионами СЗФО и комплексного фактора нормативно-правовой, финансовой, инфраструктурной и организационной поддержки креативных индустрий, входящего в Рейтинг креативных регионов России.*

***Ключевые слова:** креативные (творческие) индустрии, креативная экономика, сектор (сфера) культуры, Северо-Западный федеральный округ, стратегия социально-экономического развития региона, конкурентоспособность региона*

Abstract. The article examines the complex factor of the creative industries of the regions of the Russian Federation from the point of view of the development of their strategic potential and competitiveness, which can act as a powerful regional meta-resource capable of giving impetus to socio-economic development on a fundamentally new basis, linking together both spiritual and moral priorities at the national level and purely regional – economic, competitive ones. The correlation of the categories of the sphere of culture and creative industries is revealed: with the mutual presence of a creative essence and a social orientation, the difference between the sectors of culture and creative industries of the regional economy in their overlapping part lies in the presence of a pronounced commercial component inherent in organizations of the creative economy. A comparative analysis of the socio-economic strategies of the subjects of the Northwestern Federal District in terms of the priority of the development of creative industries was carried out, which showed that at the moment only a small part of the regions of the Northwestern Federal District have relevant sections in the socio-economic development strategy (SSER), and even more so a specialized regional strategy and a plan for the development of creative industries. At the same time, there is a traditional presence of regional programs with elements of support for creative industries sectors, participation in federal programs of such support. The typical topics of the subsections of the SSER related to creative industries are analyzed, highlighting successful practices in the regional development of creative industries. The latest trends in federal and regional rulemaking in the field of creative industries are shown, which are characterized by an intensification of the dynamics of adoption and implementation of normative legal acts. Organizational and methodological problems have been identified in terms of the specific implementation of existing measures to support creative industries in the regions. The correlation of the results of the author's analysis of the support of creative industries by the regions of the Northwestern Federal District and the complex factor of regulatory, financial, infrastructural and organizational support for creative industries included in the Rating of creative regions of Russia is shown.

Keywords: creative industries, creative economy, cultural sector (sphere), North-Western Federal District, strategy of socio-economic development of the region, competitiveness of the region

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Источник финансирования. Исследование выполнено в ФГБУН «Институт проблем региональной экономики РАН» в рамках НИР по государственному заданию: «Новые условия и факторы социально-экологического развития регионов России в условиях цифровой трансформации экономики и общества» (FMGS-2024-0002 № Г.Р. 124012000100-7).

Source of finance. This study was carried out at the Institute of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences within the framework of research on the state task: «New conditions and factors of socio-ecological development of Russian regions in the context of digital transformation of the economy and society» (FMGS-2024-0002 № G.R. 124012000100-7).

Введение, обзор литературы, цель

Традиционно при формировании стратегий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации региональными органами власти рассматривались базовые факторы конкурентоспособности, исторически сложившиеся и позволяющие регионам получать своего рода экономические дивиденды: выгодное физико-географическое положение, наличие природных ресурсов, плотность населения, диверсифицированная структура экономики, высокий уровень развития про-

странственной инфраструктуры, налаженное внешнеторговое взаимодействие.

В то же время на стыке пятого и шестого технологического укладов начинает задействоваться потенциал современных «процессных» факторов [1–6]: качество управления, инновационные процессы, динамика цифровизации, креативная экономика. При этом с 2010 г. постепенно и фрагментарно, поначалу в инициативном порядке, а после принятия целого ряда законодательных актов, посвященных регулированию сферы культуры и креативных

индустрий, более интенсивно, региональными властями начинает учитываться комплексный фактор развития культурной и креативной сред, системно и синергетически влияющих на течение широкого круга социальных и экономических процессов в обществе.

В целом с 2014 г. в условиях усложняющейся геополитической ситуации ускоряется настройка механизмов постановки и достижения региональных стратегических целей на полное соответствие национальным приоритетам развития Российской Федерации, в т. ч. с точки зрения духовно-нравственных ценностей [7].

Важно отметить, что культура и креативные индустрии явились тем сектором экономики, который начинает выступать инструментом имплементации конституционных поправок 2020 г., в которых получила четкую констатацию в качестве предмета правового регулирования сфера мировоззрения, идеологии, нравственности [8].

В 2022 г. вышел Указ Президента РФ № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных духовно-нравственных ценностей» [9]. Тем самым на федеральном уровне обозначен вектор деятельности для всей совокупности институций власти, дан «зеленый свет» поддержке усилий организаций культуры и креативных индустрий, занимающихся творческой просветительской и общественной деятельностью, направленной на сохранение и популяризацию традиционных ценностей.

Следует отметить, что практически все составляющие сектора креативных индустрий, особенно кино, музыка, публицистика, цифровой интернет-контент, театр, живопись, обладают существенным потенциалом положительного воздействия на сознание граждан, постепенно и системно усиливая единство страны через принятие обществом исконных духовно-нравственных ценностей России: приоритета духовного над материальным, исторической памяти, справедливости, гуманизма, свободы, патриотизма, семьи и др. Системное формирование креативными индустриями информационного образа, правильного нравственного нарратива в перспективе

кристаллизует принципы жизни общества, предлагая актуальный дискурс, создает основы для достижения долгосрочных целей развития страны, например цели сохранения народонаселения, в т. ч. за счет поддержки рождаемости, семейных ценностей, здорового образа жизни.

В процессе реализации мер, направленных на раскрытие потенциала региональной сферы культуры через стимулирование роста креативных индустрий, происходит формирование среды, способной развивать творческие силы общества, приносить социальный и экономический эффект. В научной литературе на данный момент не прослеживается четкого разграничения между сферами культуры и креативных индустрий [10–15]: с одной стороны, важнейшие составляющие креативных индустрий представляют собой перспективные и активно развивающиеся в настоящее время секторы сферы культуры, к которым, в соответствии с официальной классификацией, относятся индустрии, основанные на использовании историко-культурного наследия, искусстве, производстве медиа-контента, прикладные креативные индустрии [16]. С другой стороны, хотя структурно выделяемая в экономической литературе категория креативных индустрий имеет более широкий спектр подразделов, чем экономический аспект сферы культуры, который входит в нее в соответствии с данной классификацией, последняя, если рассматривать ее в философском смысле, вбирает в себя креативные индустрии как один из многих факторов, влияющих на общую результирующую – социально-экономическое развитие общества, другими словами его культуру. Культура здесь выступает как философская категория, определяющая сложившийся уровень развития общества, творческих сил и способностей человека, выраженный в типах и формах организации жизни и деятельности людей, в их взаимоотношениях, а также в создаваемых ими материальных и духовных ценностях.

При этом принятое в официальных документах [16] определение относит креативные индустрии к сферам деятельности, в которых хозяйствующие субъекты в процессе творческой и культурной активности, распоряжения интеллектуальной собственностью производят

товары и услуги, обладающие экономической ценностью, в том числе обеспечивающие формирование гармонично развитой личности и рост качества жизни российского общества.

Таким образом, учитывая в качестве общего, что креативные индустрии, как и сектор сферы культуры, основаны на использовании результатов интеллектуальной деятельности и связаны с творчеством, отметим, что в категории креативных индустрий более явно выражена коммерческая составляющая как ожидаемый результат такой деятельности. Коммерциализация креативной экономикой ресурсов культурной сферы при формировании региональных стратегий развития является рациональным вариантом повышения экономического благосостояния региона.

Целью статьи является анализ социально-экономических стратегий регионов Северо-Западного федерального округа (СЗФО) с точки зрения выявления приоритетности развития креативных индустрий.

Методы исследования

В статье применяются методы логического анализа и синтеза, логических абстракций; системный методологический подход; сравнительный и статистический анализ, методы структурного анализа, статистической обработки данных, экспертной оценки, графической интерпретации.

Результаты и дискуссия

Проблема заключается в недостаточном текущем уровне региональной поддержки креативных индустрий при разработке и реализации стратегий социально-экономического развития (ССЭР) регионов СЗФО. Большинство исследователей креативной экономики отмечают, что, несмотря на исторически сформированную в большинстве регионов структуру экономики, определяющуюся региональной специализацией, в перспективе конкурентное преимущество имеют те регионы, в которых принята, исполняется и регулярно обновляется детализированная региональная стратегия развития, в обязательном порядке включающая подраздел, посвященный поддержке инновационных креативных индустрий, способствующих развитию регио-

нальных культурных ресурсов, базирующихся на аутентичных особенностях культурного развития территории, стимулирующих в регионе активную творческую общественную деятельность, основанную на оригинальных идеях [1; 3–5; 7; 11; 13].

По сравнению с зарубежными странами, несмотря на то что не все отечественные регионы обладают традиционными факторами конкурентоспособности: природными ресурсами или промышленными мощностями, способными создать в регионе рабочие места и возможности для улучшения качества жизни населения, развития инфраструктуры, на региональном уровне недостаточно эффективно используется и коммерциализируется имеющийся исторически сложившийся культурный потенциал [3; 4; 7; 11; 14].

На рис. 1 представлены в схематичном виде типовые вопросы для учета при создании подраздела креативных индустрий в стратегии развития региона, а именно факторы целесобразности, принципы, типовые задачи по развитию креативных индустрий, ожидаемые эффекты и результаты функционирования региональной стратегии с точки зрения развития креативных индустрий.

Рассматривая креативные индустрии как фактор стратегической конкурентоспособности региона важно отметить, что организации сферы культуры и креативных индустрий, в силу возможности влиять на чувственную область восприятия потребителей, имеют значительный потенциал воздействия на имиджевый статус субъектов Российской Федерации, что в условиях недостаточного текущего задействования данного фактора конкурентоспособности, при концентрации стратегических усилий на его развитии может значительно повысить региональную конкурентоспособность и, с учетом определенной инерции (временного лага), в перспективе мультипликативно повлиять на инвестиционную привлекательность и инвестиционную активность в регионе.

Недоиспользование потенциала креативного фактора конкурентоспособности регионов сопряжено, по мнению автора, во-первых, с недостаточной региональной законодательной работой и отсутствием в дополнение к страте-

Креативные индустрии как фактор стратегического потенциала региона

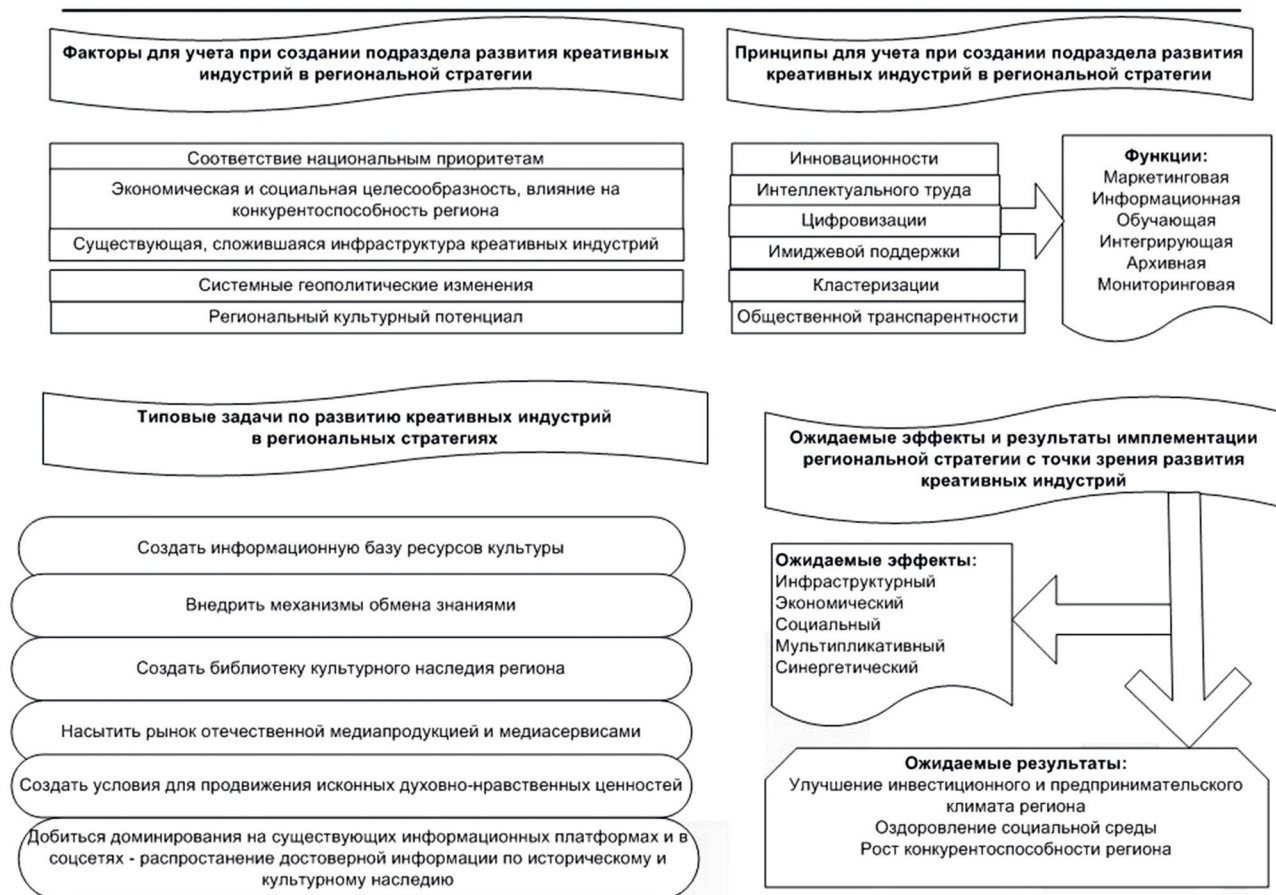


Рис. 1. Типовые вопросы для учета при создании подраздела креативных индустрий в ССЭР регионов

Fig. 1. Typical issues to take into account when creating a subsection of creative industries in regional development strategies

Источник: составлено автором.

Source: Compiled by the author.

гии регионального развития соответствующих государственных программ по развитию креативных индустрий, культуры и маркетинга территорий, объектов, во-вторых, с недостаточным инвестированием в развитие региональной объектовой инфраструктуры сектора культуры и креативных индустрий.

Так, потенциальные потребители подобных услуг не имеют информации об объектах, которые могут их заинтересовать, сами объекты исторического культурного наследия зачастую находятся не в лучшем состоянии [17]. Таким образом, некоторые регионы теряют колоссальные туристические и связанные с ними финансовые потоки, несут альтернативные издержки, не получая мультипликативного, кластерного и синергетического инфраструктурного эффектов.

При этом большинство административно-территориальных образований Северо-Западного федерального округа обладают значительным культурным потенциалом, реализация которого возможна только при условии формирования сильной креативной экономики региона на основе применения действенных механизмов развития региональных секторов культуры и обязательного формирования соответствующего раздела в региональной стратегии развития.

Анализ региональных социально-экономических стратегий Северо-Западного федерального округа [18–28] с точки зрения приоритетности развития креативных индустрий показал, что потенциал повышения конкурентоспособности субъектов федерации за счет развития региональной сферы куль-

туры остается в настоящее время раскрытым не в полной мере: только отдельные регионы имеют специализированные программы развития креативных индустрий, планомерно занимаются развитием творческих кластеров [29–31]. Несмотря на растущее количество коммерческих организаций в сфере культуры и креативных индустрий (выставки, шоу, музеи, театры, цирки, экскурсионные бюро и пр.), в структуре сферы культуры Российской Федерации по-прежнему преобладают государственные организации (учреждения культуры) с бюджетной формой финансирования, что предопределяет их конкуренцию за наибольшую поддержку со стороны государства в виде прямого или косвенного финансирования [32].

При этом в целом динамика изменений положительная – во втором десятилетии XXI в. креативные индустрии получили значительный импульс развития как на национальном, так и на региональном уровнях Российской Федерации, усилилась тенденция повышения степени использования культурного потенциала регионов, заложены основы формирования законодательной базы регулирования социально-экономических процессов как в культурной сфере, так и в секторе креативных индустрий, включающие в себя как федеральную [33–44], так и региональную составляющую – многие субъекты федерации начали ставить задачи в области развития культуры и креативных индустрий в процессе формирования региональных стратегий развития [18–28].

По мнению автора, региональная законодательная активность связана с тем, что в утвержденной в 2021 г. на федеральном уровне «Концепции развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 года» субъектам федерации рекомендовано разработать комплекс мер по развитию креативных индустрий региона при разработке региональных стратегий социально-экономического развития.

В августе 2022 г. распоряжением Правительства РФ № 2290-р утвержден подготовленный Министерством культуры РФ «План мероприятий по реализации в 2022–2024 годах

Концепции...» [37], в котором региональным органам исполнительной власти также рекомендовано обеспечить его реализацию в пределах своей компетенции.

В настоящее время с даты принятия Концепции прошло почти три года, Плана мероприятий – два года. Что же сделано на региональном уровне в Северо-Западном федеральном округе, который в данном исследовании выбран как объект изучения?

Автором проанализированы стратегии социально-экономического развития регионов СЗФО до 2030 г. (табл. 1) [18–28]. Рассмотрим кратко по порядку данные стратегии с точки зрения их «буквы и духа», а также мероприятий, оказывающих прямое или косвенное влияние на элементы креативных индустрий (КИ).

Следует отметить, что лишь незначительная часть регионов СЗФО имеют в дополнение к общей, де-факто ставшей обязательной для субъектов федерации, базовой стратегии социально-экономического развития, отдельный региональный комплекс мер по развитию творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки (табл. 1, столбцы 4, 7): так, например, в Республике Карелия утвержден отдельный документ, в соответствии с которым в 2024 г. в числе прочего планируется создание территориального кластера Республики Карелия в сфере творческих (креативных) индустрий [30]; в Новгородской области в стратегии социально-экономического развития предусмотрен отдельный обширный раздел, посвященный развитию креативных индустрий [25]; в Мурманской области утверждена отдельная региональная Концепция развития творческих (креативных) индустрий до 2030 г. [31].

При этом во всех ССЭР рассматриваемых субъектов федерации в обязательном порядке имеются разделы, посвященные вопросам поддержки либо отдельных составляющих КИ и региональной сферы культуры, где термин «креативные индустрии» не упоминается в прямом виде, либо они дополнительно имеют, как, например, в стратегии Санкт-Петербурга [18], небольшие целевые блоки по развитию КИ (табл. 1, столбец 6).

Табл. 1. Стратегии социально-экономического развития регионов СЗФО с точки зрения поддержки креативных индустрий

Tab. 1. Strategies for the socio-economic development of the Northwestern Federal District regions in terms of supporting the creative industries

№	Субъект федерации (СФ) СЗФО	ССЭР	Наличие раздела КИ в ССЭР	Термины КИ в ССЭР	КИ косвенно в разделах ССЭР	Наличие региональной стратегии развития КИ (СРКИ); государственные и федеральные программы (ГП; ФП) с элементами КИ, действующие в СФ
1	Республика Карелия (РКр)	До 2030 г.	Нет	Креативные (индустрии, среда), творческие индустрии	Туризм; пространственное развитие, культура; человеческий капитал; комфортная среда	План развития КИ 2022–2024; Стратегия территориального кластера в сфере КИ; ГП: «Развитие туризма»; ФП: «Культурная среда»; «Гворческие люди»; «Цифровая культура»
2	Санкт-Петербург (СПб)	До 2035 г.	Развитие КИ	Креативные (индустрии, среда, пространства, проекты)	Культурная политика; развитие сферы туризма; человеческий капитал; качество городской среды; устойчивый экономический рост	ГП: «Развитие сферы культуры в СПб»; «Развитие сферы туризма в СПб»
3	Ленинградская область (ЛО)	До 2035 г.	Нет	Туристско-рекреационный кластер	Туризм; культура; социальное развитие; комфортная среда	Развитие культуры; Развитие внутреннего и въездного туризма; Стимулирование экономической активности
4	Новгородская область (НО)	До 2026 г.	Развитие творческих (креативных) индустрий	Креативные (индустрии, экономика, отрасли, бизнес-проекты, развитие, продукт, пространство, экосистема, потенциал), точки притяжения	Экономический рост; развитие туристского потенциала; культура; пространственное развитие	ГП: «Развитие культуры и архивного дела»; ПРП: «Развитие креативной экономики»; «Комплексное развитие туризма»; «Гворческая молодежь»; «Единый событийный календарь»; «Национальное кино»; «Культура в цифре»; ФП: «Культурная среда»; «Гворческие люди»; «Цифровая культура»
5	Псковская область (ПО)	До 2030 г.	Нет	Культура (среда, жизнь, практики, потенциал, наследие, сфера, потенциал, пространство, активность, сотрудничество, акции, услуги)	Развитие культурной сферы; развитие туристского сектора; цифровая экономика; пространственное развитие	ГП: «Культура, сохранение культурного наследия и развитие туризма»; «Формирование современной городской среды»; «Содействие экономическому развитию, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности»
6	Мурманская область (МО)	До 2030 г.	Нет	Творческий (потенциал, развитие, самореализация), культурн. (облик, жизнь, ценности, пространство, традиции, наследие, взаимодействие, этно-, процессы, адаптация, восстановление) кластер (туристский, дизайн)	Формирование и развитие кластеров; обеспечение творческого и культурного развития личности, участия населения в культурной жизни региона; повышение роли туризма в экономическом и социокультурном развитии региона; формирование инновационного предпринимательства	Концепция развития творческих (креативных) индустрий до 2030; ГП: «Культура»; «Комфортное жилье и городская среда»; «Экономический потенциал»; «Информационное общество»

Окончание табл. 1
End tab. 1

№	Субъект федерации (СФ) СЗФО	ССЭР	Наличие раздела КИ в ССЭР	Термины КИ в ССЭР	КИ косвенно в разделах ССЭР	Наличие региональной стратегии развития КИ (СРКИ); государственные и федеральные программы (ГП, ФП) с элементами КИ, действующие в СФ
7	Вологодская область (ВО)	До 2030 г.	Сфера туризма и КИ	Креативная индустрия, творческ. (потенциал, наследие, продукт, коллектив, проект)	Туризм; культура; социальное развитие; комплексное пространственное развитие	ГП: «Городская среда»; «Наследие»; «Культура и туризм»; «Экономическое развитие»; «Информационное общество»
8	Республика Коми (РКо)	До 2030 г.	Нет	Творческ. (потенциал), духовный кластер, культурн. (потенциал, индустрия, наследие)	Развитие культуры и искусства; Конкурентоспособная туристская индустрия; Сильная экономика с привлекательным инвестиционным климатом	ГП: «Развитие культуры и туризма»; «Развитие экономики»; «Информационное общество»; ФП: «Культурная среда»; «Творческие люди»; «Цифровая культура»
9	Архангельская область (АО)	До 2035 г.	Нет	Креативные (индустрии, кластер, рынок) культура, социальные пространства	Сохранение культурного наследия; Культурный регион; Культурный код; Компактное развитие среды; Ревитализация пространств; Эффективная система поддержки малого бизнеса; Культурный досуг для молодого поколения	ГП: «Культура Русского Севера»; «Формирование современной городской среды»; «Молодежь Поморья»; «Экономическое развитие и инвестиционная деятельность»; «Цифровое развитие»
10	Калининградская область (КО)	До 2026 г.	Нет	Креативность, креативные граждане, культура (жизнь, наследие, проекты, деятельность, пространство, ценности), творческие инициативы	Культура; Туристско-рекреационный комплекс; цифровая экономика	ГП: «Культура»; «Туризм»
11	Ненецкий АО (НАО)	До 2030 г.	Нет	Креативн. (кластер); творческ. (потенциал, коллективы, проекты)	Туристская деятельность; Молодежная политика; Развитие культурной сферы; Культура	ГП: «Культура»; «Создание условий для экономического развития»; «Сохранение и развитие коренных малочисленных народов Севера»; «Молодежь»; ФП: «Культурная среда»; «Творческие люди»; «Цифровая культура»

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

Кроме того, большинство регионов СЗФО утвердило детализированные государственные программы по реализации разделов общей стратегии, фактически затрагивающие существенные вопросы развития тех или иных аспектов креативных индустрий: экономика инноваций, культура, туризм, городская среда (табл. 1, столбец 7).

На рис. 2 представлена типовая тематика подразделов ССЭР, связанных с креативными индустриями. К успешным применяемым практикам регионального развития КИ, по мнению автора, следует отнести: создание кластеров в секторах креативных индустрий (в т. ч. кинокластера, ИТ-кластера, искусства и творчества, туризма); развитие креативных

пространств; присоединение к стандарту Агентства стратегических инициатив; принятие регионального перечня (реестра) организаций КИ с целью поддержки и мониторинга сектора; создание сети «арт-резиденций»; применение к хозяйствующим субъектам КИ специального налогового режима (например, снижение налоговых ставок на УСН для организаций креативных индустрий из реестра, система рибейтов при съемке кинокартин на территории региона); прямая финансовая поддержка проектов в области культуры и искусства из специализированных региональных фондов на конкурсной основе (например, Фонд развития креативной экономики);

- **В сфере развития креативных индустрий ставятся задачи:**
- создания свободной творческой среды
- создания орг.инфраструктуры взаимодействия креативных индустрий
- создания и развитие креативных пространств
- создания креативного кластера
- **В сфере культурной политики ставятся задачи:**
- сохранения объектов культурно-исторического наследия
- повышения культурного потенциала развития театрального, музыкального и аудиовизуального искусства
- развития современного искусства
- повышения образовательной роли культуры
- повышения вовлеченности населения в сферу культуры
- развития инфраструктуры сферы культуры
- внедрения современных информационных технологий
- **В сфере туризма ставятся задачи:**
- развития туристской инфраструктуры
- расширения предложений видов туризма, повышения качества туристских услуг
- продвижения регионального туристского продукта, бренда
- создания туристского кластера поддержки при строительстве гостиниц
- **В сфере пространственного развития ставятся задачи:**
- повышения комфортности городской среды
- сбалансированного развития региона
- развития общественных пространств
- внедрения программ локальной событийности
- **В социальной сфере ставятся задачи:** развития научно-образовательного комплекса; развития системы дополнительного и проф. образования; повышения доступности социальных услуг; развития физической культуры и спорта; вовлечения молодежи в социально-экономическое развитие региона

Рис. 2. Тематика подразделов ССЭР, связанных с креативными индустриями

Fig. 2. The topics of the subsections of the strategies related to the creative industries

Источник: составлено автором.

Source: Compiled by the author.

инфраструктурная поддержка при строительстве гостиниц и развлекательных центров.

Таким образом, проанализировав стратегии ССЭР СЗФО можно констатировать следующие новейшие тенденции: активизацию региональных властей в области нормотворчества в сфере креативных индустрий после 2022 г.; узкую, определяемую спецификой региона направленность развития и поддержки КИ; влияние исходных факторов – реактивность действий; отсутствие единообразия подходов к региональному нормативно-правовому обеспечению в области креативных индустрий; тяготение региональных мер поддержки КИ к крупным городам; туристический и культурно-исторический сегмент региональных креативных индустрий задают тон ССЭР, активно эксплуатируется наследие и физико-географический фактор конкурентоспособности, мало внимания уделяется проактивным методам развития креативной экономики.

Меры поддержки креативных индустрий в ССЭР сводятся к следующим группам: финансовая поддержки организациям, так или иначе относимым к сектору креативных, а также творческим проектам; предоставление налоговых льгот; механизмы льготных торгов по передаче в собственность акторам креативной экономики объектов инфраструктуры; предоставление льготных арендных ставок; инфраструктурная поддержка – создание креативных кластеров (по видам), креативных пространств, клубов и их сетей; продвижение на региональном внутреннем и внешнем (по отношению как к региону, так и государству) рынках, зонтичные бренды, информационная и организационная поддержка культурной событийности; создание региональных институтов развития, которые должны содействовать созданию виртуального каркаса, интегрирующего региональных стейкхолдеров креативных индустрий, в т. ч. обеспечить нормативно-правовую поддержку – создание «правил игры», организационно-правовой среды, рационального стандарта функционирования субъектов КИ, информационную поддержку – создание электронных баз, реестров, перечней организаций, отнесенных к креативным, с целями мониторинга, систе-

матизации данных, предоставления льгот и иных видов поддержки.

Взяв за основу рейтинг креативных регионов РФ в 2023 г. [45], выделив оттуда субъекты федерации СЗФО и преобразовав графически представленные в нем факторные показатели влияния на развитие региональных креативных индустрий в цифровые, автор получил распределение баллов, приведенное в табл. 2. Методика преобразования графических факторных показателей рейтинга в цифровые и их агрегирования состоит в следующем: полностью закрашенный круг принимается за 100 единиц, три четверти – за 75 единиц, одна вторая – за 50 единиц, одна четверть – за 25 единиц, полностью незакрашенный – 0 единиц. Далее полученные цифровые частные факторные показатели по регионам СЗФО аддитивным методом агрегировались в групповые, а групповые в интегральные (по вертикали в табл. 2).

Интерес представлял прежде всего вклад группового фактора «Поддержка креативных индустрий» в развитие креативных индустрий по регионам СЗФО, поскольку при анализе текстов ССЭР автор ориентировался именно на декларируемые в стратегиях нормативно-правовые и организационно-экономические механизмы региональной поддержки КИ, а не на сложившиеся, присущие каждому региону факторы культурно-исторического наследия, экономическую силу и физико-географический фон.

Так, полученные результаты интерпретации рейтинга (рис. 3) подтверждают предположение о наличии конкурентных преимуществ у регионов, имеющих развитую поддержку креативной экономики, а именно наличие разделов в ССЭР, посвященных поддержке развития креативных индустрий, наличие отдельной региональной стратегии и плана развития креативных индустрий, наличие государственных и федеральных программ (участие) с элементами поддержки секторов КИ. Кроме того, автора интересовали конкретные организационно-экономические механизмы поддержки и реальное их исполнение, в т. ч. налоговые и неналоговые меры поддержки организаций креативных индустрий, наличие регионального органа поддержки КИ, фондов финансирования.

Табл. 2. Оценка вклада групп факторов в развитие креативных индустрий по регионам СЗФО, в баллах

Tab. 2. Assessment of the contribution of groups of factors to the development of creative industries by regions of the Northwestern Federal District, in points

Факторы	Регион СЗФО										
	СПб	КО	НО	ВО	РКр	АО	МО	РКо	ПО	НАО	ЛО
Социально-экономические условия	275	150	150	150	150	125	150	125	100	100	150
Благосостояние и экономика	75	50	50	50	50	50	50	50	25	75	50
Образование	75	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Интеллектуальная собственность	75	25	50	50	50	25	25	25	25	0	25
Цифровизация	50	50	25	25	25	25	50	25	25	0	50
Культурная среда	50	50	75	50	50	50	50	50	75	25	25
Экономика креативных индустрий	175	100	50	75	75	125	75	75	75	100	50
Активы креативных индустрий	25	25	0	25	25	75	25	25	25	25	25
Кадры креативных индустрий	75	50	25	25	25	25	25	25	25	50	0
Продукция креативных индустрий	75	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Поддержка креативных индустрий	250	200	200	200	200	175	175	150	125	150	100
Нормативная правовая база	50	50	75	50	50	50	50	75	50	50	0
Организационное обеспечение	75	50	50	25	50	50	25	0	0	25	25
Региональные налоговые льготы	75	50	50	75	50	50	50	50	50	50	50
Участие в федеральных программах	50	50	25	50	50	25	50	25	25	25	25
Общий балл	750	500	475	475	475	475	450	400	375	375	325

Примечание. Максимально возможный балл по подгруппе факторов – 100.

Note. The maximum possible score for a subgroup of factors is 100.

Источник: составлено автором на основе [45].

Source: made by the author based on scientific research [45].

Большинство регионов СЗФО участвуют в реализуемых в настоящее время федеральных программах, тем или иным образом связанных с креативной экономикой и креативным классом: «Культурная среда», «Творческие люди», «Цифровая культура». Вариабельность данной группы показателей составляет 25 баллов (разброс от 25 до 50 по субъектам федерации), при этом максимальный и одинаковый в выборке балл (50) набрали Санкт-Петербург, Калининградская область, Республика Карелия, Мурманская область. По наличию и применению региональных налоговых льгот для организаций креативных индустрий ситуация паритетная – все регионы за исключением Санкт-Петербурга и Вологодской области, которые лидируют с 75 баллами, набирают 50 баллов. Высоким разбросом (от 0 до 75 баллов) характеризуется оценка механизмов организационного обеспечения креативного развития в региональных стратегиях – минимальное значение (0) показали Республика Коми, Ленинградская и Псковская области, а

максимальное (75) только Санкт-Петербург. Хороший уровень в 50 баллов имеют Республика Карелия, Калининградская, Новгородская, Архангельская области. Скромные 25 баллов получили Ненецкий автономный округ, Вологодская и Мурманская области. По развитию региональной нормативно-правовой базы в сфере креативных индустрий субъекты СЗФО характеризуются сравнительно равным уровнем (50), выделяется Ленинградская область, оказавшаяся в числе аутсайдеров, набрав 0 баллов, несмотря на территориальную близость к региону – лидеру по интегральному показателю – Санкт-Петербургу.

Следует отметить, что вышеуказанные результаты подтверждают выводы анализа стратегий, отраженного в табл. 1. Однако в настоящее время региональными властями в дополнение к общим стратегиям развития активно разрабатываются и принимаются отдельные концепции развития креативных индустрий, в связи с чем в ближайшие три года конкурентный расклад по уровню поддержки

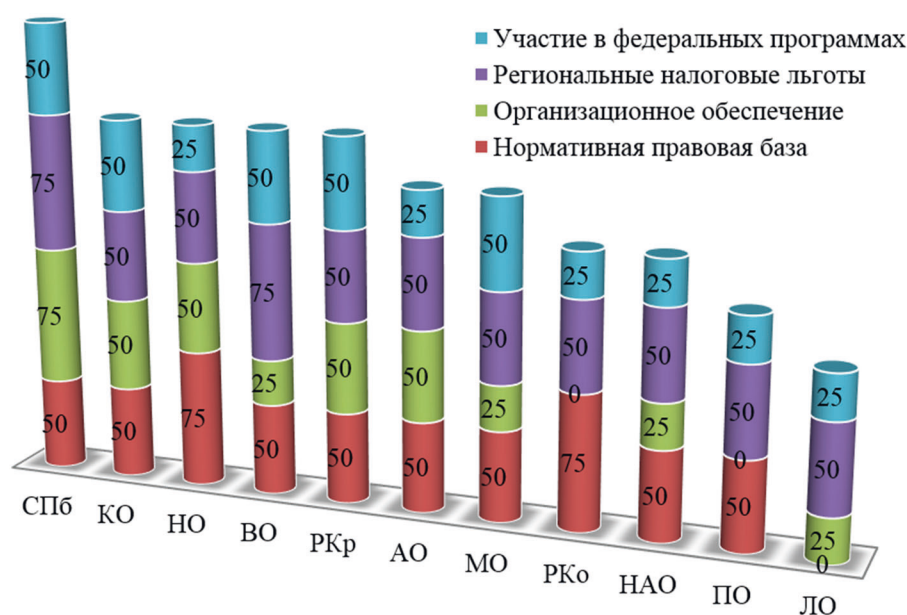


Рис. 3. Структура распределения баллов влияния группового фактора «Поддержка креативных индустрий» на креативные индустрии регионов СЗФО

Fig. 3. The structure of the distribution of points of the influence of the group factor «Support for creative industries» on the creative industries of the NWFD regions

Источник: составлено автором на основе [45].

Source: made by the author based on scientific research [45].

креативной экономики регионами СЗФО может существенно поменяться.

Кроме того, на федеральном уровне запущен процесс усиления нормативно-правовой базы в области креативных индустрий, что с учетом определенного временного лага прямым образом влияет на действия региональных властей: так, например, в настоящее время проходит рассмотрение проект закона «О развитии креативных (творческих) индустрий», который направлен на приведение к единообразию регуляторных процессов в сфере КИ: планируется нормативно ввести понятия «креативные индустрии», субъекты «креативных индустрий», «креативный кластер», «меры государственной поддержки субъектов креативных индустрий»; закрепить конкретные виды КИ; сформулировать условия деятельности и господдержки данного сектора.

Заключение

Таким образом, исследование стратегий социально-экономического развития регионов СЗФО с точки зрения поддержки креативных индустрий показало следующее:

1. Малая часть субъектов СЗФО имеют в дополнение к базовой ССЭР отдельную ре-

гиональную стратегию по развитию творческих (креативных) индустрий, включающую организационно-экономические механизмы осуществления их поддержки (Республика Карелия, Мурманская область). При этом во всех стратегиях развития рассматриваемых субъектов федерации в обязательном порядке имеются разделы, посвященные вопросам поддержки либо отдельных составляющих креативных индустрий и региональной сферы культуры, где термин «креативные индустрии» не упоминается в прямом виде, либо дополнительно имеют, как, например, в ССЭР Санкт-Петербурга, Новгородской области, Вологодской области, отдельные целевые блоки по развитию КИ.

2. При росте поставленных субъектами федерации задач и активности региональных властей, стимулируемых федеральной нормотворческой деятельностью в сфере креативной повестки, существует достаточное количество организационно-методологических трудностей в части конкретной реализации: декларируемость, неконкретность мер поддержки креативных индустрий; реактивный, основанный на эксплуатации исходных культурно-историче-

ских территориальных преимуществ регионов характер применяемых усилий в области поддержки креативных индустрий; нестандартизованный подход к формулированию целей, задач и мер поддержки в региональных нормативно-правовых актах; нетранспарентная практика оказания адресной помощи креативным организациям и проектам. Выделяются сложившиеся типовые и во многом рациональные меры региональной поддержки: создание креативной инфраструктуры, в т. ч. творческих кластеров на основе государственно-частного партнерства, информационных порталов, туристических локаций, маршрутов, эвентов; формирование перечней организаций креативных индустрий (минусы текущей имплементации: нерепрезентативность, нетранспарентность) для возможности финансовой поддержки и налоговых льгот; создание механизмов льготной передачи в собственность зданий, применения низких арендных ставок (минус текущей имплементации: нетранспарентность принятия решений); участие в создании и развитии региональных зонтичных брендов; создание региональных институтов развития креативной экономики; присоединение региона к креативному стандарту Агентства стратегических инициатив.

3. Исходя из принципа минимальных вложений при максимальной отдаче, в текущих условиях первоочередной задачей создания актуальных конкурентных преимуществ регионов Российской Федерации должно стать применение современных факторов конкурентоспособности – систематическое методичное внедрение на основе разработки креативно-ориентированных стратегий регионального социально-экономического развития комплексных механизмов поддержки сектора. На уровне регионов особенно следует уделить внимание внедрению взаимосвязанных информационных систем в сфере креативной экономики, выполняющих маркетинговую, информационную, обучающую интегрирующую, архивную, мониторинговую функции, что является необходимым условием развития территорий с точки зрения формирования национального и международного спроса на региональные культурные услуги креативных индустрий. Рост региональной креативной экономики запустит финансовые, инфраструктурные и ресурсные проекты, станет исходной точкой оздоровления социальных процессов, послужит интенсификации делового и инвестиционного климата, даст значительный синергетический эффект для экономики и общества.

Список источников

1. Булочников П. А. Развитие сферы культуры как комплексный фактор конкурентоспособности регионов // Петерб. эконом. журн. 2019. № 2. С. 190–191.
2. Маргарян А. Э. Культурные и креативные индустрии как основа реализации концепции устойчивого развития города // Вестн. современных исслед. 2019. № 3.11 (30). С. 118–120.
3. Меленкин В. Л., Чешева К. К. Креативный капитал как важнейший элемент формирования инновационной экономики // Экономика и экология территориальных образований. 2020. № 4. С. 20–25. DOI: 10.23947/2413-1474-2020-4-4-20-25.
4. Недосвитий Н. В. Творческие индустрии как инструмент наращивания конкурентного потенциала территории // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2014. № 1. С. 87–90.
5. Окрепилов В. В. Актуальные вопросы и перспективы развития инфраструктуры субъектов Российской Федерации и муниципальных образований / В. В. Окрепилов, А. Д. Шматко // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2021. № 3(66). С. 3–7. DOI: 10.52897/2411-4588-2021-3-3-7.
6. Шматко А. Д. Исследования региональных проблем сферы труда в контексте подходов к оценке трудового потенциала территорий / А. Д. Шматко, А. Н. Леонтьева // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 1(76). С. 94–103. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-1-94-103.

7. Булочников П. А. Стратегическое управление развитием регионов / Министерство культуры Российской Федерации, СПбГИКиТ. СПб.: Изд-во СПбГИКиТ, 2021. 242 с. ISBN 978-5-94760-495-5
8. Конституция Российской Федерации // СПС КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).
9. Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405579061/> (дата обращения: 30.04.2024).
10. Вейнмейстер А. В., Иванова Ю. В. «Культурные индустрии» и «креативные индустрии»: границы понятий // Междунар. журн. исслед. культуры. 2017. № 1 (26). С. 38–48.
11. Евменов А. Д., Еникеева Л. А., Сорвина Т. А. Пространственное развитие инфраструктуры творческих (креативных) индустрий регионов РФ // Журн. правовых и эконом. исслед. 2022. № 4. С. 217–228.
12. Креативные индустрии в условиях цифровой экономики / А. Д. Евменов, Е. А. Байков, Л. А. Еникеева и др.; под общ. ред. А. Д. Евменова. СПб.: Изд-во СПбГИКиТ, 2020. 180 с. ISBN 978-5-94760-441-2.
13. Кузьмина С. Н. Обеспечение качества деятельности креативных индустрий / С. Н. Кузьмина // Актуальные вопр. развития индустрии кино и телевидения в современной России: материалы III Нац. науч.-практ. конф., СПб., 21–22 сент. 2020 г. / ред. А. Д. Евменов (отв. ред.) [и др.]. СПб.: Санкт-Петерб. гос. ин-т кино и телевидения, 2020. С. 37–40.
14. Смольянова И. В. Развитие креативных индустрий как перспективный инструмент региональной социально-экономической политики // Креативная экономика. 2022. Т. 16, № 10. С. 20–25.
15. Социально-экономическое развитие регионов / под ред. акад. РАН В. В. Окрепилова; Ин-т проблем региональной экономики РАН. М.: Наука, 2024. 492 с. ISBN 978-5-02-041534-8.
16. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2021 № 2613-р «О Концепции развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 г.» URL: <https://docs.cntd.ru/document/608746222> (дата обращения: 30.04.2024).
17. Булочников П. А. Формирование региональных кластерных структур как инструмент стратегии социально-экономического развития региона // Петерб. эконом. журн. 2020. № 2. С. 82–92.
18. Закон г. Санкт-Петербурга «О Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года». Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 19.12.2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/551979680> (дата обращения: 30.04.2024).
19. Областной закон «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Архангельской области до 2035 года». Принят Архангельским областным собранием депутатов (Постановление от 13.02.2019 № 168). URL: <https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/f91/Стратегия%20развития%20Архангельской%20области%20до%202035%20года.pdf> (дата обращения: 30.04.2024).
20. Постановление Правительства Калининградской области от 02.08.2012 № 583 «О Стратегии социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу». URL: <https://docs.cntd.ru/document/469728648> (дата обращения: 30.04.2024).
21. Стратегия социально-экономического развития Вологодской области до 2030 года. Утв. постановлением Правительства Вологодской обл. от 17.10.2016 № 920. URL: <https://docs.cntd.ru/document/444743929> (дата обращения: 30.04.2024).

22. Стратегия социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 года. Утв. Законом Ленинградской области от 8 авг. 2016 г. № 76-оз. URL: <https://econ.lenobl.ru/media/content/docs/4419> (дата обращения: 30.04.2024).
23. Стратегия социально-экономического развития Мурманской области до 2020 года и на период до 2025 года. Утв. постановлением Правительства Мурманской области от 25.12.2013 № 768-ПП/20. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465602093> (дата обращения: 30.04.2024).
24. Стратегия социально-экономического развития Ненецкого автономного округа до 2030 года. Утв. постановлением Собрания депутатов Ненецкого автономного округа от 07.11.2019 № 256-сд. URL: https://dfei.adm-nao.ru/strategicheskoe-planirovanie/proekt-strategii-socialno-ekonomicheskogo-razvitiyaneneckogoavtonomn/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 30.04.2024).
25. Стратегия социально-экономического развития Новгородской области до 2026 года. Утв. областным законом «О Стратегии социально-экономического развития Новгородской области до 2026 года» от 04.04.2019 № 394-ОЗ. URL: <https://www.novreg.ru/documentation/detail.php?ID=86161> (дата обращения: 30.04.2024).
26. Стратегия социально-экономического развития Псковской области до 2035 года. Утв. распоряжением Администрации области от 10.12.2020 № 670-р. URL: <https://economics.pskov.ru/strategicheskoe-planirovanie> (дата обращения: 30.04.2024).
27. Стратегия социально-экономического развития Республики Карелия до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства Республики Карелия от 29.12.2018 г. № 899р-П. URL: <https://economy.gov.karelia.ru/upload/iblock/9c0/strategiya-v-red-ot-20.08.2021.docx> (дата обращения: 30.04.2024).
28. Стратегия социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 г. Утв. постановлением Правительства Республики Коми от 11.04.2019 г. № 185. URL: <https://base.garant.ru/48688678/#friends> (дата обращения: 30.04.2024).
29. Концепция развития сферы культуры Санкт-Петербурга до 2035 года / Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. URL: <https://www.gov.spb.ru/press/governor/258116/> (дата обращения: 30.04.2024).
30. Региональный комплекс мер по развитию творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в Республике Карелия. Утвержден на 2022–2024 гг. 5671/02-24/АИ от 01.06.2024. URL: https://mb10.ru/upload/iblock/327/tgudcuupsbzt8r3f9a5rz1zu3obqd0fy/Regionalnyy-kompleks-mer-po-razvitiyu-tvorcheskikh-_kreativnykh_-industriy-na-2022_24-gg.pdf (дата обращения: 30.04.2024).
31. Постановление Правительства Мурманской области «О государственной поддержке творческих (креативных) индустрий в Мурманской области». URL: https://openregion.gov-murman.ru/upload/iblock/aa5/0v6f4ap36paa57hsjy5s7y5ng9xbviyd/Proekt-PPMO_KI_ot-26.02.2024.pdf (дата обращения: 30.04.2024).
32. Окрепилов В. В. Опыт создания стратегических документов развития экономики Санкт-Петербурга, направленных на повышение качества жизни / В. В. Окрепилов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2021. № 1(64). С. 4–13. DOI: 10.52897/2411-4588-2021-1-4-13.
33. Указ Президента РФ от 24.12.2014 № 808 «Основы государственной культурной политики». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).
34. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 г.: Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 февр. 2016 г. № 326-р. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).
35. Паспорт Национального проекта «Культура». Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и националь-

ным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16). URL: <http://static.government.ru/media/files/KwygvvgPq1PWAajAmsABFTSPUvVtEjHrO.pdf> (дата обращения: 30.04.2024).

36. Федеральная целевая программа «Культура России (2012–2018 годы)». URL: <http://fcpkultura.ru/new.php?id=8> (дата обращения: 30.04.2024).

37. Распоряжение Правительства РФ №2290-р от 17.08.2022 «План мероприятий по реализации Концепции развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 г.» URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).

38. Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).

39. Перечень поручений по итогам посещения выставки «Развитие креативной экономики в России» (утв. Президентом РФ 15.08.2023 N Пр-1593). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_454986/ (дата обращения: 30.04.2024).

40. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февр. 2019 г. № 207-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUtT08o60RktoOXI22JJaе7irNxc.pdf> (дата обращения: 30.04.2024).

41. Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 02.06.2016 № 1083-р. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).

42. Указ Президента РФ от 08.11.2021 № 633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47244> (дата обращения: 30.04.2024).

43. Указ Президента РФ от 16.01.2017 № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года» URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).

44. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июня 2017 г. № 1632-р. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.04.2024).

45. Рейтинг креативных регионов России. Научный дайджест. Спецвып. № 3. 2023. URL: <http://www.hse.ru/data/2023/11/14/2106798958> (дата обращения: 30.04.2024).

Информация об авторах

Булочников Павел Андреевич – к.э.н., доцент, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт проблем региональной экономики РАН» (адрес: 190013, Россия, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38). SPIN-код: 9652-3288.

Статья поступила в редакцию 10.07.2024, принята к публикации после рецензирования 17.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Bulochnikov P. A. The development of the cultural sphere as a complex factor of regional competitiveness. *St Petersburg Economic Journal*. 2019, no. 2, pp. 190–191.
2. Margaryan A. E. Cultural and creative industries as the basis for the implementation of the concept of sustainable development of the city. *Bulletin of Modern research*. 2019, no. 3.11 (30), pp. 118–120.
3. Melenkin V. L., Chesheva K. K. Creative capital as the most important element of the formation of an innovative economy. *Economics and ecology of territorial entities*. 2020, no. 4, pp. 20–25. DOI: 10.23947/2413-1474-2020-4-4-20-25.

4. Nedosvitiy N. V. Creative industries as a tool for increasing the competitive potential of the territory. *Azimut of scientific research: economics and management*. 2014, no. 1, pp. 87–90.
5. Okrepilov V. V., Shmatko A. D. Actual issues and prospects of infrastructure development of the subjects of the Russian Federation and municipalities. *The economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2021, no. 3(66), pp. 3–7. DOI: 10.52897/2411-4588-2021-3-3-7.
6. Shmatko A. D., Leontieva A. N. Studies of regional problems of the sphere of labor in the context of approaches to assessing the labor potential of territories. *The economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024, no. 1(76), pp. 94–103. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-1-94-103.
7. Bulochnikov P. A. Strategic management of regional development Monograph. Ministry of Culture of the Russian Federation, SPbGKiT. St Petersburg, publishing house of SPbGKiT, 2021, 242 p. ISBN 978-5-94760-495-5.
8. The Constitution of the Russian Federation. SPS ConsultantPlus. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
9. Decree of the President of the Russian Federation dated 09.11.2022 no. 809 «On approval of the Foundations of State Policy for the preservation and strengthening of traditional Russian spiritual and moral values». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405579061/> (accessed: 30.04.2024).
10. Weinmeister A. V., Ivanova Yu. V. «Cultural industries» and «creative industries»: the boundaries of concepts. *Intern. J. of Cultural Studies*. 2017, no. 1 (26), pp. 38–48.
11. Evmenov A. D., Enikeeva L. A., Sorvina T. A. Spatial development of the infrastructure of creative (creative) industries in the regions of the Russian Federation. *Journal of Legal and Economic Research*. 2022, no. 4, pp. 217–228.
12. Evmenov A. D., Baykov E. A., Enikeeva L. A. Creative industries in the digital economy: monograph / under the general editorship of A. D. Evmenov. St Petersburg, SPbGKiT, 2020, 180 p. ISBN 978-5-94760-441-2.
13. Kuzmina S. N. Ensuring the quality of creative industries. Topical issues of the development of the film and television industry in modern Russia: Materials of the III National Scientific and Practical Conference, St Petersburg, September 21–22, 2020. Editorial board A. D. Evmenov (editor-in-chief) [and others]. St Petersburg, St Petersburg State Institute of Film and Television, 2020, pp. 37–40.
14. Smolyanova I. V. Development of creative industries as a promising tool of regional socio-economic policy. *Creative economics*. 2022, vol. 16, no. 10, pp. 20–25.
15. Socio-economic development of the regions. Coll. Monograph ed. Academician of the Russian Academy of Sciences V. V. Okrepilov; Institute of Problems of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences. M., Nauka, 2024, 492 p. ISBN 978-5-02-041534-8
16. Decree of the Government of the Russian Federation dated 09/20/2021 no. 2613-r «On the Concept of development of creative (creative) industries and mechanisms for their state support in large and largest urban agglomerations until 2030». URL: <https://docs.cntd.ru/document/608746222> (accessed: 30.04.2024).
17. Bulochnikov P. A. Formation of regional cluster structures as a tool for the strategy of socio-economic development of the region. *St Petersburg Economic Journal*. 2020, no. 2, pp. 82–92.
18. The Law of St Petersburg «On the Strategy of socio-economic development of St. Petersburg for the period up to 2035». Adopted by the Legislative Assembly of St Petersburg on 19.12.2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/551979680> (accessed: 30.04.2024).
19. The Regional Law «On approval of the Strategy of socio-economic development of the Arkhangelsk region until 2035». Adopted by the Arkhangelsk Regional Assembly of Deputies (Resolution no. 168 dated 02/13/2019). URL: <https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/f91/>

- Стратегия%20развития%20Архангельской%20области%20до%202035%20года.pdf (accessed: 30.04.2024).
20. Resolution of the Government of the Kaliningrad Region dated 08/02/2012 no. 583 «On the Strategy of socio-economic development of the Kaliningrad Region for the long term». URL: <https://docs.cntd.ru/document/469728648> (accessed: 30.04.2024).
21. Strategy of socio-economic development of the Vologda region until 2030. Approved by the Decree of the Government of the Vologda region dated 17.10.2016 no. 920. URL: <https://docs.cntd.ru/document/444743929> (accessed: 30.04.2024).
22. The strategy of socio-economic development of the Leningrad region until 2030. Approved. By the Law of the Leningrad Region dated August 8, 2016 no. 76-oz. URL: <https://econ.lenobl.ru/media/content/docs/4419> (accessed: 30.04.2024).
23. The strategy of socio-economic development of the Murmansk region until 2020 and for the period up to 2025. Approved by the Decree of the Government of the Murmansk region dated 25.12.2013 no. 768-PP/20. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465602093> (accessed: 30.04.2024).
24. Strategy of socio-economic development of the Nenets Autonomous Okrug until 2030. Approved by the resolution of the Assembly of Deputies of the Nenets Autonomous Okrug dated 07.11.2019 no. 256-sd. URL: https://dfei.adm-nao.ru/strategicheskoe-planirovanie/proekt-strategii-socialno-ekonomicheskogo-razvitiyanenetskogoavtonomn/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (accessed: 30.04.2024).
25. The strategy of socio-economic development of the Novgorod region until 2026. Approved by the regional law «On the Strategy of socio-economic development of the Novgorod Region until 2026» dated 04.04.2019 no. 394-OZ. URL: <https://www.novreg.ru/documentation/detail.php?ID=86161> (accessed: 30.04.2024).
26. Strategy of socio-economic development of the Pskov region until 2035. Approved by the order of the Regional Administration dated 10.12.2020 no. 670-R. URL: <https://economics.pskov.ru/strategicheskoe-planirovanie> (accessed: 30.04.2024).
27. Strategy of socio-economic development of the Republic of Karelia until 2030. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Karelia dated December 29, 2018 no. 899r-P. URL: <https://economy.gov.karelia.ru/upload/iblock/9c0/strategiya-v-red-ot-20.08.2021.docx> (accessed: 30.04.2024).
28. Strategy of socio-economic development of the Komi Republic for the period up to 2035. Approved by Decree of the Government of the Komi Republic dated 11.04.2019 no. 185. URL: <https://base.garant.ru/48688678/#friends> (accessed: 30.04.2024).
29. The concept of the development of the cultural sphere of St Petersburg until 2035 // Official website of the Administration of St Petersburg. URL: <https://www.gov.spb.ru/press/governor/258116/> (accessed: 30.04.2024).
30. Regional set of measures for the development of creative industries and mechanisms for implementing their state support in the Republic of Karelia. Approved for 2022-2024. 5671/02-24/AI dated 01.06.2024. URL: https://mb10.ru/upload/iblock/327/tgudcuupsbzt8r3f9a5rz1zu3obqd0fy/Regionalnyy-kompleks-mer-po-razvitiyu-tvorcheskikh-_kreativnykh_-industriy-na-2022_24-gg.pdf (accessed: 30.04.2024).
31. Resolution of the Government of the Murmansk Region «On state support for creative industries in the Murmansk Region». URL: https://openregion.gov-murman.ru/upload/iblock/aa5/0v6f4ap36paa57hsjy5s7y5ng9xbviyd/Proekt-PPMO_KI_ot-26.02.2024.pdf (accessed: 30.04.2024).
32. Okrepilov V. V. The experience of creating strategic documents for the development of the economy of St Petersburg aimed at improving the quality of life. The economy of the North-West: problems and prospects of development. 2021, no. 1(64), pp. 4–13. DOI: 10.52897/2411-4588-2021-1-4-13.
33. Decree of the President of the Russian Federation dated 12/24/2014 no. 808 «Fundamentals of state cultural policy». URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).

34. Strategy of the state cultural policy for the period up to 2030: approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated February 29, 2016 no. 326-R. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
35. Passport of the National Project «Culture». Approved by the Presidium of the Presidential Council of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects (minutes of December 24, 2018, No. 16). URL: <http://static.government.ru/media/files/KwygvvgPq1PWAajAmsABFTSPUvVtEjHrO.pdf> (accessed: 30.04.2024).
36. Federal Target Program «Culture of Russia» (2012–2018). URL: <http://fcpkultura.ru/new.php?id=8> (accessed: 30.04.2024).
37. Decree of the Government of the Russian Federation no. 2290-r dated 17.08.2022. Action plan for the implementation of the Concept of the development of creative industries and mechanisms for their state support in large and largest urban agglomerations until 2030. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
38. Decree of the President of the Russian Federation dated 21.07.2020 no. 474 «On National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030». URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
39. List of instructions following the visit to the exhibition «Development of the Creative Economy in Russia» (approved by the President of the Russian Federation on 15.08.2023 № Pr-1593). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_454986/ (accessed: 30.04.2024).
40. Strategy of spatial development of the Russian Federation for the period up to 2025: decree of the Government of the Russian Federation dated February 13, 2019 no. 207-r. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUtT08o60RktoOXI22JjAe7irNxc.pdf> (accessed: 30.04.2024).
41. Strategy for the development of small and medium-sized enterprises in the Russian Federation for the period up to 2030. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 02.06.2016 no. 1083-R. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
42. Decree of the President of the Russian Federation dated 08.11.2021 no. 633 «On approval of the Fundamentals of State policy in the field of strategic planning in the Russian Federation». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47244> (accessed: 30.04.2024).
43. Decree of the President of the Russian Federation dated 16.01.2017 no. 13 «On approval of the Fundamentals of the State policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025». URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
44. The program «Digital Economy of the Russian Federation». Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated June 28, 2017 no. 1632-R. URL: <http://www.consultant.ru> (accessed: 30.04.2024).
45. Rating of creative regions of Russia. Scientific digest. Special Issue no. 3. 2023. URL: <http://www.hse.ru/data/2023/11/14/2106798958> (accessed: 30.04.2024).

Information about the authors

Pavel A. Bulochnikov, PhD (Economics), Associate Professor, Senior Researcher at the Institute of Regional Economics of the Russian Academy of Sciences (address: 190013, Russia, Saint Petersburg, Serpukhovskaya Str., 38). SPIN-code: 9652-3288.

The article was submitted on 10.07.2024, accepted for publication after reviewing on 17.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 108–121
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 108–121

Научная статья
УДК 338.47

ОСОБЕННОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СЕВЕРНОМ МОРСКОМ ПУТИ

SPECIFICITY OF LOGISTICS PROCESSES IN THE NORTHERN SEA ROUTE

А. И. Демяненко

аспирант, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия, demant7@yandex.ru

A. I. Demyanenko

Post-Graduate Student, St Petersburg State Marine Technical University, Saint Petersburg, Russia, demant7@yandex.ru

М. Е. Гоголюхина

доцент, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия, m.gogolukhina@mail.ru

M. E. Gogolyukhina

Associate Professor, St Petersburg State Maritime Technical University, Saint Petersburg, Russia, m.gogolukhina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективные направления развития Северного морского пути с учетом санкционных ограничений, меняющихся климатических условий и иных факторов.

На основе анализа различных информационных источников по теме исследования, отобранных по ключевым словам в рамках тематики исследования, показана ее актуальность. В статье проанализировано текущее состояние инфраструктуры, а также оборудование для обеспечения безопасности и эффективности перевозок, представлено нормативно-правовое регулирование государством и международными нормами. В процессе исследования также были рассмотрены основные возможности использования Северного морского пути, его развитие и нормативное регулирование. Основная цель данного исследования заключается в проведении всестороннего анализа, охватывающего географические, инфраструктурные и правовые аспекты данной тематики как с проблематической, так и с перспективной точек зрения.

Для целей раскрытия актуальности и основных аспектов исследования в статье использованы такие методы как содержательный анализ текстовой и числовой информации в разрезе сравнительных данных, алгоритмизация, а также исследование междисциплинарных взаимосвязей. В данной исследовательской работе систематически проанализировано сравнение Северного морского пути с традиционными логистическими маршрутами с целью оценки затрат, связанных с эксплуатацией данного арктического маршрута. В статье изложены основные выводы исследования, касающиеся перспектив дальнейшего развития Северного морского пути на основе проведенного анализа.

Ключевые слова: Северный морской путь, логистика, инфраструктура, порт, судоходство

Abstract. The article examines promising directions for the development of the Northern Sea Route, taking into account sanctions restrictions, changing climatic conditions, and other factors. Based on an analysis of various sources of information related to the research topic, selected by keywords, it demonstrates its relevance. The current state of infrastructure, equipment necessary for safe and efficient transportation, as well as state and international regulatory standards are analyzed.

© Демяненко А. И., Гоголюхина М. Е., 2024

Additionally, the main opportunities for utilizing the Northern Sea route and its potential for development are discussed. The primary aim of this study is to perform a thorough examination of the geographical, infrastructure, and legal facets of the subject, focusing on finding solutions to the issues at hand. To uncover the significance and key elements of the study, this article employs techniques such as in-depth analysis of textual and numerical data, comparison of information, algorithmic approaches, and exploration of interdisciplinary connections. This research systematically compares the Northern Sea Route with traditional logistics routes in order to estimate the associated costs of operating this Arctic route, and outlines the main conclusions regarding the prospects of further development based on the conducted analysis.

Keywords: Northern Sea Route, logistics, infrastructure, port, shipping

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

В настоящее время актуальность и значимость Северного морского пути в контексте логистических процессов привлекают все большее внимание исследователей, ученых и практиков. Этот уникальный морской маршрут является стратегическим транспортным коридором, обладающим значительным потенциалом для снижения временных и стоимостных затрат при транспортировке грузов между Европой и Азией.

Следует отметить, что данный морской логистический маршрут является стратегически важным не только для целей развития коммуникаций морского сообщения Российской Федерации, но и выстраивания транзитного коридора для международной логистики.

Целью данного исследования является всесторонний анализ особенностей логистических процессов на Северном морском пути с учетом его географических, климатических и инфраструктурных характеристик, а также оценка их влияния на эффективность и безопасность транспортной логистики в Арктическом регионе. В статье представлен материал, содержащий сведения теоретического характера, а также прикладные аналитические данные по грузообороту, протяженности Северного морского пути в сравнении с традиционными маршрутами. Кроме того, детально рассмотрен нормативно-правовой аспект, регламентирующий основные положения входа в акватории Северного морского пути, базовую терминологию, требования и порядок получения разрешений на проход судов.

Актуальность исследования заключается в потенциально высоком спросе к арктическим морским путям в контексте изменяющихся климатических условий и увеличивающегося объема грузоперевозок между Европой и Азией, а также поиска новых логистических маршрутов ввиду нестабильной геополитической ситуации и международных интеграционных процессов.

Методы исследования

Исследование особенностей логистических процессов на Северном морском пути требует применения разнообразных методов для целей полноценного исследования объекта и предмета данной темы. Основные методы исследования, использованные в статье:

1. Анализ литературы. Данный метод необходим для ознакомления с существующими исследованиями, статьями на тему логистических процессов на Северном морском пути. Анализ предшествующих работ позволяет выявить тенденции, проблемы и потенциальные направления для исследования.

2. Сравнительный анализ. Сравнение логистических процессов на Северном морском пути с другими морскими маршрутами необходимо для выявления конкурентных преимуществ и недостатков. Метод позволяет представить всесторонний анализ для дальнейшей цели теоретической обоснованности актуальности данной тематики.

3. Исследование междисциплинарных взаимосвязей. Учитывая комплексность логистических процессов, важно исследовать взаимосвязи между различными аспектами,

а именно экономическими, экологическими, политическим и технологическими. Данный метод позволяет выявить влияние различных факторов на логистические процессы на Северном морском пути.

4. Алгоритмизация. С учетом нормативно-правовых аспектов, регулирующих операции на Северном морском пути, процедура получения разрешения на вход в акваторию данного маршрута, согласно существующему законодательству, систематизирована и представлена в виде алгоритмической схемы. Алгоритмизация позволяет кратко и упорядоченно представить информацию, необходимую для описания последовательности действий при заходе и (или) выходе из акваторий.

Данные методы исследования использованы в статье для более глубокого и всестороннего анализа особенностей логистических процессов на Северном морском пути. Каждый из них необходим для понимания сложной структуры и функционирования данного транспортного маршрута.

Результаты и дискуссия

Северный морской путь, являющийся одним из уникальных логистических маршрутов, пролегает по морям Северного Ледовитого океана и соединяет Европейскую часть России с Дальним Востоком.

В настоящее время для маршрутов от Европейской до Дальневосточной части России основными ориентирами на Северном морском пути служат девять ключевых пунктов, расположенных вдоль побережья Северного Ледовитого океана (рис. 1).

С географической точки зрения Северный морской путь пролегает через арктические акватории и морские проливы, включая Баренцево море, Карское море, море Лаптевых, Восточно-Сибирское море и Чукотское море, Берингово море. При рассмотрении географических особенностей морских вод Северного пути можно выделить следующие особенности маршрута:

1. Арктические условия. Северный морской путь проходит через арктические воды, где условия навигации могут быть экстремальными из-за таких явлений, как лед, плавающие

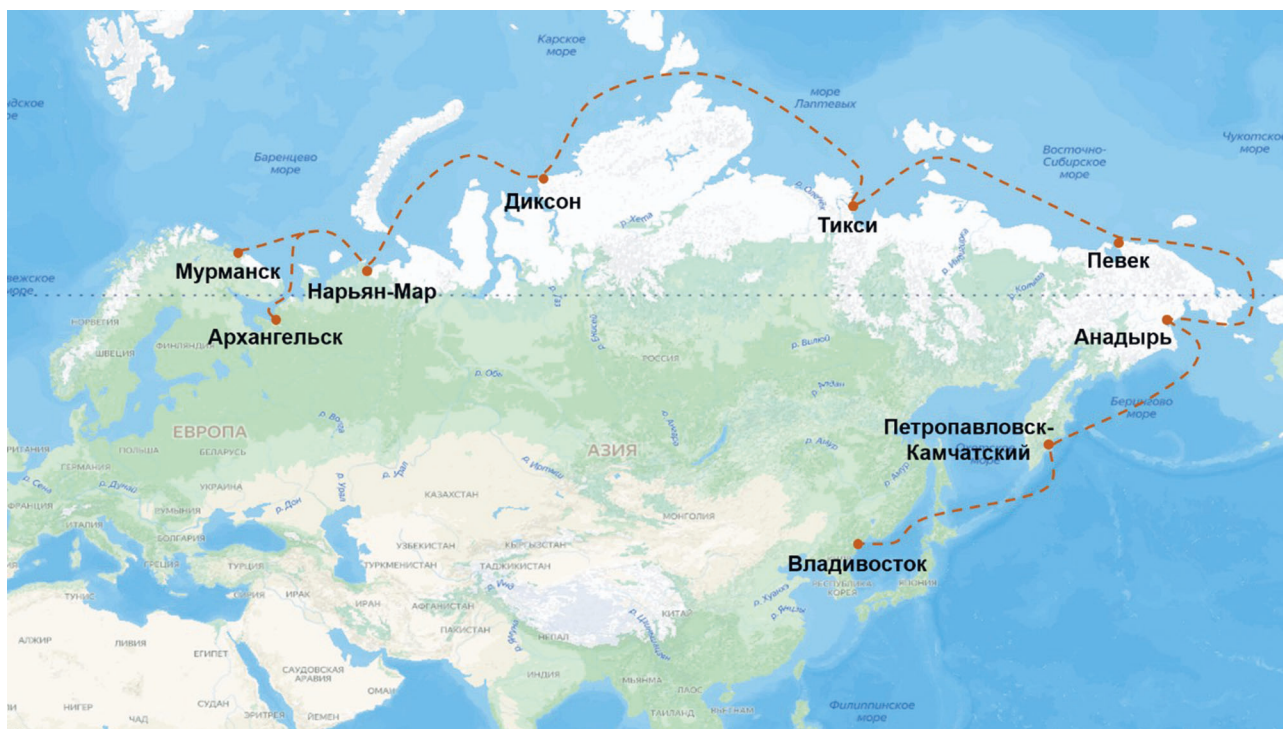


Рис. 1. Маршрут Северного морского пути на карте Российской Федерации

Fig. 1. The route of the Northern Sea Route on the map of the Russian Federation

Источник: составлено авторами.
Source: compiled by authors.

айсберги, а также неблагоприятные погодные условия в виде низких температур, ветров и туманов. Однако с изменением климата и таянием арктического льда сезон навигации вдоль Северного морского пути увеличивается.

2. Протяженность маршрута. Одним из ключевых аспектов эффективности Северного морского пути является протяженность маршрута. Расстояние от пролива Карские Ворота, расположенного в архипелаге Новая Земля, до бухты Провидения в окрестностях Берингова пролива, составляет 5,6 тысяч километров. Этот факт оказывает значительное воздействие на временные и экономические параметры доставки грузов.

Температурный режим и другие климатические условия Северного морского пути определяются географическим положением, которое соответствует бассейну Северного Ледовитого океана. В связи с этим средняя температура воздуха у побережья составляет не более 11 градусов летом и –16 градусов в зимний период (табл. 1). Также Северный морской путь характеризуется частыми штормовыми ветрами, которые вызывают волны высотой до 7 м. Движение судов по Северному морскому пути преимущественно ограничено периодом от двух до четырех месяцев и в основном осуществляется в летний сезон [1].

Круглогодичный низкий температурный режим определяет основные особенности и трудности организации не только логистиче-

ских процессов, но и всей прибрежной инфраструктуры в целом.

Одним из основных недостатков следования по Северному морскому пути является наличие площади, покрытой льдом по маршруту следования грузов, что приостанавливает круглогодичную навигацию. Как и описывалось ранее, частично данная проблема решена в связи с развитием и вводом в эксплуатацию атомного ледокольного флота, но следует отметить, что для поддержания и обеспечения регулярного прохождения судов необходима более модернизированная техника. Помимо этого наличие льда препятствует свободному прохождению по маршруту следования, вследствие чего скорость кораблей варьируется в зависимости от сезона, а также от присутствия или отсутствия ледяного слоя на поверхности моря (табл. 2).

Все эти факторы влияют на ценообразование морских перевозок в зимний период, так как в стоимость транспортировки груза включаются повышенные ставки страховых платежей.

Кроме того, вечная мерзлота, расположенная по береговой линии следования Северного морского пути, вносит свои коррективы в виде увеличенных стоимостных расходов на развитие и устройство портовой инфраструктуры, необходимой для прохождения судов.

В настоящее время климатические изменения в Арктике приводят к таянию льдов,

Табл. 1. Средняя температура по месяцам в период с 2013 по 2023 гг.

Tab. 1. Average temperature by month in the period from 2013 to 2023

Место- положение	Месяц											
	Ян- варь	Фев- раль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Ав- густ	Сен- тябрь	Ок- тябрь	Но- ябрь	Де- кабрь
Мурманск	–10,1	–7,6	–4,6	0,4	5,8	10,2	14,2	12,7	8,4	1,7	–3,4	–6,7
Архангельск	–11	–8,1	–5,1	1,2	8,6	13,5	16,8	14,8	9,4	2,7	–2,9	–7,2
Нарьян-Мар	–16,8	–12,6	–9,6	–3,3	3,3	9,4	14,9	12,5	7,4	–0,4	–7,2	–11,8
Диксон	–23,4	–21,8	–20	–12,8	–5,4	1,6	6,6	7,2	3,5	–4,1	–15,5	–20,2
Тикси	–30,1	–29,4	–23	–14,5	–5,3	5,3	8,6	9,4	3,6	–7,4	–20	–27,3
Певек	–23,8	–24,5	–21	–11,9	–1,3	5,9	9	8	3,9	–3,3	–12,7	–21
Анадырь	–19,9	–19,8	–17	–10,4	–0,8	8,2	12,2	11,1	5,8	–2,7	–10,2	–17,4
Петропавловск- Камчатский	–6,2	–5,4	–2,6	1,2	5,3	9,9	14,2	14,4	11,2	5,6	–0,1	–4,5
Владивосток	–11,7	–8	–0,2	5,8	10,8	14,2	19,2	20,5	16,8	9,4	–0,2	–8,9

Источник: составлено авторами на основе [2].

Source: compiled by authors based on [2].

Табл. 2. Скорость движения судна в зависимости от состояния акватории

Tab. 2. The speed of the vessel depending on the state of the water area

Природно-климатические условия	Скорость движения судна	
	узлы	км/ч
Чистая вода	20,0	37,0
Легкие ледовые условия	14,9	27,5
Средние ледовые условия	12,0	22,2
Тяжелые ледовые условия	8,9	16,5

Источник: составлено авторами по материалам [3].

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

что делает северное морское плавание более доступным. Однако некоторые участки Северного морского пути все еще могут оставаться замерзшими или иметь значительные ледовые образования, что требует специальной подготовки судов и логистических мероприятий. Хотя климатические изменения сокращают период заморозенности морей и увеличивают доступность Северного морского пути, все еще существует сезонность использования маршрута из-за сильного льда в зимние месяцы. Это означает, что логистические планы должны быть адаптированы к сезонным изменениям климата и доступности пути.

Общее воздействие климатических факторов оказывает существенное влияние на логистические процессы Северного морского пути, что требует принятия мер по адаптации и разработке новых технологий и методик для обеспечения безопасности и эффективности морских перевозок в данном регионе.

Ключевыми морскими путями для целей развития международных сообщений в арктической зоне являются:

- Северо-Западный проход;
- Северо-Восточный проход (Северный морской путь является существенной составной частью маршрута Северо-Восточного прохода, в результате чего многие литературные источники употребляют оба термина как взаимозаменяемые [4]).

Иными маршрутами морского следования, используемыми преимущественно западными странами, являются:

- Панамский канал;
- Суэцкий канал и Малаккский пролив.

Главным преимуществом Северного морского пути перед указанными маршрутами является протяженность (рис. 2).

Таким образом, транспортировка грузов по Северному морскому пути приводит к сокращению времени доставки на 40 %, что означает уменьшение периода доставки с 22 до 14–15 дней [6]. Наиболее схожим по километражу морским путем является Северо-Западный проход. Северный морской путь логистически эффективнее (т. е. меньше) данного пути на 8 % [7].

В связи с этим вторым преимуществом Северного морского пути являются относительно низкие стоимостные затраты на топливо (за исключением случаев, когда маршрутизация проходит в зимний период при более низкой скорости судна).

Иным фактором, влияющим на снижение стоимостных затрат при прохождении по Северному морскому пути, является отсутствие платы за транспортировку по акватории, прилегающей к территории Российской Федерации. В отличие от Суэцкого канала, стоимость транспортировки по которому варьируется от 300 до 400 тысяч долларов США за проход контейнеровоза, перемещение по морским водам РФ бесплатно.

Также следует отметить относительную безопасность Северного морского пути, так как ввиду малого заселения прибрежных зон, отсутствует незаконная деятельность в виде «пиратства», которое актуально для морских путей Восточной Африки. В настоящее время обеспечение безопасности судоходства по Северному морскому пути представляет собой один из важнейших стратегических приоритетов России в качестве прибрежного государства, а также интереса других арктических и неарктических государств. Этот интерес совпадает с необходимостью защиты и

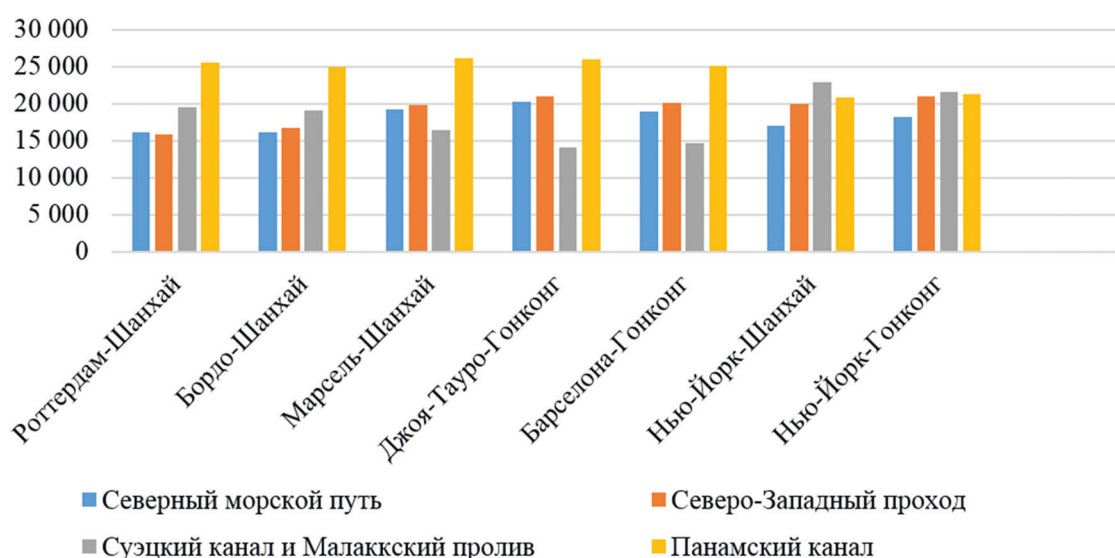


Рис. 2. Протяженность морских маршрутов между отдельными портами Китая, Европы и США, км

Fig. 2. Length of sea routes between individual ports of China, Europe and the USA, km

Источник: составлено авторами по материалам [5].

Source: made by the authors based on [5].

сохранения уязвимой морской среды Арктики, включая ее ледовые области [8].

Перспективным фактором дальнейшего развития является доступ мировой торговли к огромным месторождениям природных ресурсов (в том числе, нефти и газа).

Ключевые ограничения Северного морского пути обусловлены вышеуказанными климатическими и географическими условиями. Ледовое покрытие, айсберги в зимний период и недостаток развитой инфраструктуры мешают обеспечению стабильных поставок из-за необходимости изменения логистических маршрутов. Развитие портовой инфраструктуры в прибрежной зоне Арктики является ключевым фактором для дальнейшего продвижения этого направления.

Несмотря на отсутствие платы за следование судна по Северному морскому пути, товары, перемещаемые данным морским путем, как правило, облагаются высокой страховкой ввиду нестабильности погодных условий, возможных задержек следования и иных обстоятельств, негативно влияющих на морское следование.

Таким образом, в настоящее время Северной морской путь является перспективным направлением для дальнейшего развития логистических путей, несмотря на то что данный маршрут имеет локализацию на уровне Россий-

ской Федерации. В будущем возможно увеличение грузооборота за счет международного доступа к полезным ресурсам, а также повышение привлекательности в разрезе транзитных перевозок. При корректной стратегии развития морских транспортных услуг в Арктической зоне возможно их превращение в значительный источник экспортного дохода, параллельно с доходами от деятельности в нефтегазовом секторе [9]. В свете данного факта возникает неотложная необходимость в расширении взаимодействия с международными партнерами для согласования нормативных правил и регуляций, касающихся использования Северного морского пути. Кроме того, требуется проведение комплексных мероприятий по повышению его коммерческой привлекательности [10].

За последнее десятилетие объем грузооборота по Северному морскому пути значительно вырос и достиг отметки в 36 млн тонн в 2023 г., что отражено на динамике грузооборота (рис. 3). Преобладающим фактором, способствующим увеличению грузовых перевозок через Северный морской путь, традиционно является добыча и транспортировка природных ресурсов из арктических регионов на рынки Европы и Северной Азии [11].

Одной из ключевых целей, вытекающих из Стратегии развития Арктической зоны РФ

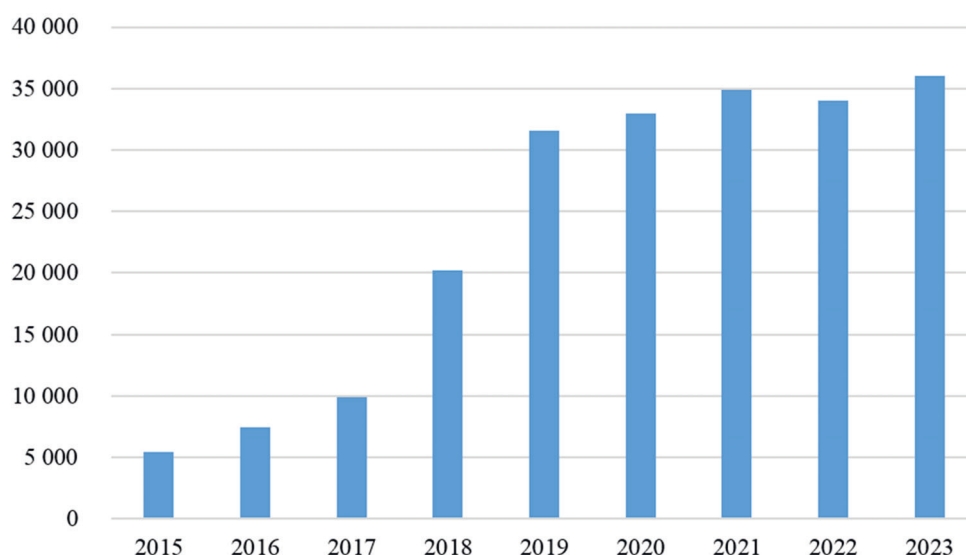


Рис. 3. Динамика грузооборота по Северному морскому пути с 2015 по 2023 гг.

Fig. 3. Dynamics of cargo turnover in the Northern Sea route from 2015 to 2023

Источник: составлено авторами по материалам [12].

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

и обеспечения национальной безопасности до 2035 г., является увеличение грузовых перевозок через Северный морской путь.

Одним из решений данной задачи является проект «Круглогодичный Севморпуть до 2030 года». За счет реализации данного проекта мощность морских портов в акватории Северного морского пути достигнет 83 млн тонн к концу 2024 г., 115 млн тонн к 2030 г. и до 220 млн тонн к 2035 г. [13]. Помимо уже существующих ключевых портов в акватории Северного морского пути активно идет строительство портов «Бухта Север» и «Саббета 2», а также терминала «Енисей». При введении в эксплуатацию упомянутых объектов инфраструктуры появится возможность нарастить мощность морских портов на 26,1 млн тонн, 26,1 млн тонн и 4,5 млн тонн соответственно. Предполагается, что, независимо от потенциальных препятствий, вытекающих из неопределенности в реализации ряда инфраструктурных проектов в портах, правительственные задачи по наращиванию грузопотоков через Северный морской путь будут достигнуты [14].

Кроме того, в настоящее время проводится интенсивная работа по внедрению цифровой экосистемы на Северном морском пути. В рамках данной инициативы планируется внедре-

ние ключевых подсистем, направленных на обеспечение безопасности и эффективности мореплавания в акватории Северного морского пути (рис. 4).

Для каждой из подсистем будет реализован один или несколько цифровых продуктов с доступом для пользователей конкретной подотрасли.

Помимо реализации цифровых проектов также необходимо наращивать и транспортную инфраструктуру. Для достижения поставленной задачи необходимо строительство грузового флота. На данный момент российский флот для передвижения по Северному морскому пути состоит из 57 кораблей различного вида, а для достижения заявленного планируемого грузооборота, помимо расширения портовых мощностей, необходимо и увеличение количества судов до 160 единиц [16].

Для обеспечения безопасности передвижения используются разнообразные методы мониторинга. Один из них – космический мониторинг, который с помощью спутников позволяет получать информацию в режиме близкого к реальному времени и отслеживать различные аспекты окружающей среды, такие как ледовые и погодные условия, а также состояние экосистемы и безопасность судоходства. Данный вид мониторинга позволяет



Рис. 4. Элементы цифровой экосистемы Северного морского пути

Fig. 4. Elements of the digital ecosystem of the Northern Sea route

Источник: составлено авторами по материалам [15].
Source: made by the authors based on [15].

обеспечить непрерывное наблюдение за Северным морским путем на протяжении всего сезона плавания, а также выбирать оптимальные маршруты для обеспечения безопасности. Иной технологией, эксплуатируемой на судах морского плавания, является корабельное наблюдение, позволяющее систематически оценивать ситуацию на локальных точках маршрута, в том числе и с использованием беспилотных летающих аппаратов [17]. Помимо этого планируется внедрение круглосуточного мониторинга ледовой обстановки, маршрута и состояния судов на основе искусственного интеллекта за счет использования центров обработки данных [16].

Осуществление полного использования возможностей Северного морского пути в значительной степени осложнено воздействием внешнеполитических факторов. В связи с различными межгосударственными противоречиями относительно Арктики разработка

Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» от 31.07.1998 № 155-ФЗ	Принципы и стандарты организации транспортной инфраструктуры на территории РФ
Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути» от 28.07.2012 № 132-ФЗ	Основные организационные и регулятивные вопросы в отношении Северного морского пути
Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1487 (ред. от 31.01.2024) «Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути»	Порядок организации плавания судов в акватории Северного морского пути
Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 (ред. от 27.02.2023) «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»	Основные задачи, контрольные точки, направления совершенствования нормативно-правовой базы в отношении Северного морского пути
«Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву» (UNCLOS) (заключена в г. Монтего-Бее 10.12.1982) (с изм. от 23.07.1994)	База для регулирования национальных, региональных и международных действий, нормативное установление правового режима океанов и морей

Рис. 5. Законодательная база регулирования Северного морского пути

Fig. 5. Legislative framework for the regulation of the Northern Sea Route

Источник: составлено авторами по материалам [19–23].
Source: made by the authors based on [19–23].

транспортной стратегии требует максимального учета и сбалансированного подхода, в том числе с точки зрения законов [18]. Российское законодательство устанавливает требования к судоходству, включая необходимость получения разрешения на проход, соблюдение экологических норм и правил ледового пилотирования. В отношении нормативно-правового регулирования Северного морского пути и составляющих его вод действует законодательная база (рис. 5), которая начинается с правовых актов 1990-х гг.

Согласно статье 2 Постановления Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. № 1487 «Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути» (с изменениями и дополнениями) организация плавания судов в акватории Северного морского пути осуществляется Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом».

Прохождение по акватории Северного морского пути имеет разрешительный характер

(рис. 6). Если разрешение не было получено, проход судна запрещен. Разрешение заносится в реестр. Для получения данного разрешения необходима подача заявления с указанием основных сведений о судне и заявителя.

Владелец судна или капитан, планирующий пройти через Северный морской путь, должен подать заявку на плавание в Администрацию Северного морского пути не менее чем за 15 суток до начала движения в этой области. Кроме того, необходимо уведомить о приближении к границам акватории Северного морского пути за 72 часа, а также предоставлять ежедневные отчеты о движении судна, его состоянии и фактическом времени пересечения границ акватории в целях обеспечения безопасности и эффективной навигации.

Таким образом, вход в акватории Северного морского пути осуществляется при соблюдении конкретных условий, определенных

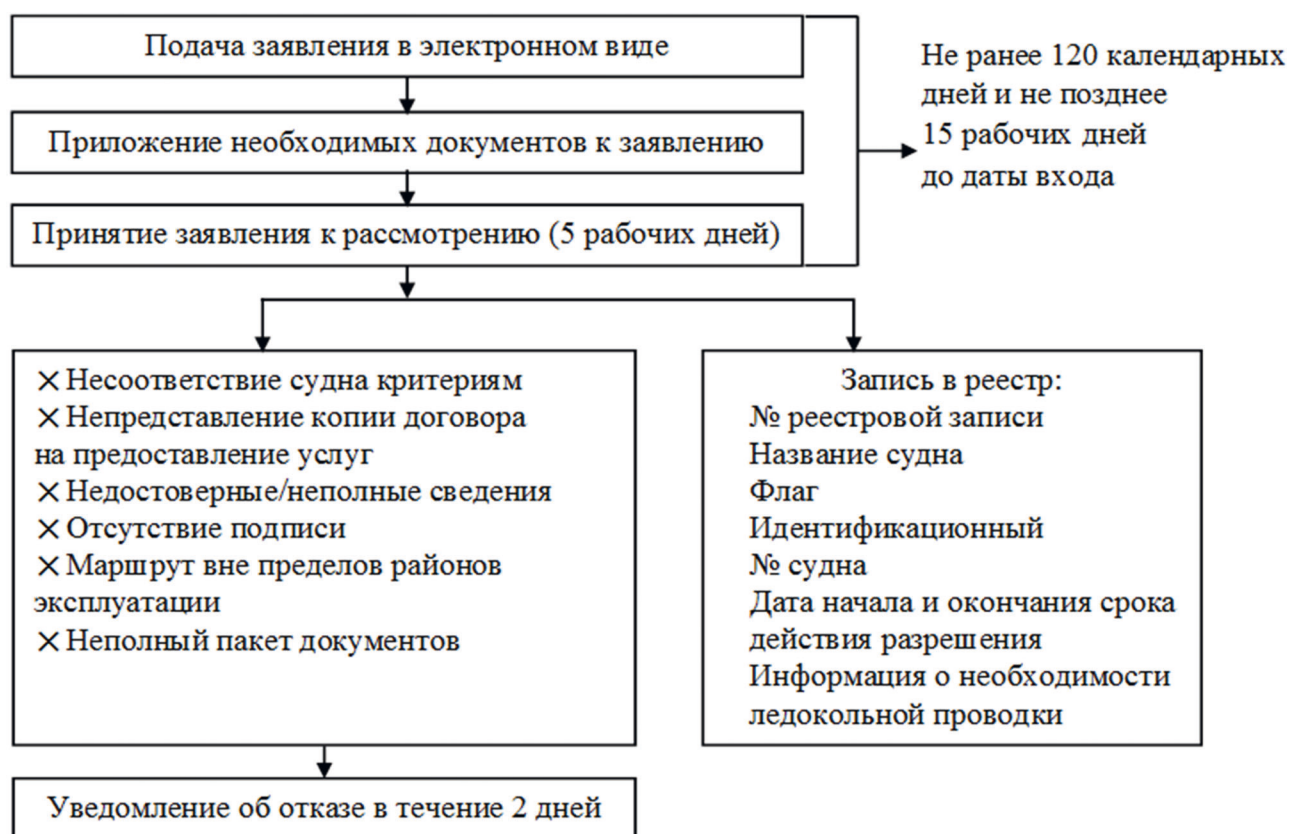


Рис. 6. Общая схема порядка получения разрешения на вход в акватории Северного морского пути

Fig. 6. General scheme of the procedure for obtaining permission to enter the waters of the Northern Sea Route

Источник: составлено авторами по материалам [21].

Source: made by the authors based on [21].

законодательством. Если данные условия не соблюдаются, проход по Северному морскому пути запрещен.

В качестве результативных заключений данной статьи можно выделить следующие аспекты:

- трудности при совершении логистических операциях сопряжены с географическим положением заданного маршрута, а также неблагоприятными (для целей маршрутизации) климатическими условиями в прибрежной зоне Северного морского пути;

- недостаточность оснащённости портовой и прибрежной инфраструктуры не позволяет вывести Северный морской путь на международный уровень, а также является фактором снижения спроса внутри государства, несмотря на поэтапную реализацию положений Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.;

- основным преимуществом Северного морского пути в сравнении с иными альтернативными морскими логистическими маршрутами является сокращенная протяженность, однако, как указывалось ранее, данный фактор не позволяет вывести этот маршрут на приоритетный уровень международных перевозок в связи с низкой оснащённостью портовой инфраструктуры, а также особенностью климатических условий, не предназначенных для прогнозирования ситуаций по маршруту следования в зимний период;

- порядок выдачи разрешений на вход в акваторию регламентируется российским законодательством, в связи с чем нормативное регулирование и определение статуса Северного морского пути является важной составляющей всех процессов, в том числе и логистических [21].

Заключение

Ввиду быстро меняющихся геополитических условий выстраивание логистических операций становится все более адаптивным процессом, подразумевающим рассмотрение новых маршрутов. Северный морской путь является альтернативным звеном при выстраивании связи между Европой и Азией.

Ключевые особенности данного маршрута обусловлены географическим положением, климатическими и инфраструктурными условиями, что оказывает негативное влияние на международный и внутренний спрос по данному направлению. Более детальное изучение указанных аспектов позволит скорректировать логистические процессы и адаптировать их под нештатные ситуации, связанные в том числе и с неблагоприятными климатическими условиями, что позволит выстраивать маршруты с более прогнозируемой датой прибытия судна.

Учитывая тот факт, что при маршрутизации по Северному морскому пути особое внимание уделяется безопасности перевозок, особенности, вопросы, связанные с географическим положением и климатическими условиями, требуют более детального изучения с прикладной и теоретической точек зрения.

Сокращенное время логистики, а также невысокие транспортные расходы (в сравнении с альтернативными традиционными маршрутами в расчете с одинаковых точек отправления и прибытия) являются ключевыми сильными сторонами данного маршрута, позволяющими в перспективе сделать Северный морской путь привлекательным для морского следования как в транзитном, так и в международном направлении.

Развитие инфраструктуры на Северном морском пути, включая порты, терминалы и транспортные сети, играет ключевую роль в обеспечении эффективности и безопасности перевозок. Стремительное развитие морских и сухопутных инфраструктур, а также внедрение специализированного оборудования предоставляют новые возможности для оптимизации логистических процессов.

Однако использование Северного морского пути также сопряжено с рядом вызовов и ограничений. Ледовые условия и нестабильная экологическая обстановка в арктическом регионе могут создать препятствия для безопасной навигации и эксплуатации данного маршрута. Кроме того, существует необходимость соблюдения международных норм и правил, регулирующих использование арктических морских путей.

Для оптимизации логистических процессов на Северном морском пути необходимо развивать инфраструктуру, улучшать метеорологическое и навигационное обеспечение, а также укреплять международное сотрудничество в области безопасности и охраны окружающей среды. Эти меры помогут повысить эффективность и устойчивость транспортной

деятельности в арктическом регионе и способствуют развитию мировой логистики.

В целом, дальнейшее развитие и исследование логистических процессов на Северном морском пути представляют важную задачу для международного сообщества, направленную на повышение эффективности и устойчивости глобальных транспортных систем.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гумелев В. Ю., Елистратов В. В., Рагозин А. Н. Северный морской путь: характеристика, история освоения, перспективы развития и необходимость защиты // Науч.-метод. электрон. журн. «Концепт». 2018. № 8. С. 139–158. DOI: 10.24422/MCITO.2018.8.15657.
2. Летопись погоды. Погода и климат, 2024. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php?id=ru®ion=83> (дата обращения: 20.04.2024).
3. Елисеев Д. О., Наумова Ю. В. Моделирование транзитных перевозок по Северному морскому пути в условиях климатических изменений // Проблемы прогнозирования. 2021. № 2(185). С. 63–74. DOI: 10.47711/0868-6351-185-63-74.
4. Ерохин В. Л. Северный морской путь и арктические транспортные коридоры: проблемы использования и прогнозы коммерциализации грузоперевозок // Маркетинг и логистика. 2017. № 6(14). С. 22–44.
5. Глинский В. А. Развитие логистического потенциала макрорегиона «Енисейская Сибирь» // Логические системы в глобальной экономике. 2020. № 10. С. 98–102.
6. Гуранова А. А. Логистические преимущества Северного морского пути // Экономические отношения. 2019. № 1. С. 169–176. DOI 10.18334/eo.9.1.39636.
7. Хейфец Б. А. Северный морской путь – новый транзитный маршрут «одного пояса – одного пути» // Международная жизнь. 2018. №7. С. 67–87.
8. Вылегжанин А. Н., Назаров В. П., Буник И. В. Северный морской путь: к решению политико-правовых проблем // Вестн. Российской академии наук. 2020. № 12. С. 1105–1118. DOI: 10.31857/S0869587320120270.
9. Башмакова Е. П., Ульянов М. В. Развитие Северного морского пути и инфраструктуры арктической транспортной системы // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 12(110). С. 88–96. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-12-88-96.
10. Гутенев М. Ю. Северный морской путь в арктической политике РФ // Мировая экономика и международные отношения. 2019. № 1. С. 83–87. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-1-83-87.
11. Степанов Н. С. Модернизация портовой инфраструктуры Северного морского пути // Федерализм. 2020. № 3(99). С. 52–65. DOI: 10.21686/2073-1051-2020-3-52-65.
12. Ерохин В. Л. Динамика грузоперевозок по Северному морскому пути «2013–2023 гг.» // Маркетинг и логистика. 2023. № 6 (50). С. 14–22.
13. Балашова Е. С., Боган К. А. Северный морской путь как важнейшая составляющая экономики Российской Федерации в 2023 г. // Современные проблемы инновационной экономики. 2023. № 10. С. 45–49. DOI: 10.52899/978-5-88303-660-5_45.
14. Николаева А. Б. Развитие портовой инфраструктуры как потенциал для увеличения грузооборота северного морского пути // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 3(81). С. 140–149. DOI: 10.37614/2220-802X.3.2023.81.009.

15. Началась опытная эксплуатация цифровых сервисов для Северного морского пути. Sitronics group, 2023. URL: <https://www.sitronics.com/reports/15410> (дата обращения: 20.04.2024).
16. Малов Д. И. Балашова Е. С. Цифровизация Северного морского пути // Современные проблемы инновационной экономики. 2023. № 10. С. 250–254. DOI: 10.52899/978-5-88303-660-5_250.
17. Цифровые технологии приходят на Северный Морской путь. Goarctic, 2020. URL: <https://goarctic.ru/news/tsifrovye-tekhnologii-prikhodyat-na-severnyy-morskoy-put/> (дата обращения: 20.04.2024).
18. Макушенко Я. М., Пахомчик А. А. Северный морской путь: проблемы и перспективы развития // Молодежные политологические чтения: материалы Всероссийских круглых столов. Тюмень: Тюменский гос. ун-т, 2022. С. 9–15.
19. Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» от 31.07.1998 № 155-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/12112602/> (дата обращения: 20.04.2024).
20. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути» от 28.07.2012 № 132-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/70207760/> (дата обращения: 20.04.2024).
21. Постановление Правительства РФ от 18 сент. 2020 г. № 1487 «Об утверждении Правил плавания в акватории Северного морского пути». URL: <https://base.garant.ru/74664152/> (дата обращения: 20.04.2024).
22. Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 (ред. от 27.02.2023) «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <https://base.garant.ru/74810556/> (дата обращения: 20.04.2024).
23. «Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву» (UNCLOS) (заключена в г. Монтего-Бее 10.12.1982) (с изм. от 23.07.1994). URL: <https://base.garant.ru/2540700/> (дата обращения: 20.04.2024).

Информация об авторах

Демянченко Антон Игоревич – аспирант Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (адрес: 190121, Россия, Санкт-Петербург, Лоцманская ул., д. 3).

Гоголюхина Мария Евгеньевна – доцент Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (адрес: 190121, Россия, Санкт-Петербург, Лоцманская ул., д. 3).

Статья поступила в редакцию 15.06.2024, принята к публикации после рецензирования 20.07.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Gumelev V. Yu., Elistratov V. V., Ragozin A. N. The Northern Sea Route: characteristics, history of development, prospects for development and the need for protection. Scientific and methodological electronic journal «Concept». 2018, no. 8, pp. 139–158. DOI: 10.24422/MCITO.2018.8.15657.
2. Chronicle of the weather. Weather and climate, 2024. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php?id=ru®ion=83> (accessed: 20.04.2024).
3. Eliseev D. O., Naumova Yu. V. Modeling transit traffic along the Northern Sea Route in conditions of climatic changes. Problems of forecasting. 2021, no. 2(185), pp. 63–74. DOI: 10.47711/0868-6351-185-63-74.

4. Erokhin V. L. The Northern Sea Route and Arctic transport corridors: problems of use and forecasts of commercialization of cargo transportation. *Marketing and logistics*. 2017, no. 6(14), pp. 22–44.
5. Glinsky V. A. Development of the logistics potential of the Yenisei Siberia macro-region. *Logical systems in the global economy*. 2020, no. 10, pp. 98–102.
6. Guranova A. A. Logistical advantages of the Northern Sea Route. *Economic relations*. 2019, no. 1, pp. 169–176. DOI: 10.18334/eo.9.1.39636.
7. Kheifets B. A. The Northern Sea Route – a new transit route of «one way – one way». *International Life*. 2018, no. 7, pp. 67–87.
8. Vylegzhanin A. N., Nazarov V. P., Bunik I. V. The Northern Sea Route: towards solving political and legal problems. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2020, no. 12, pp. 1105–1118. DOI: 10.31857/S0869587320120270.
9. Bashmakova E. P., Ulchenko M. V. Development of the Northern Sea Route and infrastructure of the Arctic transport system. *Regional problems of pre-education of the economy*. 2019, no. 12(110), pp. 88–96. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-12-88-96.
10. Gutenev M. Yu. The Northern Sea Route in the Arctic policy of the Russian Federation. *World economy and international relations*. 2019, no. 1, pp. 83–87. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-1-83-87.
11. Stepanov N. S. Modernization of the port infrastructure of the Northern Sea Route. *Federalism*. 2020, no. 3(99), pp. 52–65. DOI: 10.21686/2073-1051-2020-3-52-65.
12. Erokhin V. L. Dynamics of cargo transportation along the Northern Sea Route (2013–2023). *Marketing and logistics*. 2023, no. 6 (50), pp. 14–22.
13. Balashova E. S., Bogan K. A. The Northern Sea Route as the most important component of the economy of the Russian Federation in 2023. *Modern problems of innovative economics*. 2023, no. 10, pp. 45–49. DOI: 10.52899/978-5-88303-660-5_45.
14. Nikolaeva A. B. Development of port infrastructure as a potential for increasing cargo turnover of the Northern sea route. *The North and the market: the formation of an economic order*. 2023, no. 3(81), pp. 140–149. DOI: 10.37614/2220-802X.3.2023.81.009.
15. Pilot operation of digital services for the Northern Sea Route has begun. *Sitronics group*, 2023. URL: <https://www.sitronics.com/reports/15410> (accessed: 20.04.2024).
16. Malov D. I., Balashova E. S. Digitalization of the Northern Sea Route. *Modern problems of innovative economics*. 2023, no. 10, pp. 250–254. DOI: 10.52899/978-5-88303-660-5_250.
17. Digital technologies are coming to the Northern Sea Route. *Goarctic*, 2020. URL: <https://goarctic.ru/news/tsifrovye-tehnologii-prikhodyat-na-severnyy-morskoy-put/> (accessed: 20.04.2024).
18. Makushenko Ya. M., Pakhomchik A. A. The Northern Sea Route: problems and prospects of development. *Youth political science readings. Materials of the All-Russian round tables*. Tyumen: Tyumen State University, 2022, pp. 9–15.
19. Federal Law no. 155-FZ dated 07/31/1998 «On Internal Sea Waters, the Territorial Sea and the Adjacent Zone of the Russian Federation». URL: <https://base.garant.ru/12112602/> (accessed: 20.04.2024).
20. Federal Law «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation regarding State Regulation of Merchant Shipping in the Waters of the Northern Sea Route» dated 28.07.2012 no. 132-FZ. URL: <https://base.garant.ru/70207760/> (accessed: 20.04.2024).
21. Decree of the Government of the Russian Federation no. 1487 dated September 18, 2020 «On Approval of the Rules of Navigation in the waters of the Northern Sea Route». URL: <https://base.garant.ru/74664152/> (accessed: 20.04.2024).

22. Decree of the President of the Russian Federation dated 26.10.2020 no. 645 (ed. dated 27.02.2023) «On the Strategy for the development of the Arctic zone of the Russian Federation and ensuring national security for the period up to 2035». URL: <https://base.garant.ru/74810556> / (accessed: 20.04.2024).

23. «United Nations Convention on the Law of the Sea» (UNCLOS) (concluded in Montego Bay on 10.12.1982) (with amendments. from 23.07.1994). URL: <https://base.garant.ru/2540700> / (accessed: 20.04.2024).

Information about the authors

Anton I. Demyanenko, Post-graduate student, St Petersburg State Marine Technical University (address: 90121, Russia, Saint Petersburg, 3, Lotsmanskaya Str., 1).

Maria E. Gogolyukhina, Associate Professor, St Petersburg State Marine Technical University (address: 190121, Russia, Saint Petersburg, 3, Lotsmanskaya Str., 1).

The article was submitted on 15.06.2024, accepted for publication after reviewing on 20.07.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 122–132
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 122–132

Научная статья
УДК 658.5

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФАКТОРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

MATHEMATICAL MODELING OF THE SYSTEM OF FACTORS ENSURING TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF MACHINE BUILDING ENTERPRISES

Я. В. Денисова

к.э.н., доцент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия,
denisova.ya.v@yandex.ru

Ya. V. Denisova

PhD (Economics), Associate Professor, Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia,
denisova.ya.v@yandex.ru

Аннотация. Обеспечение технологического суверенитета в машиностроении является сложным процессом и требует не менее сложной инженерно-технической системы, включающей в себя подготовку квалифицированных специалистов, технологические инновации, исследования и разработки продукции, производственные ресурсы, промышленную экологию и другие аспекты системы. Перед предприятиями машиностроительного комплекса встает задача сформировать круг ключевых факторов успеха в условиях дефицита требуемых ресурсов, которые должны быть встроены в программы и стратегии развития машиностроительных предприятий, а также отрасли в целом, что и отражает цель настоящего исследования. В исследовании проведено моделирование факторов успеха для предприятий машиностроительной отрасли, принимая во внимание ресурсные ограничения по росту объемов производства, инновационной активности, производительности труда и энергоэффективности, инвестициям. Разработан комплекс принципов производственного менеджмента, позволяющий определить направления конвергенции производственных систем и обеспечить «мягкую» трансформацию производственных процессов в единую интегрированную систему. Представленные результаты исследования и полученные на их основе выводы могут быть использованы на предприятиях машиностроительной отрасли при разработке программ модернизации научно-технологической базы с привязкой к ключевым показателям эффективности деятельности, что позволит проводить мониторинг качества реализации данных программ и инфраструктурных проектов отрасли, выявлять взаимосвязи между индикаторами производственно-технологического развития, выстраивать цепочку приоритетов развития в условиях ресурсных ограничений по инвестициям, производительности и производственным мощностям.

Ключевые слова: моделирование, машиностроение, технологический суверенитет, производственный процесс, факторы успеха, компонентный и факторный анализ

Abstract. Ensuring technological sovereignty in mechanical engineering is a complex process and requires an equally complex engineering and technical system, including the training of qualified specialists, technological innovations, product research and development, production resources, industrial ecology and other aspects of the system. The enterprises of the machine-building complex

© Денисова Я. В., 2024

are faced with the task of forming a range of key success factors in conditions of shortage of required resources, which should be integrated into programs and strategies for the development of machine-building enterprises, as well as the industry as a whole, which reflects the purpose of this study. The study conducted a simulation of success factors for enterprises in the engineering industry, taking into account resource constraints on production growth, innovation activity, labor productivity and energy efficiency, and investments. A set of principles of production management has been developed, which makes it possible to determine the directions of convergence of production systems and ensure the "soft" transformation of production processes into a single integrated system. The presented research results and the conclusions obtained on their basis can be used at enterprises of the machine-building industry in the development of programs for the modernization of the scientific and technological base with reference to key performance indicators, which will allow monitoring the quality of implementation of these programs and infrastructure projects in the industry, identify relationships between indicators of industrial and technological development, build a chain of development priorities in conditions of resource constraints on investment, productivity and production capacity.

Keywords: modeling, mechanical engineering, technological sovereignty, production process, success factors, component and factor analysis

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

Обеспечение технологического суверенитета в машиностроении является сложным процессом и требует не менее сложной инженерно-технической системы, включающей в себя подготовку квалифицированных специалистов, технологические инновации, исследования и разработки продукции, производственные ресурсы, промышленную экологию и другие аспекты системы. Сложная промышленная производственная система отличается высокой нелинейностью, многовариантностью и ограниченной информацией. Ее сложная природа включает различные компоненты, многоуровневость, открытость, нелинейность и динамическую упорядоченность, что в итоге приводит к появлению структурной сложности.

В настоящее время вопросам обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, технологического суверенитета, выявлению его принципов становления, факторам, формам реализации, направлениям развития посвящено большое количество научных исследований отечественных ученых – А. А. Афанасьева [1; 2], Д. Ю. Байдарова [3], Н. В. Барсегян [4], М. С. Власовой [5], Ф. Ф. Галимулиной [6; 7], С. В. Ештокина [8], М. В. Кротовой [9], С. С. Кудрявцевой [10], М. В. Медведовой [11], В. К. Фальцмана [12], А. И. Шинкевича [13], Т. Н. Шушуновой

[14] и др. В зарубежных исследованиях также затронута проблема обеспечения технологического суверенитета стран и его влияния на развитие инновационной экономики в условиях трансформационных процессов [15–17].

Задача обеспечения технологического суверенитета носит масштабный характер и охватывает все подсистемы производства: снабжения производственных процессов (источники сырья, материалов, запчастей, комплектующих), основных фондов, IT-поддержки (переход к отечественному программному обеспечению). Последнее становится неотъемлемым элементом выстраиваемой конкурентоспособной и эффективной системы менеджмента.

Отличительной особенностью предприятий машиностроительной отрасли является длительность жизненного цикла выпускаемой продукции. Принимая во внимание также ресурсные ограничения разного характера, связанные с недостатками инвестиций в развитие и модернизацию производства, пределы производительности труда и оборудования, уровень загрузки производственных мощностей и т. п., необходимо формировать ландшафт возможных направлений совершенствования деятельности предприятий, ведущий к росту его эффективности и конкурентоспособности. В этой связи перед предприятиями машиностроительного комплекса встает задача

сформировать круг ключевых факторов успеха в условиях дефицита требуемых ресурсов, которые должны быть встроены в программы и стратегии развития машиностроительных предприятий, а также отрасли в целом, что и отражает цель настоящего исследования. Для конкретизации будем использовать количественный подход к оценке и анализу ключевых факторов успеха. В этой связи под ключевыми факторами успеха будем понимать совокупность индикаторов производственно-технологического развития отрасли, позволяющих формировать конкурентное преимущество предприятия по различным направлениям развития – производственное, инновационное, научно-техническое и т. п.

Ключевые факторы успеха могут быть различного типа и классифицироваться по таким направлениям, как зависящие:

- от используемых производственных технологий;
- стадий жизненного цикла выпускаемой продукции;
- специфики производственного процесса;
- производственных возможностей предприятия;
- научно-технического и инновационного потенциала предприятия;
- кадрового состава и уровня компетенций персонала предприятия и т. п.

Методы исследования

Методологической основой исследования системы факторов обеспечения технологического суверенитета предприятий машиностроения выступили общенаучные методы: описания и сравнения, установления причинно-следственных связей, формализации, системного и сравнительного анализа. Методической базой исследования послужили частные методы познания: эконометрического моделирования, корреляционного и регрессионного анализа, компонентного и факторного анализа.

Результаты и дискуссия

В целях представления модели факторов успеха для предприятий машиностроительной отрасли в условиях обеспечения технологического суверенитета воспользуемся агрегированными статистическими показателями по отрасли машиностроения, проанализированными авторами в сопоставимой динамике 2010–2022 гг. Описательные статистики, а также условные обозначения показателей для моделирования сведены в табл. 1.

Введем следующие обозначения для переменных, участвующих в моделировании:

X_1 – доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в валовой добавленной стоимости, %;

X_2 – индекс промышленного производства (ИПП), %;

Табл. 1. Описательная статистика показателей для моделирования (по машиностроительной отрасли)

Tab. 1. Descriptive statistics of indicators for modeling (for the engineering industry)

Переменная	Среднее	Минимум	Максимум	Размах	Станд. отк.	Коэффициент вариации
X_1	21,9	19,6	25,0	5,4	1,6	7,4
X_2	103,6	92,1	117,1	25,0	7,8	7,5
X_3	75,5	66,6	84,4	17,8	5,2	6,8
X_4	17,9	10,0	34,3	24,3	6,4	35,8
X_5	6,0	4,9	6,9	2,0	0,6	10,2
X_6	103,2	100,4	105,8	5,4	1,8	1,7
X_7	96,0	94,7	99,6	4,9	1,6	1,7
X_8	28,7	26,6	30,3	3,7	1,1	3,9
X_9	40,8	39,6	42,3	2,7	0,9	2,1
X_{10}	59 572,2	52 902,0	68 421,0	15 519,0	5204,9	8,7
X_{11}	32,3	12,6	55,0	42,4	20,3	62,8
X_{12}	869,2	580,3	1219,5	639,2	210,9	24,3
X_{13}	175,3	58,7	589,3	530,6	189,3	108,0

Источник: рассчитано автором.

Source: calculated by the author.

X_3 – ввод в действие основных фондов в расчете на 1 р. инвестиций;

X_4 – доля инвестиций, направленных на реконструкцию и развитие, %;

X_5 – коэффициент обновления основных фондов;

X_6 – индекс производительности труда, %;

X_7 – индекс изменения трудоемкости, %;

X_8 – потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого, т.у.т.;

X_9 – доля потребления электроэнергии на технологические нужды, %;

X_{10} – электровооруженность труда работников, кВт · ч;

X_{11} – доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, %;

X_{12} – образование отходов производства, тыс. тонн;

X_{13} – утилизация отходов производства, тыс. тонн.

Поскольку индикаторы выражены в разных единицах измерения, для последующего анализа и построения моделей была проведена их стандартизация, результаты которой как исходные данные для моделирования представлены в табл. 2.

На основе расчета коэффициентов линейной корреляции Пирсона была выявлена статистически значимая связь между следующими парами показателей:

– доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в валовой добавленной стоимости и потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого (X_1 и X_8): коэффициент корреляции составил 0,8, с ростом одного показателя увеличивается другой, следовательно, чем выше доля наукоемкой продукции в формировании валовой добавленной стоимости, тем выше потребление энергетических ресурсов на одного занятого, и наоборот ($P \leq 0,05$);

– ввод в действие основных фондов в расчете на 1 р. инвестиций и индекс изменения трудоемкости (X_3 и X_7): коэффициент корреляции составил 0,8, с ростом одного показателя увеличивается другой, следовательно, чем больше вводится в действие основных фондов, тем выше индекс трудоемкости, и наоборот ($P \leq 0,05$);

– ввод в действие основных фондов в расчете на 1 р. инвестиций и доля предприятий, осуществляющих технологические инновации (X_3 и X_{11}): коэффициент корреляции составил «минус» 0,8, с ростом одного показателя снижается другой, следовательно, чем больше вводится в действие основных фондов, тем меньше доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, и наоборот ($P \leq 0,05$); данное противоречивое утвержде-

Табл. 2. Стандартизация исходных показателей модели

Tab. 2. Standardization of the initial indicators of the model

Год	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
2010	–	1,5	–1,5	1,1	–0,2	1,1	–	–	–	–	–0,9	–	–
2011	–1,4	1,0	0,4	2,6	0,7	1,3	–	–	–	–	–0,8	–	–
2012	–1,1	–0,1	–1,1	–0,2	0,8	1,4	–	0,3	–	–1,3	–0,9	–	–
2013	–0,6	–0,9	0,8	–0,1	1,5	–0,5	–	0,2	0,2	–1,1	–0,9	–	–
2014	–0,2	–1,5	0,7	0,7	1,5	–0,4	–0,5	0,0	0,7	–1,0	–0,9	–	–
2015	–0,5	–1,1	–1,7	0,2	0,5	–1,1	1,1	–1,9	0,4	–0,8	–1,0	–	–
2016	–0,4	–0,3	1,7	0,0	–1,3	–1,6	2,2	–1,4	0,4	–0,5	–1,0	–0,5	–0,2
2017	–0,1	0,4	0,3	–0,5	–0,2	0,4	–0,8	–0,6	0,2	0,2	1,1	–0,4	–0,4
2018	–0,4	–0,5	–0,4	–0,4	–0,5	0,4	–0,3	–0,2	–1,1	0,4	1,0	0,7	2,2
2019	0,2	–0,8	1,1	–1,2	0,0	0,0	–0,1	0,4	–1,4	0,7	0,9	1,7	0,1
2020	1,9	0,8	–0,2	–0,9	–0,2	0,7	–0,7	0,8	–1,3	0,5	1,1	–1,4	–0,6
2021	1,0	1,7	–0,1	–0,7	–1,0	–1,4	–0,4	1,1	0,2	1,1	1,0	–0,6	–0,6
2022	1,5	–0,2	0,1	–0,5	–1,8	–0,3	–0,5	1,4	1,7	1,7	1,0	0,4	–0,6

Источник: рассчитано автором.

Source: calculated by the author.

ние для машиностроительного комплекса может быть объяснено негативной динамикой как по вводу в действие основных фондов, так и снижением уровня инновационной активности в машиностроении в последние годы;

– коэффициент обновления основных фондов и доля потребления электроэнергии на технологические нужды (X_5 и X_9): коэффициент

зали, что целесообразным является разделить совокупность показателей, характеризующих развитие предприятий машиностроительной отрасли на 4 группы факторов, о чем свидетельствуют собственные значения факторов, которые получились больше единицы (табл. 3).

Использование графического метода «каменистой осыпи» также подтвердило целесо-

Табл. 3. Компонентный анализ показателей, характеризующих развитие предприятий машиностроительной отрасли

Tab. 3. Component analysis of indicators characterizing the development of enterprises in the engineering industry

№ п/п	Собственное значение фактора	% объясняемой дисперсии фактора	Накопленное собственное значение фактора	Накопленный % объясняемой дисперсии фактора
1	5,339593	41,07379	5,33959	41,0738
2	3,421343	26,31802	8,76094	67,3918
3	1,861834	14,32180	10,62277	81,7136
4	1,287149	9,90115	11,90992	91,6148
5	0,601535	4,62719	12,51145	96,2420
6	0,488546	3,75805	13,00000	100,0000

Источник: рассчитано автором.

Source: calculated by the author.

корреляции составил «минус» 0,9, с ростом одного показателя снижается другой, следовательно, чем больше потребляется электроэнергия на технологические нужды, тем меньше коэффициент обновления основных фондов, и наоборот ($P \leq 0,05$);

– индекс изменения трудоемкости и доля предприятий, осуществляющих технологические инновации (X_7 и X_{11}): коэффициент корреляции составил «минус» 0,9, с ростом одного показателя снижается другой, следовательно, чем меньше трудоемкость производства, тем выше доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, и наоборот; следовательно у работников высвобождается время от производственной деятельности на прочие виды деятельности, способствующие инновациям – НИОКР, инжиниринг, проектирование и т. п. ($P \leq 0,05$).

Определим количество факторов успеха для предприятий машиностроительной отрасли, принимая во внимание ресурсные ограничения по росту объемов производства, инновационной активности, производительности труда и энергоэффективности, инвестициям. Для этого воспользуемся процедурой компонентного анализа, результаты которого пока-

образность разделения совокупности показателей, характеризующих развитие предприятий машиностроительной отрасли на 4 группы факторов, о чем свидетельствует максимальное замедление темпов прироста дисперсии, объясняемой фактором, начиная с четвертого шага (рис. 1).

Далее на основе процедуры факторного анализа было получено распределение показателей предприятий машиностроительной отрасли по ключевым факторам успеха (табл. 4).

Показатель включался в «фактор успеха», если его коэффициент корреляции с фактором по модулю превышал 0,6 и являлся статистически значимым ($P \leq 0,05$). В моделировании применялся метод вращения компонент «циклический сдвиг» (Varimax raw).

Так, первый, наиболее значимый ключевой фактор успеха образован показателями, характеризующими ресурсосбережение и наукоемкость производства (X_1 – доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в валовой добавленной стоимости, %; X_8 – потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого, т.у.т.; X_{10} – электровооруженность труда работников, кВт · ч), на его долю приходится 27 % успеха деятельности предпри-

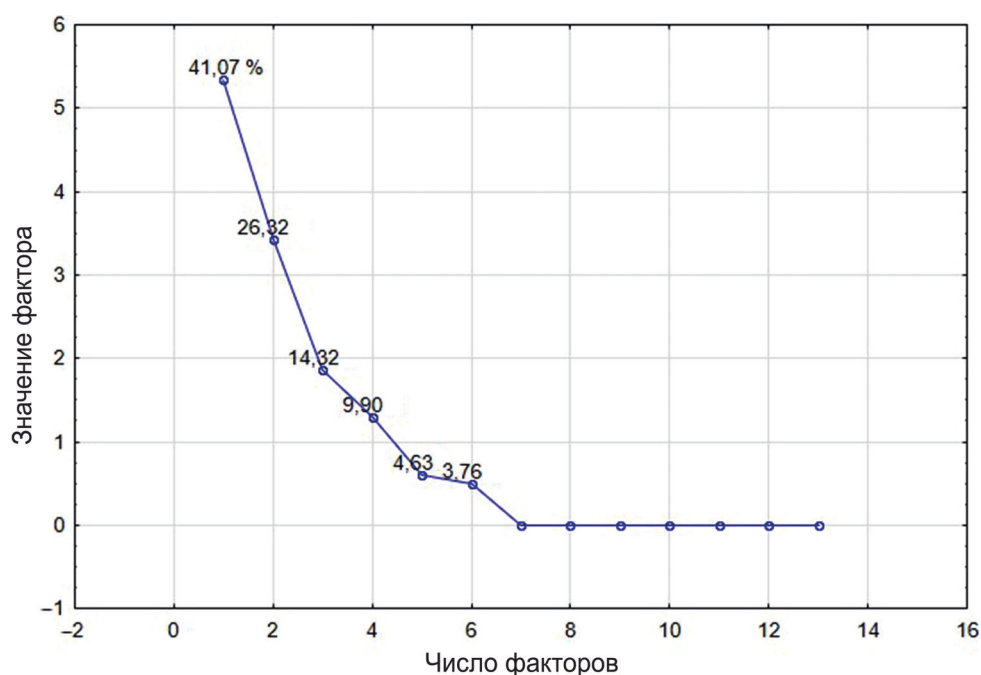


Рис. 1. Метод «каменистая осыпь» для определения числа факторов

Fig. 1. The «rocky scree» method for determining the number of factors

Источник: рассчитано и построено автором.

Source: calculated and built by the author.

Табл. 4. Распределение показателей предприятий машиностроительной отрасли по ключевым факторам успеха

Tab. 4. Distribution of indicators of enterprises in the engineering industry by key success factor

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
	Ресурсосбережение и наукоемкость производства	Производительность труда, инновации, основные фонды	Основные фонды, энергоресурсы и инвестиции в модернизацию	Экологизация и темпы роста производства
X_3	-0,22	-0,94	0,01	0,20
X_7	-0,49	-0,78	0,30	0,07
X_{11}	0,52	0,76	-0,32	0,02
X_6	0,02	0,63	-0,58	0,17
X_5	-0,12	0,16	-0,97	0,01
X_9	0,15	-0,09	0,90	-0,12
X_4	-0,70	-0,08	0,70	-0,11
X_{12}	0,20	-0,06	-0,09	0,96
X_2	0,22	0,18	0,05	-0,87
X_{13}	-0,54	0,42	-0,11	0,63
X_8	0,89	0,40	0,08	-0,07
X_{10}	0,86	0,41	0,28	0,11
X_1	0,74	0,23	0,06	-0,50
Извлеченная переменная	3,52	3,10	2,87	2,42
Доля объясняемой дисперсии	0,27	0,24	0,22	0,19

Источник: рассчитано автором.

Source: calculated by the author.

ятий машиностроения в условиях ресурсных ограничений.

Второй по значимости ключевой фактор успеха образован показателями, характеризующими производительность труда, инновационную активность и состояние основных фондов на предприятии (X_3 – ввод в действие основных фондов в расчете на 1 р. инвестиций; X_7 – индекс изменения трудоемкости, %; X_{11} – доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, %), на его долю приходится 24 % успеха деятельности предприятий машиностроения в условиях ресурсных ограничений.

Третий по значимости ключевой фактор успеха сформирован показателями, характеризующими состояние основных фондов, энергоресурсы и инвестиции в модернизацию (X_4 – доля инвестиций, направленных на реконструкцию и развитие, %; X_5 – коэффициент обновления основных фондов; X_9 – доля потребления электроэнергии на технологические нужды, %), на его долю приходится 22 % успеха деятельности предприятий машиностроения в условиях ресурсных ограничений.

Замыкающий четвертый по значимости ключевой фактор успеха сформирован показателями, характеризующими экологизацию и темпы роста производства (X_2 – ИПП, %; X_{12} – образование отходов производства, тыс. тонн; X_{13} – утилизация отходов производства, тыс.

тонн.), на его долю приходится 19 % успеха деятельности предприятий машиностроения в условиях ресурсных ограничений.

Таким образом, выделенные четыре фактора формируют свыше 90 % (92 %) успеха предприятий машиностроительной отрасли в условиях ресурсных ограничений (рис. 2).

Обращает на себя внимание, тот факт что доли дисперсий ключевых факторов успеха являются примерно равнозначными, что позволяет говорить о необходимости их сбалансированного сочетания для развития предприятий машиностроительной отрасли.

Реструктуризация промышленности способствовала смещению фокуса внимания с сырьевого характера производства в России к необходимости создания ряда собственных производственных систем, способных восполнить ослабленный технологический суверенитет национальной экономики. Локальных усилий (на микроуровне) недостаточно для обеспечения существенного результата в развитии промышленности. На фоне текущих ускоренных преобразований требуется формирование усовершенствованной методологической базы организации производства и обеспечения конкурентоспособного качества продукции машиностроения путем развития системы принципов производственного менеджмента, адекватной специфике интегрированного взаимодействия предприятий. Авторами предложен комплекс



Рис. 2. Доли дисперсий факторов, формирующих успех предприятий машиностроительной отрасли

Fig. 2. The share of variances of factors shaping the success of enterprises in the engineering industry

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.



Рис. 3. Принципы производственного менеджмента в контексте интеграции предприятий и обеспечения технологического суверенитета

Fig. 3. Principles of production management in the context of enterprise integration and ensuring technological sovereignty

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

принципов, который позволяет разработать регламент процесса интегрированного взаимодействия вузов и предприятий в условиях реализации наукоемкого проекта высокотехнологичной продукции, стандарты интеграции и конвергенции, повысить управляемость сложной технической системой, определить направления конвергенции производственных систем и обеспечить «мягкую» трансформацию производственных процессов в единую интегрированную систему (рис. 3).

Отличие предложенной структуры принципов производственного менеджмента от известных частных принципов организации производства и интеграции состоит в комплексном подходе и адаптации производственных процессов к условиям высокой степени неопределенности и риска посредством объединения знаний, компетенций, технологий на базе интегрированного взаимодействия предприятий.

Заклучение

Таким образом, по результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1) успех развития предприятий машиностроительной отрасли в равнозначной мере определяется сбалансированным сочетанием ресурсосбережения и наукоемкости производства; повышением производительности труда, ростом инновационной активности, обновлением основных фондов; энергосбережением и инвестициями в модернизацию производства; экологизацией и темпами роста производства;

2) существенное влияние на формирование успеха развития предприятий машиностроительной отрасли оказывают реализация политики ресурсосбережения и повышение наукоемкости, технологичности производства;

3) предложенный комплекс принципов производственного менеджмента позволяет определить направления конвергенции произ-

водственных систем и обеспечить «мягкую» трансформацию производственных процессов в единую интегрированную систему.

Представленные результаты моделирования и полученные на их основе выводы могут быть использованы на предприятиях машиностроительной отрасли при разработке программ модернизации научно-технологической базы с привязкой к ключевым показателям

эффективности деятельности, что позволит проводить мониторинг качества реализации данных программ и инфраструктурных проектов отрасли, выявлять взаимосвязи между индикаторами производственно-технологического развития, выстраивать цепочку приоритетов развития в условиях ресурсных ограничений по инвестициям, производительности и производственным мощностям.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев А. А. Технологический суверенитет: варианты подходов к рассмотрению проблемы // Вопр. инновационной экономики. 2023. Т. 13, № 2. С. 689–706.
2. Афанасьев А. А. Технологический суверенитет: основные направления политики по его достижению в современной России // Вопр. инновационной экономики. 2022. Т. 12, № 4. С. 2193–2212.
3. Байдаров Д. Ю., Полосин А. В., Файков Д. Ю. Формирование новой модели отечественной экономики в контексте технологического суверенитета: принципы и механизмы // Вопр. инновационной экономики. 2023. Т. 13, № 2. С. 669–688.
4. Барсегян Н. В., Ван А. И., Уренцова А. Р. Сравнительный анализ категорий «импортозамещение» и «технологический суверенитет» в условиях рисков развития закрытых инновационных систем // Управление устойчивым развитием. 2023. № 3(46). С. 30–35.
5. Власова М. С. Практические аспекты управления устойчивым развитием промышленного предприятия // Петерб. эконом. журн. 2022. № 1–2. С. 43–49.
6. Галимулина Ф. Ф., Шинкевич А. И. Управление промышленными системами в условиях новых вызовов: импортозамещения, обеспечения технологического суверенитета и когнитивных технологий / Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2022. 97 с.
7. Галимулина Ф. Ф. Цифровые инструменты управления промышленным предприятием в условиях укрепления технологического суверенитета // Вестн. Белгород. ун-та кооперации, экономики и права. 2022. № 4(95). С. 65–72.
8. Ештокин С. В. Сквозные технологии цифровой экономики как фактор формирования технологического суверенитета страны // Вопр. инновационной экономики. 2022. Т. 12, № 3. С. 1301–1314.
9. Кротова М. В. Возможности методологии системного анализа применительно к разработке стратегии обеспечения технологического суверенитета России // Сб. материалов XIII Междунар. науч.-практ. конф. «Россия: тенденции и перспективы развития». М.: Ин-т науч. информации по общественным наукам РАН, 2022. С. 104–108.
10. Кудрявцева С. С., Барсегян Н. В., Башкирцева С. А. Теоретико-методические основы управления сбалансированным развитием мезосистем // Вестн. Белгород. ун-та кооперации, экономики и права. 2022. № 6(97). С. 18–26.
11. Медведева М. В., Семенов В. П. Методологические аспекты оценки эффективности системы менеджмента качества // Петерб. эконом. журн. 2022. № 3–4. С. 56–68.
12. Фальцман В. К. Технологические суверенитеты России. Статистические измерения // Современная Европа. 2018. № 3 (82). С. 83–91.
13. Шинкевич А. И., Шогенов В. А. Некоторые аспекты обеспечения технологического суверенитета научно-производственного предприятия // Изв. Самарского науч.

центра РАН. 2023. Т. 25, № 1. С. 23–27.

14. Шушунова Т. Н., Ситников Е. В. Трансформация отечественной экономической модели в целях обеспечения технологического суверенитета // Экономическая безопасность. 2023. Т. 6, № 3. С. 925–940.

15. Bauer M., Erixon F. Europe's Quest for Technology Sovereignty: Opportunities and Pitfalls // Eripe occasional paper. 2020. № 2. 43 p.

16. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means / J. Edler, K. Blind, H. Kroll, T. Schubert // Research Policy. 2023. Vol. 52. P. 104765.

17. Miller A., Miller M. Study of the problems of technological integration in the manufacturing industry in Russia // Strategic Management. 2019. Т. 24, Vol. 3. P. 33–42.

Информация об авторах

Денисова Яна Владимировна – к.э.н., доцент кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества Казанского национального исследовательского технологического университета (адрес: 420015, Россия, Казань, ул. К. Маркса, д. 68), ORCID: 0000-0003-1242-6909, SPIN-код: 3706-5320.

Статья поступила в редакцию 20.06.2024, принята к публикации после рецензирования 31.07.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Afanasyev A. A. Technological sovereignty: variants of approaches to the consideration of the problem. Issues of innovative economics. 2023, vol. 13, no. 2, pp. 689–706.
2. Afanasyev A. A. Technological sovereignty: the main directions of policy to achieve it in modern Russia. Issues of innovative economics. 2022, vol. 12, no. 4, pp. 2193–2212.
3. Baydarov D. Yu., Polosin A. V., Faykov D. Yu. Formation of a new model of the domestic economy in the context of technological sovereignty: principles and mechanisms. Issues of innovative economics. 2023, vol. 13, no. 2, pp. 669–688.
4. Barsegyan N. V., Van A. I., Urentsova A. R. Comparative analysis of the categories «import substitution» and «technological sovereignty» in the context of risks of development of closed innovation systems. Management of sustainable development. 2023, no. 3(46), pp. 30–35.
5. Vlasova M. S. Practical aspects of managing the sustainable development of an industrial enterprise. St Petersburg Economic Journal. 2022, no. 1-2, pp. 43–49.
6. Galimulina F. F., Shinkevich A. I. Management of industrial systems in the context of new challenges: import substitution, ensuring technological sovereignty and cognitive technologies: monograph / Ministry of Education and Science of Russia, Kazan. National research. technol. un-t. Kursk, Publishing house of CJSC «University Book», 2022, 97 p.
7. Galimulina F. F. Digital tools for industrial enterprise management in the context of strengthening technological sovereignty. Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 2022, no. 4(95), pp. 65–72.
8. Eshtokin S. V. End-to-end technologies of the digital economy as a factor in the formation of technological sovereignty of the country. Issues of innovative economics. 2022, vol. 12, no. 3, pp. 1301–1314.
9. Krotova M. V. Possibilities of the methodology of system analysis in relation to the development of a strategy for ensuring technological sovereignty of Russia. Collection of materials of the XIII International Scientific and practical Conference «Russia: trends and prospects of development». Moscow, Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, 2022, pp. 104–108.

10. Kudryavtseva S. S., Barseghyan N. V., Bashkirtseva S. A. Theoretical and methodological foundations of management of balanced development of mesosystems. *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*. 2022, no. 6(97), pp. 18–26.
11. 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.
12. Faltsman V. K. Technological sovereignties of Russia. *Statistical measurements. Modern Europe*. 2018, no. 3 (82), pp. 83–91.
13. Shinkevich A. I., Shogenov V. A. Some aspects of ensuring technological sovereignty of a scientific and production enterprise. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2023, vol. 25, no. 1, pp. 23–27.
14. Shushunova T. N., Sitnikov E. V. Transformation of the domestic economic model in order to ensure technological sovereignty. *Economic security*. 2023, vol. 6, no. 3, pp. 925–940.
15. Bauer M., Erixon F. Europe's Quest for Technology Sovereignty: Opportunities and Pitfalls. *Ecipe occasional paper*. 2020, no. 2, 43 p.
16. Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means. *Research Policy*. 2023, vol. 52, p. 104765.
17. Miller A., Miller M. Study of the problems of technological integration in the manufacturing industry in Russia. *Strategic Management*. 2019, t. 24, vol. 3, pp. 33–42.

Information about the authors

Yana V. Denisova, PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Analytical Chemistry, Certification and Quality Management, Kazan National Research Technological University (address: 420015, Russia, Kazan, 68, K. Marx St.), ORCID: 0000-0003-1242-6909, SPIN-код: 3706-5320.

The article was submitted on 20.06.2024, accepted for publication after reviewing on 31.07.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 133–146
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 133–146

Научная статья
УДК 338.48

СОСТОЯНИЕ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОЙ ИНДУСТРИИ В СЕРВИСНОЙ ЭКОНОМИКЕ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ

STATE OF THE CONGRESS AND EXHIBITION INDUSTRY IN THE SERVICE ECONOMY OF THE CIS MEMBER STATES

О. Н. Кострюкова

к.э.н., декан факультета сервиса туризма и гостеприимства, зав. кафедрой сервисной и конгрессно-выставочной деятельности, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, kostrukova@unecon.ru

O. N. Kostryukova

PhD (Economics), Dean of the Faculty of Tourism and Hospitality Services, Head. Department of Service and Congress and Exhibition Activities, St Petersburg State Economic University, Saint Petersburg, Russia, kostrukova@unecon.ru

В. П. Орловская

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, orlovskaya.v@unecon.ru

V. P. Orlovskaya

PhD (Economics), Associate Professor, St Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia, orlovskaya.v@unecon.ru

А. Е. Пермякова

студент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, annaperm2002@gmail.com

A. E. Permiakova

Student, St Petersburg State Economics University, Saint Petersburg, Russia, annaperm2002@gmail.com

Л. В. Хорева

д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, luhor@inbox.ru

L.V. Khoreva

DSc (Economics), Full Professor, St Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia, luhor@inbox.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные подходы к структуре креативных индустрий, показано, что базовыми характеристиками креативных индустрий являются инновационность деятельности и предпринимательский элемент в творческой активности. В статье показано, что в части отраслевой систематизации креативных индустрий единства взглядов ни у исследователей, ни у практиков не наблюдается. Авторы обосновывают свою позицию по включению в число креативных индустрий современных практик организации и проведения конгрессно-выставочных мероприятий. Цель статьи авторы сформировали как систематизацию особенностей функционирования конгрессно-выставочной индустрии на пространстве государств – участников СНГ. Анализ был проведен с использованием открытых источников сети Интернет. В работе была использована статистическая информация, размещённая на портале Межпарламентской ассамблеи (МПА) государств – участников СНГ в разделе «Выставочная деятельность». Для оценки инфраструктуры была проанализирована дея-*

тельность национальных организаторов деловых мероприятий; выставочных, конгрессных и конгрессно-выставочных центров, конгресс-отелей и прочих пространств, где проводятся массовые мероприятия; всего было проанализировано 258 объектов инфраструктуры из 9 стран СНГ. На основе фактографического и статистического анализа дана характеристика выставочной инфраструктуры в государствах – участниках СНГ; приведена количественная характеристика организаторов деловых мероприятий в странах СНГ; проведен тематический анализ выставок и иных массовых мероприятий, организованных на выставочных площадках стран СНГ за период с 2015 по 2021 гг.; обоснована целесообразность создания базовой организации государств – участников СНГ в области подготовки специалистов для креативных индустрий, сферы гостеприимства и конгрессно-выставочной деятельности.

Ключевые слова: креативные индустрии, сервисная экономика, экономика впечатлений, услуги, конгрессно-выставочная деятельность, подготовка кадров, услуги образования

Abstract. The article discusses the main approaches to the structure of creative industries, showing that the basic characteristics of creative industries are innovativeness of activity and the entrepreneurial element in creative activity. The article shows that in terms of industry systematization of the creative industries, there is no unity of views among either researchers or practitioners. The authors justify their position on including modern practices of organizing and holding congress and exhibition events among the creative industries. The authors formulated the purpose of the article as: systematization of the peculiarities of the functioning of the congress and exhibition industry in the space of the CIS member states. The analysis was carried out using open sources on the Internet. The work used statistical information posted on the portal of the Interparliamentary Assembly (IPA) of the CIS member states in the “exhibition activities” section. To assess the infrastructure, the activities of national organizers of business events were analyzed; exhibition, convention and convention centers, congress hotels and other spaces where public events are held; In total, 258 infrastructure facilities from 9 CIS countries were analyzed. Based on factual and statistical analysis, the characteristics of the exhibition infrastructure in the CIS member states are given; provides a quantitative description of organizers of business events in the CIS countries; a thematic analysis of exhibitions and other public events organized at exhibition sites in the CIS countries for the period from 2015 to 2021 was carried out; the feasibility of creating a basic organization of the CIS member states in the field of training specialists for the creative industries, the hospitality sector and congress and exhibition activities is substantiated.

Keywords: creative industries, service economy, impression economy, services, congress and exhibition activities, personnel training, educational services

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

В сервисной экономике именно развитие сферы услуг определяет экономический статус страны или региона, а также качество жизни населения. Экономический кризис, который переживает весь мир сегодня, привел к разрыву многих, существовавших прежде хозяйственных связей, деградации отдельных сфер внешней торговли, дезинтеграции международных отношений. С другой стороны, кризис подталкивает страны к поиску новых и укреплению уже существующих дружественных связей, среди которых сегодня, безусловно, может быть названо взаимодействие стран в

рамках Содружества Независимых Государств (СНГ). Следует отметить, что одной из основных целей СНГ является создание общего экономического пространства, в том числе интеграция в сфере услуг. Актуальность исследования сферы услуг обусловлена еще и тем, что в июне 2023 г. на заседании Совета глав Правительств СНГ в рамках встречи Евразийского межправительственного совета было подписано Соглашение о свободной торговле услугами в государствах – участниках СНГ. Как указывается в Соглашении, участникам договора гарантируются понятные условия доступа на рынки услуг стран СНГ. Соглашение

подписали представители семи государств: России, Армении, Беларуси, Киргизии, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана. В настоящее время особый вклад в развитие сферы услуг вносят креативные индустрии. В общем случае креативные индустрии – это отрасли, деятельность которых заключается в производстве и эксплуатации интеллектуальной собственности. В качестве цели данной статьи авторы определяют следующее: обосновать включение сферы конгрессно-выставочных услуг в систему креативных индустрий и провести систематизацию особенностей функционирования конгрессно-выставочной индустрии на пространстве государств – участников СНГ.

В последние годы в мире особое внимание уделяется развитию креативных индустрий – видов экономической деятельности, в основе которых лежит взаимосвязь между творчеством, культурой и технологиями. Вклад креативного сектора в глобальный ВВП составляет не менее 3 %, примерно во столько же оценивается его доля в мировой торговле [1; 2], а процент занятости достигает 6,2 % [3]. По данным интернет-портала РБК «Тренды», термин «креативные индустрии» имеет ряд коннотаций: от экономических до социокультурных [4]. В экономике синонимом креативных индустрий считается «креативная экономика» – сектор, так или иначе связанный с интеллектуальной деятельностью человека. К базовым характеристикам креативных индустрий относят существенную долю инновационности в различных областях творческой деятельности: в разработке компьютерных игр, в «широком спектре программных продуктов, продуктов виртуальной и дополненной реальности, музыке, искусстве, рекламе, архитектуре, кинематографии, анимации, дизайне и других областях, прямо или косвенно связанных с креативной деятельностью» [5]. Важным критерием выделения креативных индустрий является и наличие предпринимательского элемента в организации творческой деятельности [6]. Отметим один важный аспект развития креативной экономики, а именно изменение структуры занятости на рынке труда: креативные индустрии становятся более динамичными и гибкими по сравнению с прочими видами

занятости «в отношении получения доходов, создания рабочих мест и развития экспорта, поскольку менее привязана к материальным ресурсам» [7, с. 70]. Отраслевой состав креативных индустрий сегодня не имеет четко очерченных границ, отдельные авторы делают акценты на тех или иных видах творческой активности, указывая на важность создания нового продукта с использованием творческого и интеллектуального потенциала человека [8]. В статье авторы хотели бы остановиться на анализе услуг конгрессно-выставочного сектора как составляющей креативных индустрий на пространстве государств – участников СНГ. Выбор объекта исследования связан прежде всего с тем, что сегодня наблюдается тенденция в смещении вектора в «партнерстве конгрессно-выставочной отрасли и индустрии гостеприимства на дружественные страны (БРИКС, ШОС, СНГ)» [9, с. 11].

Методы исследования

Анализ был проведен с использованием открытых источниках сети Интернет, к анализу инфраструктуры относятся локальные общественные, отраслевые и профессиональные организации в странах СНГ, например местные союзы промышленников и предпринимателей, торгово-промышленные палаты, фонды по развитию предпринимательской и профессиональной деятельности, государственные министерства, отвечающие за профильные сектора. Для оценки инфраструктуры были проанализированы местные организаторы деловых мероприятий.

Блок анализа инфраструктуры выставочного рынка СНГ включает в себя анализ площадок для проведения мероприятий: профессиональные выставочные, конгрессные и конгрессно-выставочные центры, конгресс-отели, а также пространства, где проходят деловые массовые мероприятия, например спортивные манежи, дворцы культуры и спорта, библиотеки и музеи. Всего было проанализировано 258 объектов инфраструктуры из 9 стран СНГ (Азербайджанская Республика, Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Республика Молдова, Таджикистан, Туркменистан и Республика Узбекистан).

Временной интервал анализа выбран с учетом доступности статистической информации, размещенной на портале Межпарламентской ассамблеи (МПА) государств – участников СНГ в разделе «Выставочная деятельность». Статистика была собрана с использованием общедоступных информационно-аналитических материалов интернет-портала СНГ, раздел «Выставочная деятельность» (<https://e-cis.info/cooperation/2876/>) и портала Межгосударственного статистического комитета СНГ (<https://new.cisstat.org/web/guest/619>).

Результаты и дискуссия

1. Конгрессно-выставочные услуги как составная часть креативных индустрий. Один из базовых нормативных документов, в котором прописывается состав отраслей и видов деятельности, относимых к креативному сектору, – это Концепция развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 г., принятая Правительством РФ в 2021 г. В этом документе перечислены основные виды деятельности, обозначаемые как творческие/креативные индустрии, а именно: «индустрии, основанные на использовании историко-культурного наследия; индустрии, основанные на искусстве; современные медиа и производство цифрового контента; прикладные творческие (креативные) индустрии» [1]. Данная классификация пересекается в определенной части со стандартом Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), которая в кратком изложении может быть описана четырьмя базовыми видами деятельности: «культурное наследие; искусство; медиа; функциональное творчество как перспективные виды креативной экономики» [10; 11]. Укажем, что креативные индустрии постепенно «прирастают» новыми сферами и творческими нишами, развивается сектор услуг, в том числе за счет услуг креативной направленности [12]. И в этой связи укажем, что предложенный в «Концепции развития творческих (креативных) индустрий...» и в стандарте ЮНКТАД состав креативных индустрий, с нашей точки зрения, целесообразно было бы дополнить еще одним блоком видов деятель-

ности, который сегодня активно развивается в рамках нового взгляда на экономику, а именно в рамках экономики впечатлений или экономики опыта (*experience economy*), которая акцентирует внимание на эмоциях и позитивных ощущениях [13]. Впечатления в рамках этой концепции рассматриваются как четвертое экономическое предложение на рынке, после сырья, промышленных массовых продуктов и услуг [14]. Фактически экономику впечатлений многие исследователи рассматривают как этап социально-экономического развития, который последует за сервисной экономикой, «новая развивающаяся экономика, основанная на определенном виде продукции», которой являются впечатления, выходящие на первый план [15]. По мнению авторов статьи, важным элементом экономики впечатлений является событийная деятельность, объединяющая не только фестивали различного характера (от музыкальных до гастрономических, от региональных до международных, от детских развлекательных до отраслевых), но и массовые зрелищные мероприятия в сфере спорта и науки, а также профессиональные выставки, конгрессы, симпозиумы, посвященные отдельным сферам человеческой деятельности [16].

2. Деловые события в государствах – участниках СНГ. Дадим краткую характеристику выставочной инфраструктуры в государствах – участниках СНГ. На рис. 1 приведены сведения о страновом распределении 42 организаторов деловых событий в государствах – участниках СНГ. За рамками анализа остается выставочная инфраструктура России как страны, занимающей восьмое место в списке стран с наибольшей выставочной площадью, на 2022 г. по данным Российского союза выставок и ярмарок (РСВЯ) в стране было зарегистрировано порядка 1,3 тыс. площадок для организации мероприятий, что в разы больше, чем в других странах СНГ.

Количество организаторов деловых мероприятий варьируется существенно в разных странах СНГ. Наибольшее число организаторов деловых мероприятий функционирует в Республике Беларусь – 10 компаний (или 23,8 % от общего количества) и Узбекистане – 9 (21,4%), что свидетельствует о достаточно

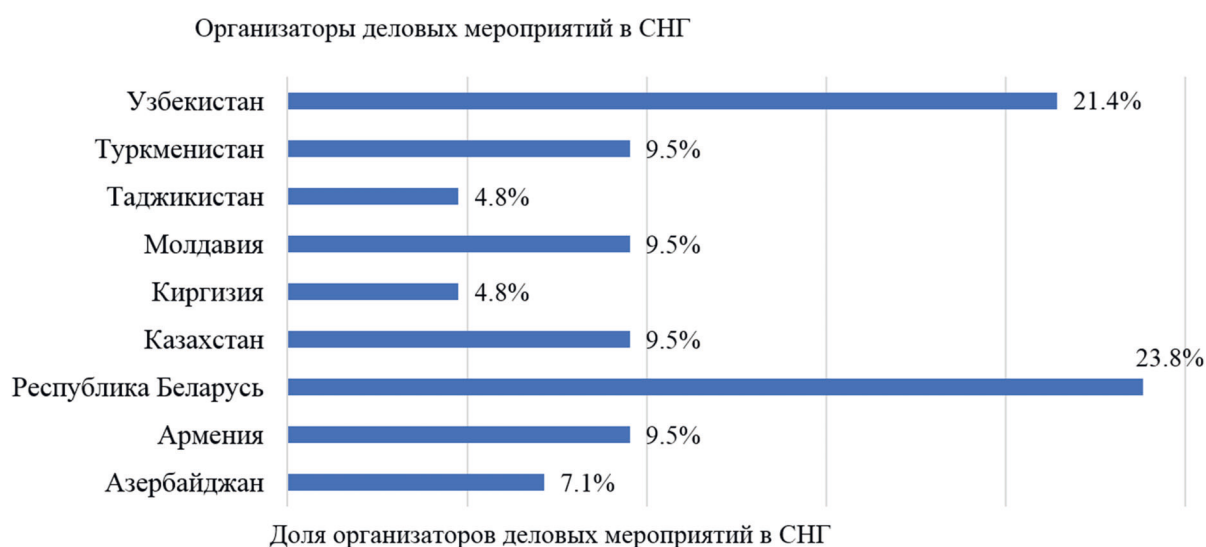


Рис. 1. Процентное распределение организаторов деловых событий в государствах – участниках СНГ, всего 42 организации

Fig. 1. Percentage distribution of business event organizers in the CIS member states, 42 organizations in total

Источник: составлено автором на основе: интернет-портала СНГ. Выставочная деятельность. Информационно-аналитические материалы. URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/> (дата обращения: 12.03.2024).

Source: compiled by the author based on: Internet portal of the CIS. Exhibition activities. Information and analytical materials (accessed: 12.03.2024).

развитой выставочной инфраструктуре в данных странах. Узбекистан активно развивает сферу делового туризма. Государственные структуры Узбекистана осознают важность развития делового туризма в стране и реализуют программы для поддержки гостиничного бизнеса. Министерство туризма и спорта Узбекистана активно работает над разработкой соответствующих нормативных документов и занимается расширением сотрудничества с Международной ассоциацией конгрессов и конференций (ICCA). Это партнерство способствует стимулированию развития MICE-туризма в стране и продвижению имиджа Узбекистана как дестинии делового туризма [17].

Казахстан, Молдова и Туркменистан демонстрируют средний уровень по числу организаторов деловых мероприятий, в каждой из стран функционирует по 4 организатора событий (9,5 %). На рынке Таджикистана – 2 (4,8 %) и Азербайджана – 3 (7,1 %) организатора деловых мероприятий, в качестве гипотезы можно высказать то, что выставочная деятельность здесь еще не на очень высоком уровне. Интересно, что в Кыргызстане действуют только два организатора событий, однако там создано 8 организаций по поддержке предприниматель-

ской деятельности в данной сфере бизнеса. Тем самым можно говорить, что в государствах – участниках СНГ наблюдается достаточно высокая неоднородность развития организационной структуры выставочных операторов. Важную роль в повышении конгрессно-выставочной активности в стране играет наличие оборудованных соответствующим образом площадок для проведения мероприятий, которые обеспечивают инфраструктурную составляющую событийной активности [18]. Авторами статьи были проанализированы данные по 160 площадкам стран СНГ. Распределение выставочных площадок по странам приведено на рис. 2.

Анализ количества площадок для деловых и массовых мероприятий в государствах – участниках СНГ выявил неоднородность в уровне развития инфраструктуры для проведения таких мероприятий на пространстве СНГ. Наибольшее число выставочных площадок функционирует в Казахстане – 28 шт. (или 17,6 % от общего числа попавших в выборку инфраструктурных объектов) и Туркменистане – 28 (17 %), что свидетельствует о достаточном количественном развитии выставочной инфраструктуры в этих странах. На достаточно высоком уровне развития соответствующая

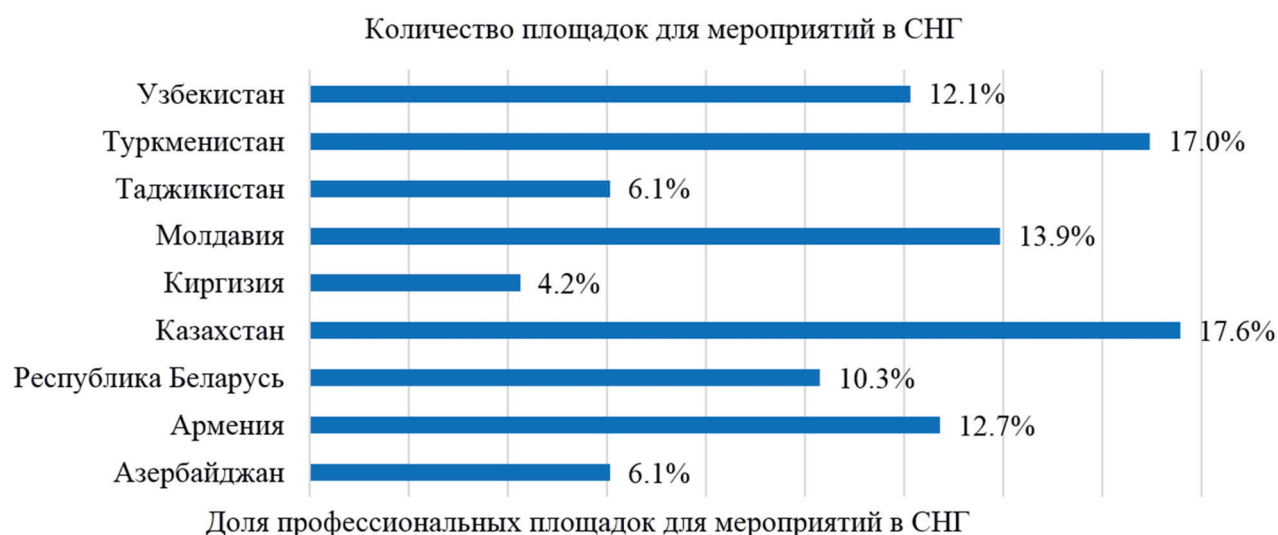


Рис. 2. Распределение выставочных площадок в государствах – участниках СНГ, всего 160 выставочных площадок

Fig. 2. Distribution of exhibition sites in the CIS member states, 160 exhibition sites in total

Источник: составлено автором на основе: интернет-портала СНГ. Выставочная деятельность. URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/> (дата обращения: 12.03.2024).

Source: compiled by the author based on: Internet portal of the CIS. Exhibition activities. URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/> (accessed: 12.03.2024).

инфраструктура в Молдове – 23 (13,9 %), Армении – 21 (10,3 %), Узбекистане – 20 (12,1 %) и Республике Беларусь – 17 (10,3 %). Однако некоторые страны, такие как Таджикистан, Азербайджан и Кыргызстан, имеют на своей территории не более 10 выставочных площадок, что снижает возможности для проведения разнообразных мероприятий.

Данные о количестве площадок для деловых и массовых мероприятий в странах СНГ показывают, что некоторые страны, такие как Казахстан и Туркменистан, обладают значительной инфраструктурой для проведения различных мероприятий. Однако, несмотря на это, другие аспекты, такие как количество организаторов деловых мероприятий или число проводимых мероприятий, могут не соответствовать ожиданиям. Например, Казахстан и Молдова, обладая значительным количеством площадок, демонстрируют средний уровень активности в организации деловых мероприятий. Возможно, существует диспропорция между инфраструктурой и спросом на мероприятия, а также между потенциалом и активной деятельностью в организации мероприятий. Несмотря на скромное количество мест для проведения мероприятий в Таджикистане и Азербайджане, они обладают потенциалом

для развития туристической и деловой индустрии, так как имеют достаточное количество профессиональных объединений и институтов государственной поддержки отраслей.

Для лучшего понимания направлений развития конгрессно-выставочной деятельности в государствах – участниках СНГ авторами был проведен тематический анализ выставок и иных массовых мероприятий, организованных на выставочных площадках каждой из стран СНГ начиная с 2015 по 2021 гг. Временной интервал выбран с учетом доступности статистической информации, размещенной на портале Межпарламентской ассамблеи государств – участников СНГ в разделе «Выставочная деятельность» (URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/>). Из анализа отдельных аспектов выставочной деятельности были исключены страны, по которым в открытом доступе ни на указанном портале, ни в статистических материалах и сборниках МПА, ни на портале Межгосударственного статистического комитета СНГ (URL: <https://new.cisstat.org/web/guest/619>), ни на сайтах статистических комитетов отдельных стран не представлено необходимой для сравнительного анализа информации. Для систематизации все события были разделены авторами на следующие

щие тематические категории: международные многоотраслевые выставки; экономические бизнес-форумы/недели; международные отраслевые специализированные промышленные выставки (промышленность, добыча, переработка, строительство, техника, технологии, инновации и т. д.); международные отраслевые сельскохозяйственные выставки, пищевая индустрия; международные выставки услуг (красота, здоровье, безопасность, социальное обеспечение, культура, дизайн и пр.); специализированные выставки в сфере образования; специализированные выставки в сфере туризма и гостеприимства; иные выставки и мероприятия.

Сравнительный анализ показал, что в целом по количеству выставок лидирует на протяжении всего периода (2015–2021) Российская Федерация, что вполне ожидаемо с

учетом наличия развернутой инфраструктуры [19]. Далее следует Республика Беларусь, и в последние три года – Республика Казахстан. Укажем, что не по всем годам периода есть сопоставимая по всем странам СНГ статистика, этим, в частности, можно объяснить низкие показатели выставочной деятельности РФ за 2015–2016 гг. (табл. 1).

Сравнительный тематический анализ показал, что наиболее часто на пространстве СНГ проводятся международные отраслевые промышленные выставки (табл. 2).

Данные, приведенные в табл. 2, демонстрируют паритет выставочной активности в «промышленном» сегменте между РФ и Республикой Беларусь, несмотря на различия в масштабах выставочной деятельности в целом и инфраструктурных возможностях. Так, за 2021 г. (самый пик пандемии COVID-19) в

Табл. 1. Общее количество выставок в государствах – участниках СНГ за 2015–2021 гг.

Tab. 1. Total number of exhibitions in the CIS member states for 2015–2021

Государство	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Азербайджанская Республика	20	22	22	26	26	12	13
Республика Армения	25	22	16	10	21	45	21
Республика Беларусь	73	141	163	156	100	132	141
Республика Казахстан	–	7	–	–	31	57	53
Кыргызская Республика	27	30	–	–	41	30	18
Республика Молдова	29	26	29	–	31	10	17
Российская Федерация	42	66	141	134	627	245	180
Таджикистан	–	7	9	–	–	–	4
Туркменстан	34	25	21	–	16	–	–
Республика Узбекистан	–	46	–	–	–	34	18

Источник: составлено авторами по материалам [20].

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

Табл. 2. Количество международных отраслевых специализированных промышленных выставок, прошедших в ряде государств – участников СНГ за период 2015–2021 гг.*

Tab. 2. Number of international specialized industrial exhibitions held in a number of CIS member states for the period 2015–2021*

Государство	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Республика Армения	5	4	3	1	5	1	6
Республика Беларусь	64	57	67	49	32	34	45
Республика Казахстан	0	2	0	0	19	9	21
Российская Федерация	17	23	33	27	234	46	44
Республика Узбекистан	–	21	–	–	–	16	11

* *Примечание.* Из таблицы исключены страны, информации об отраслевой дифференциации выставок которых не удалось получить в открытом доступе.

Источник: составлено авторами по материалам [20].

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

Беларуси было проведено 45 специализированных отраслевых промышленных выставок, а в РФ – 44 выставки. Определенную активность в этом отраслевом сегменте демонстрирует Казахстан: в 2021 г. прошла 21 выставка. По другим странам СНГ либо выставочная активность по этой тематике минимальна, либо нет соответствующих данных для анализа. Наиболее крупными конгрессно-выставочными мероприятиями являются многоотраслевые выставки и экономические форумы, привлекающие значительное число экспонентов и посетителей. Так, на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) в 2022 г. приняли участие более 14,0 тыс. чел. из 130 стран мира [21]. Укажем, что наиболее активными на этом рынке за период 2015–2021 гг. выглядят Республика Беларусь,

Республика Казахстан и Российская Федерация (табл. 3). Однако по общему числу такие масштабные мероприятия уступают специализированным выставкам, особенно в сфере промышленности и технологий (табл. 2).

По всем прочим направлениям профессиональных выставок не наблюдается какой-либо общей тенденции в организованных мероприятиях. Так, в РФ и в Республике Беларусь достаточно широко представлен сегмент специализированных выставок в сфере услуг, которые объединяют тематику «красота, здоровье, безопасность, социальное обеспечение, культура, дизайн» (табл. 4).

В исследовании авторы отдельно остановились на специализированных выставках в сфере образования, поскольку хотели бы обратить внимание на важность гармонизации

Табл. 3. Международные многоотраслевые выставки и экономические бизнес-форумы, 2015–2021 гг.*

Tab. 3. International multi-industry exhibitions and economic business forums, 2015–2021

Государство	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Международные многоотраслевые/выставки							
Республика Армения	3	1	–	–	2	–	3
Республика Беларусь	4	5	4	3	4	7	5
Республика Казахстан	0	1	0	0	0	3	5
Российская Федерация	2	5	9	27	3	4	2
Республика Узбекистан	–	7	–	–	–	5	1
Экономические бизнес-форумы/недели							
Республика Армения	2	1	–	–	3	1	3
Республика Беларусь	1	3	6	2	4	7	8
Республика Казахстан	0	2	0	0	0	4	3
Российская Федерация	0	1	6	34	3	8	2

Источник: составлено авторами по материалам [20].

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

Табл. 4. Количество международных специализированных выставок в сфере услуг, прошедших в ряде государств – участников СНГ за период 2015–2021 гг. *

Tab. 4. Number of international specialized exhibitions in the service sector held in a number of CIS member states for the period 2015–2021

Государство	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация	9	12	21	15	173	43	48
Республика Беларусь	21	27	30	33	27	27	17
Республика Армения	3	2	1	1	2	1	1
Республика Узбекистан	–	8	–	–	–	6	3

* *Примечание.* Из таблицы исключены страны, информации об отраслевой дифференциации выставок которых не удалось получить в открытом доступе.

Источник: составлено авторами по материалам [20].

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

систем образования в сфере конгрессно-выставочной деятельности и креативных индустрий на пространстве СНГ. В работе [22] авторы рассмотрели направления гармонизации образования в сфере туризма в странах СНГ. Считаем, что ряд предложений актуален и для сферы конгрессно-выставочных услуг. Укажем, что по оценкам специалистов на сегодняшний день наблюдается недостаточное развитие системы высшего образования в сфере конгрессно-выставочной деятельности [23]. К сожалению, развернутой информации по специализированным отраслевым выставкам в сфере образования найти практически не удалось. Авторами были получены сведения только по трем странам (табл. 5).

разовательного пространства СНГ. По итогам 2023 г. общее количество базовых организаций составило 98 учреждений в различных сферах деятельности, в том числе 34 базовые организации в экономической сфере [24].

Ключевой задачей базовых организаций является формирование профильных коммуникационных площадок между ведущими организациями государств – участников СНГ для обсуждения вопросов сотрудничества в двух ключевых направлениях: во-первых, в сфере образования и науки и, во-вторых, в углублении интеграционных процессов государств – участников СНГ посредством стимулирования взаимодействия между профильными структурами СНГ и создания условий для сближения

Табл. 5. Количество специализированных отраслевых выставок в сфере образования, прошедших в ряде государств – участников СНГ за период 2015–2021 гг.*

Tab. 5. Number of specialized industry exhibitions in the field of education held in a number of CIS member states for the period 2015–2021

Государство	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Республика Армения	1	1	1	1	1	1	1
Республика Беларусь	4	5	5	3	2	2	7
Российская Федерация	0	5	5	0	15	5	3

* *Примечание.* Из таблицы исключены страны, информации об отраслевой дифференциации выставок которых не удалось получить в открытом доступе.

Источник: составлено авторами по материалам [20].

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

Это особенно огорчает, поскольку недостаток квалифицированных специалистов в сфере организации и управления мероприятиями может привести к ограничению возможностей в создании новых площадок, эффективной организации мероприятий и снижению позитивных эффектов от делового туризма.

3. *Базовые организации в системе подготовки кадров для выставочной индустрии на пространстве СНГ.* Здесь следует указать, что одним из инструментов решения проблемы недостатка квалифицированных кадров является система базовых организаций. Механизм базовых организаций появился более 25 лет назад как один из первых инструментов практической реализации, принятой в январе 1997 г. Концепции формирования единого (общего) образовательного пространства государств – участников СНГ и Соглашения о сотрудничестве по формированию единого (общего) об-

нормативной базы государств – участников СНГ. При этом, как показывает практический опыт функционирования базовых организаций, основные успехи и достижения этого механизма лежат в области обучения и повышения квалификации специалистов в соответствующих сферах деятельности, что находит свое отражение в структуре базовых организаций (большинство базовых организаций представлено образовательными и научными учреждениями), в ключевых направлениях их деятельности и даже отражено в их названиях.

Функции подготовки специалистов и повышения квалификации, как правило, реализуются через открытие сетевых образовательных программ, создание систем стажировок преподавателей, молодых ученых и обучающихся из стран СНГ в базовых организациях, проведение различных образовательных семинаров, курсов и деловых научных мероприятий, совместную

научно-исследовательскую деятельность и реализацию различных тематических проектов.

Заключение

Для гармонизации образования в сфере креативных индустрий и конгрессно-выставочной деятельности в 2022 г. было принято решение о создании базовой организации государств – участников СНГ в области подготовки специалистов для креативных индустрий, сферы гостеприимства и конгрессно-выставочной деятельности. Такой организацией стал Санкт-Петербургский государственный экономический университет. Этот статус позволяет университету объединить работу на пространстве государств – участников СНГ по разработке единых рамок квалификаций и программ повышения квалификации [25].

В этой связи ключевые цели и задачи СПбГЭУ как базовой организации по креативным индустриям, конгрессно-выставочной деятельности и гостеприимству при Исполнительном комитете СНГ с учетом проблематики, исследованной в настоящей статье, также сфокусированы на вопросах сотрудничества в сфере образования и науки, содействия интеграционному взаимодействию госу-

дарств – участников СНГ. Ключевой целью является гармонизация на пространстве СНГ деятельности в сфере креативных индустрий и конгрессно-выставочной деятельности и индустрии гостеприимства, а также гармонизация системы услуг профильного образования в государствах – участниках СНГ. Основные задачи, которые стоят перед базовой организацией: формирование и дизайн образовательных программ для подготовки кадров для индустрии; развитие сотрудничества и партнерства, обмен опытом в сфере креативных индустрий в странах СНГ; разработка профессиональных стандартов для индустрии, а также научная и исследовательская деятельность и поддержка инновационных проектов и стартапов в указанных сферах, стимулирование креативности и предпринимательской активности [25].

Эти цель и задачи должны направить усилия базовой организации на развитие и совершенствование креативных индустрий, конгрессно-выставочной деятельности и гостеприимства в странах СНГ, что способствует укреплению экономических и культурных связей между государствами и обогащению образовательной среды в регионе.

Список источников

1. Концепция развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 20 сент. 2021 г. № 2613-р // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 40. Ст. 6877.
2. Creative Economy Outlook and Country Profile report – 2018 // UNCTAD. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditcted2018d3_en.pdf (дата обращения: 05.04.2024).
3. UNESCO Reshaping Policies for Creativity: Addressing Culture as a Global Public Good. Paris: UNESCO, 2022.
4. Dharmani P., Das S., Prashar S. A bibliometric analysis of creative industries: Current trends and future directions // J. of Business Research. 2021. Vol. 135. P. 252–267.
5. Что такое креативные индустрии? // РБК тренды. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5dd54dbf9a79471180f57ce7?from=copy> (дата обращения: 12.02.2024).
6. Старкова А. П. Креативная экономика в развитии современных индустрий и предпринимательства / А. П. Старкова // Вестн. УГНТУ. Наука, образование, экономика. Сер. Экономика. 2022. № 2(40). С. 65–70. DOI: 10.17122/2541-8904-2022-2-40-65-70.
7. Антонова В. Г. Реализация политики развития креативных индустрий в условиях цифровизации экономики / В. Г. Антонова, Ю. А. Елисеева // Петерб. эконом. журн. 2021. № 2. С. 66–73. DOI: 10.24412/2307-5368-2021-2-66-73.

8. Сайфуллина Л. Д. Потенциал развития креативной экономики регионов и занятости населения / Л. Д. Сайфуллина // Теория и практика общественного развития. 2023. № 7(183). С. 183–191. DOI: 10.24158/tipor.2023.7.24.
9. Федосеева О. В. Трансформация российской конгрессно-выставочной индустрии в новых условиях современной экономики / О. В. Федосеева // Вестн. евразийской науки. 2023. Т. 15, № 1. С. 1–15.
10. Перспективы креативной экономики в 2022 году. Организация Объединённых Наций. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctsce2022d1_overview_ru.pdf (дата обращения: 10.04.2024).
11. Спиридонова Г. В. Мировая креативная экономика: состояние и прогнозы / Г. В. Спиридонова, Л. В. Мрочко, О. Г. Мрочко // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2020. № 3(27). С. 24–33. DOI: 10.24151/2409-1073-2020-3-24-33.
12. Ковалева Е. Н. Креативный сектор экономики Москвы: тенденции и направления развития / Е. Н. Ковалева // Вестн. РГГУ. Сер. Экономика. Управление. Право. 2022. № 1. С. 67–81. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-1-67-81.
13. Agapito D. Advanced Introduction to the Experience Economy // Tourism Management. 2022. Vol. 90. P. 104497.
14. Пайн Б. Д. Экономика впечатлений. Как превратить покупку в захватывающее действие: Практическое пособие / Б. Д. Пайн, Х. Джеймс, Н. А. Ливинская. М.: Альпина Паблишер, 2018. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003200> (дата обращения: 19.04.2024).
15. Салтанович И. П. От экономики необходимости к «экономике впечатлений» / И. П. Салтанович // Управление в социальных и экономических системах. 2018. № 27. С. 133–134.
16. Филиппова И. Г. Современное состояние рынка конгрессно-выставочных и событийных услуг: проблемы и тенденции развития в крупном городе / И. Г. Филиппова, К. И. Деревянко, Е. Г. Карпова, Л. В. Хорева // Экономика и управление. 2020. Т. 26, № 10(180). С. 1136–1147. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-10-1136-1147.
17. Как в Узбекистане развивается MICE-туризм. URL: <https://kz.kursiv.media/2021-05-03/kak-v-uzbekistane-razvivaetsya-mice-turizm/> (дата обращения: 10.02.2024).
18. Еникеева Л. А. Актуальные вопросы развития инфраструктуры творческих (креативных) индустрий регионов / Л. А. Еникеева, Т. А. Сорвина // Петерб. эконом. журн. 2022. № 1-2. С. 75–82. DOI: 10.24412/2307-5368-2022-1-2-75-82.
19. Коржаков В. А. Инфраструктура конгрессно-выставочной деятельности в России / В. А. Коржаков, О. Г. Солнцева // Экономика, менеджмент, сервис: современные проблемы и перспективы: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Омск: Омский гос. техн. ун-т, 2022. С. 297–300.
20. Сводный перечень выставок-ярмарок в государствах-участниках СНГ в 2015 – 2021 гг. Информационно-аналитические материалы. Интернет-портал СНГ. URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/> (дата обращения: 12.03.2024).
21. Официальный портал Петербургского международного экономического форума. URL: <https://forumspb.com/about/?lang=ru> (дата обращения: 03.02.2024).
22. Карпова Г. А. Формирование системы профессионального образования в сфере туризма на пространстве государств-членов СНГ / Г. А. Карпова, Л. В. Хорева, Н. А. Сорокина // Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм. 2013. № 1. С. 119–124.
23. Михайлова К. В. Подготовка кадров для сферы конгрессно-выставочной деятельности: практикоориентированность учебного процесса в рамках направления подготовки «сервис» / К. В. Михайлова // Вестн. индустрии гостеприимства: междунар. науч. сб. СПб., 2017. Вып. 2. С. 30–34.

24. Электронный сборник докладов, тезисов и презентаций участников рабочего совещания базовых организаций государств-участников СНГ, состоявшегося в Исполкоме СНГ 25 апр. 2024 г. // Интернет-портал СНГ. URL: <https://cis.minsk.by/news/27450> (дата обращения: 05.05.2024).
25. Информация о работе базовых организаций государств – участников Содружества Независимых Государств в 2023 году // Интернет-портал СНГ. URL: <https://e-cis.info/page/3654/88325/> (дата обращения: 10.02.2024).

Информация об авторах

Кострюкова Оксана Николаевна – к.э.н., декан факультета сервиса туризма и гостеприимства, зав. кафедрой сервисной и конгрессно-выставочной деятельности Санкт-Петербургского государственного экономического университета (адрес: 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, лит. А).

Орловская Виктория Петровна – к.э.н., доцент кафедры сервисной и конгрессно-выставочной деятельности Санкт-Петербургского государственного экономического университета (адрес: 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, лит. А), ORCID: 0000-0001-9254-9460.

Пермякова Анна Евгеньевна – студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета (адрес: 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, лит. А).

Хорева Любовь Викторовна – д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и управления в сфере услуг Санкт-Петербургского государственного экономического университета (адрес: 191023, Россия, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, лит. А), ORCID: 0000-0003-0060-1896.

Статья поступила в редакцию 08.07.2024, принята к публикации после рецензирования 17.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Concept for the development of creative industries and mechanisms for the implementation of their state support in large and major urban agglomerations until 2030: approved. By order of the Government of the Russian Federation of September 20, 2021 No. 2613-r. Collection of legislation of the Russian Federation. 2021, no. 40, art. 6877.
2. Creative Economy Outlook and Country Profile report. 2018. UNCTAD. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/dictted2018d3_en.pdf (accessed: 05.04.2024).
3. UNESCO Reshaping Policies for Creativity: Addressing Culture as a Global Public Good. Paris, UNESCO, 2022.
4. Dharmani P., Das S., Prashar S. A bibliometric analysis of creative industries: Current trends and future directions. Journal of Business Research. 2021, vol. 135, pp. 252–267.
5. What are creative industries? RBC trends. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5dd54dbf9a79471180f57ce7?from=copy> (accessed: 02.12.2024).
6. Starkova A. P. Real economy in the development of modern industries and entrepreneurship. Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Series: Economics. 2022, no. 2(40), pp. 65–70. DOI: 10.17122/2541-8904-2022-2-40-65-70.
7. Antonova V. G., Eliseeva Yu. A. Implementation of the policy for the development of creative industries in the context of digitalization of the economy. St Petersburg Economic Journal. 2021, no. 2, pp. 66–73. DOI: 10.24412/2307-5368-2021-2-66-73.

8. Saifullina L. D. Potential for the development of the creative economy of regions and employment of the population. Theory and practice of social development. 2023, no. 7(183), pp. 183–191. DOI: 10.24158/tipor.2023.7.24.
9. Fedoseeva O. V. Transformation of the Russian convention and exhibition industry in the new conditions of the modern economy. Bulletin of Eurasian Science. 2023, vol. 15, no. 1, pp. 1–15.
10. Prospects for the creative economy in 2022. United Nations. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctsce2022d1_overview_ru.pdf (accessed: 10.04.2024).
11. Spiridonova G. V., Mrochko L. V., Mrochko O. G. World creative economy: state and forecasts. Economic and social-humanitarian studies. 2020, no. 3(27), pp. 24–33. DOI: 10.24151/2409-1073-2020-3-24-33.
12. Kovaleva E. N. Creative sector of the Moscow economy: trends and directions of development. Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Economics. Control. Right. 2022, no. 1, pp. 67–81. DOI: 10.28995/2073-6304-2022-1-67-81.
13. Agapito D. Advanced Introduction to the Experience Economy. Tourism Management. 2022, vol. 90, p. 104497.
14. Pine B. D., James H., Livinskaya N. A. Economy of impressions. How to turn a purchase into an exciting action: A practical guide. M.: Alpina Publisher, 2018. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003200> (accessed: 19.04.2024).
15. Saltanovich I. P. From the economy of necessity to the «economy of impressions». Management in social and economic systems. 2018, no. 27, pp. 133–134.
16. Filippova I. G., Derevianko K. I., Karpova E. G., Khoreva L. V. Current state of the market for congress, exhibition and event services: problems and development trends in a large city. Economics and management. 2020, vol. 26, no. 10(180), pp. 1136–1147. DOI: 10.35854/1998-1627-2020-10-1136-1147.
17. How MICE tourism is developing in Uzbekistan. URL: <https://kz.kursiv.media/2021-05-03/kak-v-uzbekistane-razvivaetsya-mice-turizm/> (accessed: 10.02.2024).
18. Enikeeva L. A., Sorvin T. A. Current issues in the development of infrastructure for creative industries in the regions. St Petersburg Economic Journal. 2022, no. 1-2, pp. 75–82. DOI: 10.24412/2307-5368-2022-1-2-75-82.
19. Korzhakov V. A., Solntseva O. G. Infrastructure of congress and exhibition activities in Russia. Economics, management, service: modern problems and prospects: Materials of the IV All-Russian scientific and practical conference. Omsk, Omsk State Technical University, 2022, pp. 297–300.
20. Consolidated list of exhibitions and fairs in the CIS member states in 2015–2021. Information and analytical materials. Internet portal of the CIS. URL: <https://e-cis.info/cooperation/2876/> (accessed: 12.03.2024).
21. Official portal of the St Petersburg International Economic Forum. URL: <https://forumspb.com/about/?lang=ru> (accessed: 03.02.2024).
22. Karpova G. A., Khoreva L. V., Sorokina N. A. Formation of a system of professional education in the field of tourism in the space of the CIS member states. Innovations. Management. Marketing. Tourism. 2013, no. 1, pp. 119–124.
23. Mikhailova K. V. Training of personnel for the field of congress and exhibition activities: practice-oriented educational process within the framework of the «service» training direction. Bulletin of the hospitality industry: international scientific collection. St Petersburg, 2017, iss. 2, pp. 30–34.
24. Electronic collection of reports, theses and presentations of participants in the workshop of basic organizations of the CIS member states, held at the CIS Executive Committee on April 25, 2024. CIS Internet portal URL: <https://cis.minsk.by/news/27450> (accessed: 05.05.2024).

25. Information on the work of the basic organizations of the member states of the Commonwealth of Independent States in 2023. CIS Internet portal. URL: <https://e-cis.info/page/3654/88325/> (accessed: 10.02.2024).

Information about the authors

Oksana N. Kostryukova, PhD (Economics), Dean of the Faculty of Tourism and Hospitality Services, Head. Department of Service and Congress and Exhibition Activities, St Petersburg State Economic University (address: 191023, Russia, Saint Petersburg, Griboyedov Canal Emb., 30-32, letter A).

Victoria P. Orlovskaya, PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Service and Congress and Exhibition Activities, St Petersburg State University of Economics (address: 191023, Russia, Saint Petersburg, Griboyedov Canal Emb., 30-32, letter A), ORCID: 0000-0001-9254-9460.

Anna E. Permiakova, student, St Petersburg State Economics University (address: 191023, Russia, Saint Petersburg, Griboyedov Canal Emb., 30-32, letter A).

Lyubov V. Khoreva, DSc (Economics), Full Professor, Professor of the Department of Economics and Management in the Service Sector, St Petersburg State University of Economics (address: 191023, Russia, Saint Petersburg, Griboyedov Canal Emb., 30-32, letter A), ORCID: 0000-0003-0060-1896.

The article was submitted on 08.07.2024, accepted for publication after reviewing on 17.08.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 147–159
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 147–159

Научная статья
УДК 332.14

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБРАЩЕНИЯ С ВТОРИЧНЫМИ РЕСУРСАМИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

THE STATE OF REGIONAL SYSTEMS FOR HANDLING SECONDARY RESOURCES IN MODERN RUSSIA

Н. А. Путинцева

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский политехнический университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, p.i.r@rambler.ru

N. A. Putinceva

PhD (Economics), Associate Professor of Peter the Great Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia, p.i.r@rambler.ru

М. А. Любарская

д.э.н., профессор, Российский новый университет, Москва, Россия, liubarskaya@mail.ru

M. A. Liubarskaia

DSc (Economics), Full Professor of Russian New University, Moscow, Russia, liubarskaya@mail.ru

М. А. Коваленко

начальник отдела информатизации в сфере обращения с отходами Департамента государственной политики и регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления Минприроды России, Москва, Россия, MKovalenko@mnr.gov.ru

M. A. Kovalenko

Head of the Department of Informatization in the field of waste management of the Department of State Policy and Regulation in the field of management of production and consumption waste of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation, Moscow, Russia, MKovalenko@mnr.gov.ru

***Аннотация.** В статье обосновывается необходимость изменения традиционных подходов к обращению с твердыми отходами, образующимися в процессе бытовой и производственной деятельности на современном этапе. Целью исследования является систематизация представлений о состоянии в сфере обращения с отходами России в целом и ее регионах, а также выявление основных препятствий на пути повышения экономической и экологической эффективности методов обращения с вторичными материальными ресурсами. Исследования опираются на статистические данные, публикации отечественных и зарубежных авторов, официальные данные предприятий, органов власти, аналитических агентств по тематике обращения с вторичными материальными ресурсами. Отмечается, что регионы России значительно отличаются по показателям утилизации и захоронения в первую очередь твердых коммунальных отходов (ТКО), в большинстве регионов основная масса ТКО направляется на полигоны, однако за последние годы отдельным регионам удалось достигнуть высокого уровня вторичного использования таких отходов. Делается вывод о том, что в России созданы условия для сбора, переработки вторичного сырья и утилизации наиболее эффективных с экономической точки зрения фракций отходов и экологически опасных отходов. Создание спроса на продукцию из вторичного сырья станет ключевым фактором развития региональных систем обращения с вторичными ресурсами.*

© Путинцева Н. А., Любарская М. А., Коваленко М. А., 2024

Ключевые слова: обращение с отходами, вторичные материальные ресурсы, вторичные энергетические ресурсы, регион

Abstract. The article substantiates the need to change traditional approaches to the management of solid waste generated in the process of household and industrial activities at the present stage. The purpose of the study is to systematize ideas about the state of waste management in Russia as a whole and its regions, as well as to identify the main obstacles to increasing the economic and environmental efficiency of methods for handling secondary material resources. Research is based on statistical data, publications of domestic and foreign authors, official data from enterprises, authorities, and analytical agencies on the topic of handling secondary material resources. It is noted that the regions of Russia differ significantly in terms of recycling and disposal, primarily of solid municipal waste; in most regions, the bulk of solid waste is sent to landfills, however, in recent years, certain regions have managed to achieve a high level of reuse of such waste. It is concluded that in Russia conditions have been created for the collection, processing of secondary raw materials and disposal of the most economically efficient fractions of waste and environmentally hazardous waste. Creating demand for products made from recycled materials will be a key factor in the development of regional systems for handling secondary resources.

Keywords: waste management, secondary material resources, secondary energy resources, region

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

Производство и потребление ресурсов постоянно растет из-за увеличивающегося уровня урбанизации и индустриализации в регионах по всему миру. Различают первичные ресурсы, образуемые и накапливаемые в естественных природных условиях, и вторичные ресурсы, образуемые в техногенных или антропогенных условиях хозяйственной деятельности [1; 2]. В результате осуществления бытовой и промышленной деятельности происходит образование и накопление большого количества твердых отходов. Преобладающие методы обращения с отходами зависят от уровня экономического развития страны или региона. Как правило, захоронение является наиболее распространенным способом обращения с твердыми отходами в развивающихся странах, что приводит к загрязнению окружающей среды. По оценкам экспертов Всемирного банка [3], к 2050 г. будет произведено около 3,4 млрд тонн твердых отходов, что потребует отчуждения дополнительных земельных участков для хранения или захоронения этих отходов. Однако ограниченное количество территорий, пригодных для организации полигонов вокруг крупных городов, обуславливает необходимость разработки альтернативных вариантов

управления большим количеством образующихся твердых отходов.

В законодательстве Российской Федерации выделяют вторичные материальные и вторичные энергетические ресурсы (рис. 1).

Вторичные материальные ресурсы – это отходы производства и потребления, в отношении которых существует реальная возможность и целесообразность повторного использования непосредственно или после дополнительной обработки для получения товарной продукции. Вторичные энергетические ресурсы – это отходы производства и потребления, используемые повторно, с выделением тепловой и/или электрической энергии.

К вторичным материальным ресурсам относят [1; 2]:

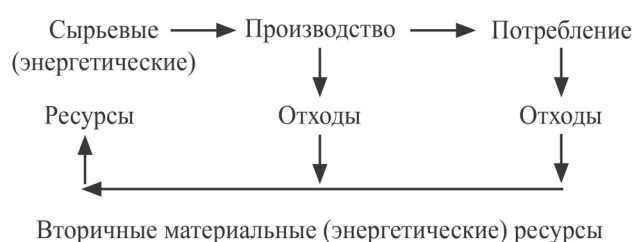


Рис. 1. Схема кругооборота ресурсов

Fig. 1. Resource circulation diagram

Источник: ГОСТ Р 54098–2010.

Source: GOST R 54098–2010.

- отходы производства и потребления, которые в перспективе (потенциально) или сразу (актуально) пригодны для использования в промышленном производстве для получения сырья, изделий и/или энергии;

- отходы производства и потребления, специально собранные и подготовленные к использованию в хозяйственных целях или к переработке во вторичное сырье;

- продукцию первичной (предварительной) переработки отходов, соответствующую требованиям определенных нормативных (ГОСТ, ГОСТ Р, СТО) и/или технических (ТУ, ТО) документов;

- отходы, специально складированные в техногенных ресурсных накоплениях для использования их в определенном или неопределенном (отдаленном) будущем в качестве вторичного сырья.

В современной России исследованием проблем использования вторичных ресурсов занимаются такие ученые, как А. А. Аузан, С. Н. Бобылев, В. И. Данилов-Данильян, М. А. Ветрова, А. Г. Бездудная, Э. С. Цховребов, И. А. Буданов, М. А. Любарская и др. Также в России имеется советский опыт довольно эффективного управления обращением с вторичными ресурсами. Все это подтверждает правильность выводов о том, что переход к экономике замкнутого цикла, ориентированной на максимизацию использования вторичных ресурсов, требует консолидации усилий государства, хозяйствующих субъектов и граждан [4; 5].

При этом еще в 1980-х гг. США, Япония, Германия, а позднее и другие страны, включая Россию, начали изучать возможности замены традиционного углеводородного топлива фракциями твердых отходов с высокой теплотворной способностью. Сегодня, ключевым направлением исследований применения вторичных ресурсов и в Российской Федерации, и за рубежом является, главным образом, преобразование их в энергию и новые материалы [3; 6–9]. Типичные направления применения включают:

- 1) технологии анаэробного сбраживания и сбора полигонного газа для извлечения метана для производства электроэнергии или отопления;

- 2) получение твердого топлива и топливных газов путем термохимической конверсии, такой как пиролиз и газификация;

- 3) подготовка адсорбентов/активных веществ/биосорбентов для очистки сточных вод и биоугля для реабилитации загрязненной почвы.

Однако, поскольку направления находятся на этапе исследования и разработки, помимо решения технических и экономических задач необходимо также решить проблему возможных выбросов вредных веществ в процессе переработки твердых отходов, а также совершенствовать и стандартизировать производственные процессы. Эффективное потребление горючих фракций твердых отходов по-прежнему остается серьезной глобальной проблемой из-за загрязнения окружающей среды. Использование типичных высокотемпературных печей является многообещающим подходом, который характеризуется рекуперацией энергии и уменьшением объема твердых отходов. Для этих высокотемпературных печей наиболее перспективными фракциями твердых отходов является биомасса [6–8].

Целью исследования является систематизация представлений о состоянии в сфере обращения с отходами России в целом и ее регионах, а также выявление основных препятствий на пути повышения экономической и экологической эффективности методов обращения с вторичными материальными ресурсами.

Методы исследования

Исследования опираются на статистические данные, публикации отечественных и зарубежных авторов, официальные данные предприятий, органов власти, аналитических агентств по тематике обращения с вторичными материальными ресурсами.

Результаты и дискуссия

Современная система обращения с отходами в России берет свое начало в СССР. До 1970-х гг. «крупная советская промышленность фактически работала на свое расширенное воспроизводство, производя всего 5–7 % конечной продукции из всех добытых полезных ископаемых, загрязняя при этом природу, истощая почву. Результатом такой деятельности промышленности стали сразу несколько масштаб-

ных экологических катастроф: практически высохло Аральское море, был уничтожен залив Кара-Богаз-Гол Каспийского моря, загрязнения реки Волги достигло небывалого уровня» [9]. Однако уже в 1975 г. руководством страны была осознана необходимость перехода к ресурсосберегающему и безотходному производству. В короткий период был создан специализированный всесоюзный институт вторичных ресурсов (сегодня его аналогом является ФГАУ «НИИ "Центр экологической промышленной политики"»), который занимался координацией работ по использованию вторичного материального сырья в народном хозяйстве. Также эффективность отрасли обращения с отходами в СССР обеспечивалась за счет внедрения отраслевого принципа в систему государственного управления. «Как результат, в 1987 г. в СССР в оборот вовлекалось более 70 % вторичных материалов. В современной России этот показатель достигает пока только 50 %, с учетом обезвреживания, для промышленных отходов и порядка 12–17 % для ТКО.

Опыт Советского Союза был использован в Японии и других странах мира. В Беларуси советский опыт был сохранен и в дальнейшем получил развитие» [9]. В то же время, в ходе рыночных реформ 1990-х гг. в России был разрушен сложившийся механизм управления сферой твердых коммунальных отходов (ТКО), что привело к резкому сокращению сбора и использования вторичного сырья и нарастанию проблем в сфере обращения с отходами.

При этом современная Россия достаточно эффективно справилась с созданием инфраструктуры и производства по утилизации военной техники, в рамках соглашения о трансграничном переносе отходов [10]. Также Россия сегодня занимает ведущие позиции в мире по качеству утилизации радиоактивных отходов, химического оружия и ряда других особо опасных продуктов. Кроме того, «по экспорту металлолома, мазута РФ входит в пятерку ведущих поставщиков на глобальный рынок. В сельском хозяйстве страны широко используются различные органические удобрения, получаемые из отходов» [11, с. 123]. В стране внедряются технологии продления срока службы сооружений и оборудования, линий электро-

передач, гидротехнических сооружений как модели экономики замкнутого цикла.

С 2011 г., в связи с физическим и моральным устареванием видов вооружения и военной техники (ВВТ), была разработана Федеральная целевая программа (ФЦП) «Промышленная утилизация вооружения и военной техники на 2011–2015 годы и на период до 2020 года». Проблемой реализации этой программы стал механизм ее реализации: государственные заказы Министерства обороны на утилизацию ВВТ размещались через закупку у единственного поставщика или путем проведения тендера по наименьшей цене контракта, что не стимулировало качественную утилизацию ВВТ. Таким образом, ни предприятия не были заинтересованы «в том, чтобы объем продуктов утилизации ВВТ вышел за пределы минимального указанного в контракте, ни Министерство обороны, так как поступающие от утилизаторов денежные средства в объеме расчетной прибыли перечислялись в федеральный бюджет, по статье неналоговые доходы, ничего не оставляя самому ведомству. Требования ГОСТов использовать возвратный потенциал утилизируемой продукции с максимальной пользой в процессе утилизации ВВТ просто игнорировался» [12].

В части радиоактивных отходов «Росатом» осуществляет развитие отрасли на основе поддержания баланса между увеличением мощностей и возможностями надежной изоляции образующихся отходов. Также в РФ реализуется комплексная работа по развитию радиохимических технологий, которые должны позволить создать оптимизированную структуру переработки отработанного ядерного топлива. Эти технологии, с одной стороны, должны позволить сократить объемы и упростить обращение с такими отходами, подлежащими глубинному захоронению, с другой стороны, должны привести к существенному увеличению совокупных объемов радиоактивных отходов, подлежащих захоронению в приповерхностных пунктах захоронения отходов [13]. В ситуации, когда многие объекты использования атомной энергии по всему миру приближаются к концу срока эксплуатации, наращивание компетенций и опыта в этой области крайне необходимы и в обозримом бу-

дущем способны вывести Россию на мировой уровень в сфере утилизации ядерных отходов.

Отдельно стоит выделить реализуемый в России с 2011 г. проект «Прорыв», нацеленный на создание и внедрение замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах. Результатом проекта «Прорыв» должен стать полномасштабный реактор 4-го поколения на быстрых нейтронах – БРЕСТ-300, с теплоносителем на основе свинца, отработавшее ядерное топливо которого будет перерабатываться для повторного использования. Атомная станция с реактором 4-го поколения сделает возможным бесконечный рециклинг ядерного топлива и безотходную топливную технологию [14].

Россия активно решает проблему загрязнения арктической территории, осуществляет расчистку водных акваторий и утилизацию ранее затопленных судов, в том числе атомных подводных лодок (АПЛ) в связи с перспективами освоения арктической зоны и открывающимися возможностями использования Северного морского пути. Такие задачи изначально были обозначены в Стратегии развития арктической зоны РФ 2013 г. на срок до 2020 г.; сегодня пролонгированной на период до 2035 г.

Сложившаяся в арктической зоне РФ экологическая ситуация оценивалась как кризисная из-за накопившихся в районе Новой Земли (полигона по испытанию ядерного оружия) опасных отходов в виде: 3 затопленных АПЛ, 5 реакторных отсеков, 1 ядерного реактора с АПЛ, 19 судов с радиоактивным топливом на борту, более 700 радиоактивных конструкций и 17 тыс. контейнеров с атомными отходами. Причем 5 % (1 тыс.) объектов опасных отходов характеризуются высоким уровнем гамма-излучения, и именно эти объекты «Росатом» собирается поднять, обеспечить их безопасную транспортировку на место утилизации и подготовить к хранению [15].

Также на сегодняшний день завершены беспрецедентные работы по утилизации 202 атомных подводных лодок (из 212), большого атомного разведывательного корабля и 12 судов атомного технологического обслуживания (из 15) [13]. В 2016 г. повысилась эффективность утилизации реакторных блоков

атомных подводных лодок: предприятия «Росатом» стали разделять 24 отсека АПЛ в год вместо 8 [16]. В Мурманской области и Приморском крае создана уникальная береговая инфраструктура, обеспечивающая завершение жизненного цикла атомных кораблей ВМФ после прекращения их использования по проектному назначению, которая в дальнейшем будет использована для обслуживания Северного морского пути.

Если говорить о промышленных отходах, несмотря на незначительную динамику и даже сокращение ВВП в 2022 г., в стране наблюдается рост производства промышленных отходов, чему способствовал рост в таких «грязных» отраслях экономики, как добывающая и металлургическая (рис. 2).

Наибольшее количество отходов в России образуется в добывающих отраслях и металлургическом производстве (табл. 1).

Данные рис. 2 и табл. 1 показывают, что доля реальной утилизации отходов для повторного применения (рециклинга) в стране незначительна и составляет около 12–17 %, а около 30 % обезвреженных отходов захоранивается. Значительное превышение доли утилизированных и обезвреженных отходов свидетельствует об активной реализации национального проекта «Экология» [17]. Так, согласно федеральному проекту «Чистая страна», должно быть убрано и рекультивировано около 191 несанкционированной свалки общей площадью – 931,2 га.

При этом регионы России значительно отличаются по показателям утилизации и захоронения в первую очередь ТКО. Отдельным регионам удалось достигнуть высокого уровня повторного использования (утилизации) ТКО (рис. 3). Хотя в большинстве регионов основная масса ТКО направляется на полигоны (рис. 4), но все же почти половине субъектов РФ в 2023 г. удалось снизить долю захораниваемых ТКО.

Кроме того, ППК «РЭО» в рамках «Зеленой премии – 2023» сформировал рейтинг 20 лучших регионов по показателям развитости сферы обращения с ТКО (8 показателей) и отметил регионы с наибольшими положительными изменениями (табл. 2).

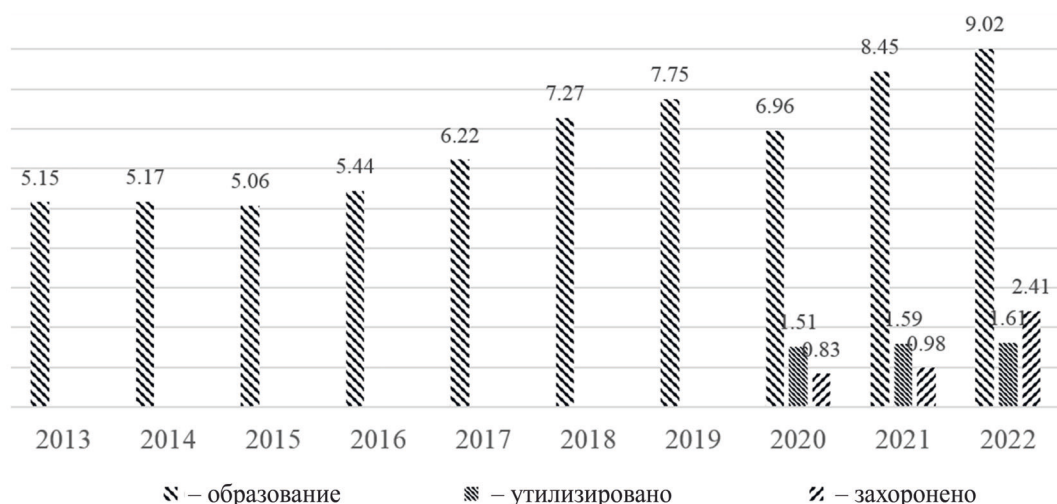


Рис. 2. Образование и обращение с промышленными отходами в РФ, млрд т

Fig. 2. Generation and management of industrial waste in the Russian Federation, billion tons

Источник: Статистический бюллетень. Основные показатели охраны окружающей среды. Росстат. Москва. Выпуски за 2015–2023 гг. URL: <https://www.gks.ru/compendium/document/13294>

Source: Statistical Bulletin. Main indicators of environmental protection. Rosstat. Moscow. Issues for 2015–2023. URL: <https://www.gks.ru/compendium/document/13294>

Табл. 1. Структура образования и доли утилизации образующихся отходов в России

Tab. 1. Structure of generation and share of disposal of generated waste in Russia

Отрасль	Количество отходов, 2020	Доля утилизированных и обезвреженных отходов, 2020	Количество отходов, 2022	Доля утилизированных и обезвреженных отходов, 2022
Сельское хозяйство	0,65 %	74 %	0,49 %	86 %
Добыча полезных ископаемых, в т. ч.	91,55 %	47 %	92,93 %	45 %
– угля	56,23 %	48 %	63,00 %	47 %
– нефти и прир. газа	0,12 %	31 %	0,09 %	35 %
– металлических руд	29,76 %	49 %	26,65 %	43 %
Обрабатывающие производства, из них:	6,18 %	54 %	4,58 %	45 %
– пищевых продуктов	2,42 %	65 %	0,15 %	48 %
– металлургических	1,94 %	48 %	2,02 %	55 %
– химических веществ и продуктов	0,79 %	49 %	1,74 %	34 %
Энергетика	0,24 %	9 %	0,20 %	14 %
ЖКХ, в т. ч.				
– сбор, обработка и утилизация ТКО;	0,12 %	666 %	0,12 %	754 %
– обработка вторичного сырья	0,04 %	1373 %	0,05 %	1548 %

Источник: Статистический бюллетень. Основные показатели охраны окружающей среды. Росстат. Москва. Выпуск за 2023 гг. URL: <https://www.gks.ru/compendium/document/13294>.

Source: Statistical Bulletin. Main indicators of environmental protection. Rosstat. Moscow. Issue for 2023. URL: <https://www.gks.ru/compendium/document/13294>.

За последние годы изменился и морфологический состав ТКО: в общем объеме преобладают доли тары и упаковочных материалов,

особенно из пластмасс, создавая дополнительные проблемы качества ТКО и возможности их утилизации (рис. 5). Сегодня для обращения



Рис. 3. Регионы с наибольшей долей утилизированных ТКО за январь–ноябрь 2023

Fig. 3. Regions with the largest share disposed of MSW for January–November 2023

Источник: В России захоранивается 80 % бытового мусора. Официальный сайт ООО «ФинЭкспертиза Консалтин». 27.12.2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>

Source: In Russia, 80 % of household waste is buried. Official website of FinExpertiza Consulting LLC. 12.27.2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>



Рис. 4. Регионы с наибольшей долей захороненных ТКО за январь–ноябрь 2023 г.

Fig. 4. Regions with the largest share buried MSW for January–November 2023

Источник: В России захоранивается 80 % бытового мусора. Официальный сайт ООО «ФинЭкспертиза Консалтин». 27.12.2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>

Source: In Russia, 80 % of household waste is buried. Official website of FinExpertiza Consulting LLC. 12.27.2023. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>

с такими ТКО предусмотрена энергетическая утилизация, однако такая форма утилизации ТКО снижает их объем, но не массу, повышая при этом категорию опасности ТКО.

При этом согласно «Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» «многие виды отходов в России имеют высокий уровень утилизации. Например, в металлургии осуществляется переработка шлаковых отвалов, внедрены передовые технологии разработки техногенных месторождений сырья, которые были созданы на базе отвалов и хвостов обогащения руды» [11]. Так, ПАО «ГМК "Норильский никель"», которое на данный момент эксплуатирует 6 хвостохранилищ (1 на Кольском полуострове, 4 на Таймырском полуострове и 1 в Забайкальском крае), активно внедряет технологии не только в систему управления хвостохранилищами, но и в системы сооружений гидротранспорта, сооружений оборотного водоснабжения, охраны окружающей среды, а также системы мониторинга состояния гидротехнических сооружений, обеспечивает проведение комплексных проверок гидротехнических сооружений раз в 5 лет» [18].

В стране внедряются технологии продления срока службы сооружений и оборудования. ПАО «РосГидро» в 2023 г. в процессе реализации климатического проекта по снижению удельных выбросов парниковых газов на Владивостокской ТЭЦ-2 на Дальнем Востоке за счет перевода станции с угля на газ осуществило масштабную реконструкцию котлоагрегатов, заменив большинство элементов, в целях продления срока службы и надежности работы этого оборудования (п. 4.10.3.10. Техническая политика. Утверждено Советом директоров ПАО «РусГидро» (протокол от 10.04.2020 № 307)). И если в 1990-х и 2000-х гг. технология продления срока службы для ПАО «РосГидро» была вынужденной необходимостью, то сегодня компания целенаправленно ориентирована на развитие методов оценки и прогнозирования технического состояния гидротехнических сооружений с целью продления срока их службы. В целом, этот крупнейший климатический

Табл. 2. ТОП-20 регионов РФ в сфере обращения с ТКО в 2023 году

Tab. 2. TOP-20 regions of the Russian Federation in the field of MSW management in 2023

Регион	Баллы	Регион	Баллы
Москва,	87,56	Чувашская Республика	66,63
Московская область	83,63	Кемеровская область	66,42
Тульская область	72,58	Мурманская область	66,37
Нижегородская область	71,83	Калужская область	65,86
Ставропольский край	71,59	Курская область	65,03
Удмуртская Республика	69,53	Санкт-Петербург	64,35
Тамбовская область	68,66	Липецкая область	64,14
Ярославская область	68,0	Ленинградская область	63,72
Челябинская область	67,93	Республика Крым	62,22
Республика Башкортостан	67,91	Ямало-Ненецкий АО	61,60
Тюменская область	67,36		

Источник: Официальный сайт ППК «Российский экологический оператор» <https://it.reo.ru/news/obrashchenie-s-tko/reo-nazval-20-luchshikh-regionov-v-sfere-obrashcheniya-s-otkhodami-v-2023-godu/>

Source: Official website of PPK "Russian Ecological Operator" <https://it.reo.ru/news/obrashchenie-s-tko/reo-nazval-20-luchshikh-regionov-v-sfere-obrashcheniya-s-otkhodami-v-2023-godu/>



Рис. 5. Усредненный состав ТКО крупных городов центральной части РФ

Fig. 5. Average composition of MSW in large cities in the central part of the Russian Federation

Источник: [8, с. 200].

Source: [8, p. 200].

проект ПАО «РусГидро» не только решает проблемы удельных выбросов парниковых газов в атмосферу, но и направлен на решение проблем ресурсосбережения. Положение ОАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» также предполагает проведение комплексных обследований и технического освидетельствования оборудования, выработавшего свой нормативный срок

службы для продления срока его эксплуатации (Утверждено Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 22.02.2017 № 252)).

Также в России работают уникальные производства, в основе технологических схем которых лежит комплексная переработка сырья: торфа, нефелинов, полиметаллических руд (ООО «Пикалевский глиноземный завод»); использования попутного газа в нефтедобыче;

металлургического шлама и окалины; серного компонента в полиметаллических рудах и т. п.

В России получила распространение практика создания специализированных мощностей по производству товаров из отходов в крупных интегрированных компаниях (Ростех, Росатом и др.). Так, Ростех в лице своей дочерней структуры «РТ-Инвест» принимает активнейшее участие в реформе системы обращения с отходами. Компания как единственный в России оператор полного цикла создает комплексную систему по обращению с отходами. Сегодня «РТ-Инвест» принадлежат региональные операторы в Московской области и Татарстане, а также четыре подмосковных комплекса по переработке отходов, более 700 единиц спецтехники и свыше 100 тыс. контейнеров для раздельного сбора. Компания сотрудничает с десятками компаний, отправляет отсортированные отходы переработчикам по всей России, а в перспективе заинтересована в создании собственного подразделения по переработке вторичных ресурсов. Уже проводятся работы по созданию при КПО «Дон» в Кашире цеха по переработке пластика во вторичные полимерные гранулы, которые используются при производстве емкостей для бытовой химии, нетканых материалов и другой продукции. В рамках проекта «Энергия из отходов» компания «РТ-Инвест» строит заводы по термической переработке отходов в энергию в Подмоскowie и один завод в Татарстане.

Также ОК «РУСАЛ», выступившая в 2015 г. инициатором объединения компаний из различных отраслей, в том числе цементной и горнодобывающей, инфраструктурных компаний, сегодня перерабатывает и реализовывает более 50 % образованных алюминиевыми предприятиями отходов, которые использует, например шлак как связующее в дорожном строительстве.

В целом, за последние 30 лет в экономике страны государством и бизнесом созданы условия для сбора, переработки вторичного сырья и утилизации наиболее эффективных с экономической точки зрения фракций отходов (металлолом, картон, пластик, стекло, снос зданий и т. д.) и экологически опасных отходов (1-го и 2-го класса опасности). Оставшиеся

виды отходов являются относительно непривлекательными с точки зрения рентабельности утилизации, не являются ценным вторичным ресурсом, и повысить его ценность крайне сложно, но они и не содержат непосредственной экологической и общественной угрозы. Только в перспективе, по мере изменения экономических и технологических условий, для таких ресурсов могут появиться эффективные решения по утилизации.

Неоднородность отходов по уровню их рентабельности и утилизации в России позволяет сделать вывод, что отрасль обращения с отходами – это очень специфическая область экономической деятельности, и, соответственно, отдельные ее элементы не должны регулироваться универсальными инструментами и методами. Однако при организации функционирования отрасли обращения с отходами стоит учитывать общую универсальную схему утилизации отходов (рис. 6).

Невостребованные виды вторичных ресурсов в России:

1. Вторичные ресурсы горнодобывающего и топливно-энергетического комплексов, которые характеризуются большим объемом образующихся отходов по причине относительно незначительного объема полезного компонента в них (см. табл. 1). Большая часть добываемых ресурсов уходит таким образом в «отходы обогащения, эффективное применение которых сегодня практически невозможно» [11, с. 124].

Комплексная утилизация углеродсодержащих отходов является ключевым звеном в процессе чистого и эффективного использования угля, а использование таких отходов для засыпки угольных шахт является важным средством «безвредной, ресурсной и масштабной» утилизации. На основании приведенного исследования китайскими учеными было отмечено, что существуют некоторые проблемы, а именно:

1) большой объем производства твердых отходов и низкий уровень комплексного использования;

2) высокая потребность в инвестициях и высокая стоимость сбора и переработки отходов;

3) несовершенство методов сбора и технологий переработки отходов [5].



Рис. 6. Альтернативы использования отходов производства и потребления

Fig. 6. Alternatives for the use of industrial and consumer waste

Источник: [11, с. 127].

Source: [11, p. 127].

2. Вторичные ресурсы, образующиеся в процессе производства лесоматериалов, вскрышные породы, попутные газы из-за относительно низких качественных параметров оказываются неконкурентоспособными на отечественном рынке (в том числе из-за низких цен на первичные ресурсы). В России при добыче угля ежегодно образуется порядка 3,5 млрд тонн вскрышных пород, которые в большинстве случаев используются для рекультивации нарушенных земель.

3. Отходы регионов, не обеспеченные мощностями по утилизации отходов, но и самими отходами, для того чтобы создавать в них такие мощности: низкий объем отходов не может обеспечить окупаемость таких мощностей.

4. Твердые коммунальные отходы, так как их обращение затрагивает интересы населения всей страны. В целом, удельный вес ТКО в общем объеме отходов относительно невелик (менее 1 %), но объемы ТКО стремительно нарастают, приводя к проблеме их захоронения. Внедрение механизма расширенной ответственности производителей призвано стать основным инструментом решения этой проблемы [19, с. 71]. Особую роль при организации обращения с ТКО

имеют изделия иностранного производства с коротким сроком службы, такие как бытовая техника, батарейки, шины и т. п., утилизация которых осуществляется в основном путем экспорта вторичных ресурсов, полученных из них [20].

Заключение

В целом, современное состояние региональных систем обращения с вторичными ресурсами можно охарактеризовать как удовлетворительное и отметить значительные положительные изменения за последние годы в формировании организационно-правовых институтов развития в сфере обращения с отходами и вторичными ресурсами. С учетом того, что перспективы развития региональных систем обращения с вторичными ресурсами определяются экономическими факторами, можно сделать вывод, что темпы развития производств из вторичного сырья сегодня сдерживаются именно недостаточным спросом на продукцию из вторичного сырья. Таким образом, создание спроса на продукцию из вторичного сырья и станет ключевым фактором развития региональных систем обращения с вторичными ресурсами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 54098–2010. Национальный стандарт российской федерации «Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200086000> (дата обращения: 11.04.2024).
2. ГОСТ Р 30772–2001. Национальный стандарт российской федерации «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028831?marker=7D20K3> (дата обращения: 11.04.2024).
3. Любарская М. А., Меркушева В. С., Зиновьева О. С. Участие России в международном сотрудничестве в сфере сокращения выбросов парниковых газов энергетическими компаниями // Вестн. Российского ун-та дружбы народов. Сер. Международные отношения. 2019. Т. 19, № 3. С. 377–391.
4. Resourceful utilization of combustible solid wastes throughout steelmaking processes: Recent progress and prospects / Z. Ji, D. Yu, X. Fan, M. Gan, D. Zhang, X. Huang, Z. Sun, X. Chen, X. Wang, P. Ping // J. of Cleaner Production. 2024. Vol. 449. P. 141–146.
5. He Research status of comprehensive utilization of coal-based solid waste (CSW) and key technologies of filling mining in China: A review / J. Zhang, K. Yang, X. He, X. Zhao, Z. Wei, S. // Science of The Total Environment. 2024. Vol. 926. P. 171–178.
6. Lee J.-C., Pandey B. D. Bio-processing of solid wastes and secondary resources for metal extraction – A review // Waste Management. 2012. Vol. 32, iss. 1. P. 3–18.
7. Tejaswini M. S. S. R., Pathak P., Gupta D. K. Sustainable approach for valorization of solid wastes as a secondary resource through urban mining // J. of Environmental Management. 2022. Vol. 319. P. 115–127.
8. Путинцева Н. А. Реформа в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: максимизация использования вторичных материальных ресурсов. Реформа как инструмент государственного управления / авт. колл.; науч. ред. М. А. Кашина. СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2023. С. 183–212.
9. Сираждинов Р. Ж. Исследование опыта Советского Союза в управлении отходами производства и потребления // Вестн. ун-та. 2021. № 3. С. 5–13.
10. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Ратифицирована Федеральным законом РФ от 25 ноября 1994 года № 49-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1901208> (дата обращения: 11.04.2024).
11. Буданов И. А. Состояние системы утилизации отходов и использования вторичных ресурсов в РФ // Науч. тр.: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2019. Т. 17. С. 119–142.
12. Трунова Е. Ю., Мошкин П. В. Особенности реализации государственной программы ОПК России // Вестн. Алтайской академии экономики и права. 2018. № 5. С. 229–235.
13. Интервью с Тининым В. (КГ «Росатом») / Официальный сайт ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016–2020 годы и на период до 2035 года». 17.10.2023. URL: <https://xn---btb4bfrm9d.xn--plai/society/news/vasiliy-tinin-bezopasnost-u-nas-vsegda-na-pervom-meste/> (дата обращения: 11.04.2024).
14. Проект «Прорыв». Официальный сайт Росатома. URL: <https://proryv2020.ru/> (дата обращения: 11.04.2024).
15. Подъемная лодка: в России готовятся ликвидировать советское атомное наследие / Интернет-портал «Комплексная утилизация АПЛ». 10.08.2020. URL: <https://nuclear-submarine-decommissioning.ru/node/1330> (дата обращения: 11.04.2024).
16. Утилизация атомных подводных лодок (АПЛ) Госкорпорацией «Росатом» в 2016 году / Официальный сайт «Росатом». URL: <https://ar2016.rosatom.ru/?/ru/235-dismantling-of-nuclear-submarines> (дата обращения: 11.04.2024).

17. Любарская М. А. Концепция повышения энергетической эффективности инфраструктуры города на базе развития экоиндустриальных парков / М. А. Любарская, Н. А. Путинцева, В. С. Чекалин. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2018. 99 с. ISBN 978-5-7310-4389-2.
18. Хвосты и оттодохранилища / Официальный сайт «Норникель». URL: <https://nornickel.ru/sustainability/environment/tailings-and-waste/> (дата обращения: 11.04.2024).
19. Экономика замкнутого цикла: проблемы и пути решения на современном этапе / А. П. Епишов, С. Е. Жура, С. В. Завьялов, М. А. Коваленко // Вестн. РЭУ им. Г. В. Плеханова. 2022. Т. 19, № 3 (123). С. 69–75.
20. Волкова А. В. Рынок утилизации отходов / Нац. исслед. ун-т. Высшая школа экономики. 2018. С. 30–31.

Информация об авторах

Путинцева Наталья Александровна – к.э.н., доцент, доцент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (адрес: 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул, д. 29Б), ORCID: 0000-0003-3431-1774.

Любарская Мария Александровна – д.э.н., профессор, профессор Российского нового университета (адрес: 105005, Россия, Москва, ул. Радио, д. 22), ORCID: 0000-0001-9843-1949.

Коваленко Мария Александровна – начальник отдела информатизации в сфере обращения с отходами Департамента государственной политики и регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления Минприроды России (адрес: 125993, Россия, Москва, Большая Грузинская ул., д. 4/6).

Статья поступила в редакцию 15.04.2024, принята к публикации после рецензирования 25.06.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. GOST R 54098–2010. National standard of the Russian Federation «Resource conservation. Secondary material resources». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200086000> (accessed: 11.04.2024).
2. GOST R 30772–2001. National standard of the Russian Federation «Resource conservation. Waste management. Terms and definitions». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028831?marker=7D20K3> (accessed: 11.04.2024).
3. Lyubarskaya M. A., Merkusheva V. S., Zinov'yeva O. S. Russia's participation in international cooperation in the field of reducing greenhouse gas emissions by energy companies. Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: International Relations. 2019, vol. 19, no. 3, pp. 377–391.
4. Ji Z., Yu D., Fan X., Gan M., Zhang D., Huang X., Sun Z., Chen X., Wang X., Ping P. Resourceful utilization of combustible solid wastes throughout steelmaking processes: Recent progress and prospects. Journal of Cleaner Production. 2024, vol. 449, pp. 141–146.
5. Zhang J., Yang K., He X., Zhao X., Wei Z., He S. Research status of comprehensive utilization of coal-based solid waste (CSW) and key technologies of filling mining in China: A review. Science of The Total Environment. 2024, vol. 926, pp. 171–178.
6. Lee J.-C., Pandey B.D. Bio-processing of solid wastes and secondary resources for metal extraction – A review. Waste Management. 2012, vol. 32, iss. 1, pp. 3–18.
7. Tejaswini M. S. S. R., Pathak P., Gupta D. K. Sustainable approach for valorization of solid wastes as a secondary resource through urban mining. Journal of Environmental Management. 2022, vol. 319, pp. 115–127.

8. Putintseva N. A. Reform in the field of municipal solid waste management: maximizing the use of secondary material resources. Reform as a tool of public administration: monograph / auth. coll.; scientific. ed. M. A. Kashina. St Petersburg, IPC SZIU RANEPa, 2023, pp. 183–212.
9. Sirazhdinov R. Zh. Study of the Soviet Union's experience in production and consumption waste management. Bulletin of the University. 2021, no. 3, pp. 5–13.
10. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Ratified by Federal Law of the Russian Federation of November 25, 1994 № 49-FZ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1901208> (accessed: 11.04.2024).
11. Budanov I. A. State of the waste disposal system and use of secondary resources in the Russian Federation. Scientific works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. 2019, vol. 17, pp. 119–142.
12. Trunova E. Yu., Moshkin P. V. Features of the implementation of the state program of the Russian defense industry. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2018, no. 5, pp. 229–235.
13. Interview with Tinin V. (KG «Rosatom») / Website of the Federal Targeted Program «Ensuring Nuclear and Radiation Safety for 2016 – 2020 and for the period up to 2035» 10.17.2023. URL: <https://xn----btf4bfrm9d.xn--p1ai/society/news/vasily-tinin-bezopasnost-u-nas-vsegda-na-pervom-meste/> (accessed: 11.04.2024).
14. Project «Breakthrough». Official website of Rosatom. [Electronic resource]. URL: <https://proryv2020.ru/> (accessed: 11.04.2024).
15. Lifting boat: Russia is preparing to liquidate the Soviet nuclear legacy. Internet portal «Complex dismantling of nuclear submarines». 10.08.2020. URL: <https://nuclear-submarine-decommissioning.ru/node/1330> (accessed: 11.04.2024).
16. Dismantlement of nuclear submarines (NPS) by the State Corporation «Rosatom» in 2016. Official website of «Rosatom». URL: <https://ar2016.rosatom.ru/?ru/235-dismantling-of-nuclear-submarines> (accessed: 11.04.2024).
17. Lyubarskaya M. A., Putintseva N. A., Chekalin V. S. Concept of Increasing the Energy Efficiency of the City Infrastructure Based on the Development of Eco-Industrial Parks. St Petersburg, St Petersburg State University of Economics, 2018, 99 p. ISBN 978-5-7310-4389-2.
18. Tailings and waste storage facilities. Official website of Norilsk Nickel. URL: <https://nornickel.ru/sustainability/environment/tailings-and-waste/> (accessed: 11.04.2024).
- Epishov A. P., Zhura S. E., Zavyalov S. V., Kovalenko M. A. Circular economy: problems and solutions at the present stage. Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2022, vol. 19, no. 3 (123), pp. 69–75.
20. Volkova A. V. Waste recycling market. National Research University. Higher School of Economics. 2018, pp. 30–31.

Information about the authors

Natalia A. Putinceva, PhD (Economics), Associate Professor of Peter the Great Polytechnic University (address: 195251, Russia, Saint Petersburg, Politekhnikeskaya St., 29B), ORCID: 0000-0003-3431-1774.

Maria A. Liubarskaia, DSc (Economics), Full Professor of Russian New University (address: 105005, Russia, Moscow, Radio St., 22), ORCID: 0000-0001-9843-1949.

Maria A. Kovalenko, Head of the Department of Informatization in the field of waste management of the Department of State Policy and Regulation in the field of management of production and consumption waste of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation (address: 125993, Russia, Moscow, Bolshaya Gruzinskaya St., 4/6).

The article was submitted on 15.04.2024, accepted for publication after reviewing on 25.06.2024, published online on 30.09.2024.

Петербургский экономический журнал. 2024. № 3. С. 160–172
St Petersburg Economic Journal. 2024, no. 3, pp. 160–172

Научная статья
УДК 336

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ

INVESTIGATION OF FINANCIAL RISK MANAGEMENT ISSUES IN THE CONTEXT OF AN INCREASED KEY RATE

В. И. Кордович

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия, vkspb2002@mail.ru

V. I. Kordovich

PhD (Economics), Associate Professor, St Petersburg University of Management Technologies and Economics, Saint Petersburg, Russia, vkspb2002@mail.ru

Е. А. Синцова

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия, доцент, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия
sintsova_elena@hotmail.com

E. A. Sintsova

PhD (Economics), Associate Professor, St Petersburg University of Management Technologies and Economics, Saint Petersburg, Russia, Associate Professor, St Petersburg University of Economics, Saint Petersburg, Russia, sintsova_elena@hotmail.com

В. П. Марьяненко

д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, Санкт-Петербург, Россия, Prof.marianenko@mail.ru

V. P. Marianenko

DSc (Economics), Full Professor, St Petersburg University of Management Technologies and Economics, Saint Petersburg, Russia, Prof.marianenko@mail.ru

***Аннотация.** Цель исследования – рассмотреть возможности управления финансовыми рисками в условиях повышенной ключевой ставки. Объектом исследования является финансовый риск, предмет исследования – управление финансовым риском, ограничительным аспектом является ситуация повышенной ключевой ставки, которая на момент исследования представлена в российской экономике. Методы исследования – системный анализ, контент-анализ, индукция. Результаты: управление финансовыми рисками важно для финансовых организаций учреждений, которые обычно имеют тысячи клиентов и контрагентов и имеют системное значение для общего функционирования экономики. Управление риском предполагает комплексный подход к идентификации, анализу и контролю над факторами неопределенности, способными оказать влияние на достижение желаемых результатов. Устранение финансового риска предполагает хеджирование риска. Организации часто могут сделать это, компенсируя один внутренний риск другим. Например, когда банк торгует ценной бумагой с одним контрагентом, чтобы создать рынок по этой ценной бумаге, он может застраховать свой риск, приняв противоположную сторону сделки с другим контрагентом. Распределение рисков включает в себя использование производных инструментов, таких как форварды, фьючерсы, свопы или*

© Кордович В. И., Синцова Е. А., Марьяненко В. П., 2024

создание совместных предприятий. Компания, стремящаяся выйти на новый рынок, может создать совместное предприятие, которое лучше понимает этот рынок, разделив риск между собой. Выводы: создание системы мониторинга финансовых рисков и применение инструментов управления финансовыми рисками требуют серьезного включения и детальной проработки отдельных вопросов темы пунктов. Лучше всего данную проработку осуществлять в виде проекта, в состав участников которого должны входить не только руководители компании, но и непосредственные исполнители предстоящих решений, а также рекомендуется подключить к данному проекту консалтинговые компании, специализирующиеся на управлении рисками.

Ключевые слова: валюта, долг, заимствования, инвестиции, капитал, мониторинг, цена, эффективность

Abstract. The purpose of the study is to consider the possibilities of financial risk management in conditions of an increased key rate. The object of the study is financial risk, the subject of the study is financial risk management, the restrictive aspect is the situation of an increased key rate, which at the time of the study is represented in the Russian economy. Research methods – system analysis, content analysis, induction. Results: Financial risk management is incredibly important for financial institutions, which usually have thousands of clients and counterparties and are of systemic importance for the overall functioning of the economy. Risk acceptance includes the recognition and acceptance of risk. Eliminating financial risk involves hedging the risk. Organizations can often do this by offsetting one internal risk with another. For example, when a bank trades a security with one counterparty in order to create a market for this security, it can insure its risk by taking the opposite side of the transaction with another counterparty. Risk allocation includes the use of derivative instruments such as forwards, futures, swaps or the creation of joint ventures. A company seeking to enter a new market can create a joint venture that better understands this market by sharing the risk among themselves. Conclusion: the creation of a financial risk monitoring system and the use of financial risk management tools requires serious inclusion and detailed elaboration of individual items. It is best to implement it in the form of a project, the participants of which should include not only the company's managers, but also the direct executors of upcoming decisions, and it is also recommended to include consulting companies specializing in risk management in this project.

Keywords: currency, debt, borrowing, investment, capital, monitoring, price, efficiency

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Введение, обзор литературы, цель

В период роста ключевой ставки очень важным является вопрос, какое влияние оказывает повышение процентных ставок на развитие предпринимательства. Рост процентных ставок, предположительно, может создать трудную среду для бизнеса, особенно для тех предприятий, которые в значительной степени полагаются на долговое финансирование. Однако точное влияние зависит от множества факторов, включая к какой отрасли относится предприятие, финансовое состояние компании и общую экономическую ситуацию.

В настоящее время в научных исследованиях достаточно много внимания уделяется вопросу управления финансовыми рисками. В литературных источниках уделяется внимание рискам,

которые оказывают влияние на социально-экономические системы [1; 2]. И. Л. Боровская, А. К. Шайхутдинова делают акцент на финансовом риске, который сопровождает все финансовые операции и любую деятельность, определяет альтернативность деятельности, влечет динамичность уровня ущерба [3]. Г. Д. Гарибян, А. А. Бурдина, Н. О. Мелик-Асланова утверждают, что определяющим фактором современной финансовой глобализации является сетевой характер финансовой экономики и финансовых рынков [4]. Г. Н. Львова рассматривает механизмы управления финансовыми рисками и дает их классификацию [5].

Достаточно большое количество исследований посвящено финансовым рискам в компаниях. Авторы утверждают, что управле-

ния рисками является основой деятельности предприятия, а также требуется план действия на случай возникновения риска [6–8]. В ряде работ приводится полная классификация финансовых рисков хозяйствующего субъекта, а также факторов, которые оказывают влияние на возникновение рискованных ситуаций, но в то же время позволяют спланировать процесс управления финансовыми рисками [9–11].

В работах рассматриваются вопросы методологии управления финансовыми рисками. Л. В. Шманева отмечает, что для того, чтобы обеспечить перевод процесса управления на качественно новый уровень, сделать возможным учет большего числа факторов, влияющих на принятие решений, необходимо всестороннее исследование рисков [12]. Способы предотвращения и минимизации рисков зависят от условий их возникновения [13–15].

В последнее время, по нашему мнению, наиболее актуальными являются исследования, которые объединяют повышенную ключевую ставку и финансовый риск, а также те, в которых сделан анализ влияния инфляционных рисков или невозможности кредитования по причине высокой стоимости кредитных ресурсов. М. И. Абдурахманов в своей работе делает вывод, что денежно-кредитная политика оказывает существенное влияние на финансовую стабильность, осуществляет стимулирование уязвимости, включающей в себя рост или падение цен на активы и принятие на себя рисков участниками рынка [16]. В научно-исследовательских работах авторов представлены различные способы воздействия ключевой ставки как на экономику страны в целом, так и на риски, меняющиеся вместе с изменением ключевой ставки, такие как инвестиционный риск на рынке ценных бумаг, риск ликвидности, риск финансовой устойчивости, валютный риск, риск волатильности стоимости активов и инвестиционных стратегий, риск изменения процентной ставки, которые являются составными частями финансового риска [17–20].

Обзор исследовательских работ позволяет сделать вывод об актуальности темы влияния ключевой ставки на финансовый риск, что произошло, на наш взгляд, по нескольким причинам, первой из которых является сама величина

ключевой ставки. Довольно высокая ключевая ставка оказывает непосредственное влияние на кредитную активность предприятий и может негативно сказаться на финансовой устойчивости последних. Второй причиной можно назвать то, что повышенная ключевая ставка является одним из факторов, негативно воздействующих на финансовый риск компаний.

Цель данной работы можно сформулировать, как исследование возможности управления финансовыми рисками в условиях повышенной ключевой ставки. Объект исследования – финансовые риски в условиях повышенной процентной ставки. Предмет исследования – совокупность проблем управления финансовыми рисками в ситуации повышенной ключевой ставки.

Методы исследования

В работе использованы методы системного анализа, контента анализа, индукции.

Результаты и дискуссия

Повышение процентных ставок может иметь различные последствия для бизнеса, в том числе:

- увеличение стоимости заимствования. Процентные ставки растут, стоимость заимствования денег увеличивается, что может привести к более высоким процентным выплатам по существующему долгу и более дорогому новому заимствованию. Это может быть особенно сложно для компаний, которые в значительной степени полагаются на долговое финансирование;

- сокращение инвестиций. Более высокие процентные ставки могут сделать для компаний более дорогими инвестиции в новые проекты или капитальные вложения. Это может привести к снижению общего объема инвестиций и замедлению роста компании;

- снижение цен на акции. Рост процентных ставок также может сделать облигации и другие инвестиции с фиксированным доходом более привлекательными для инвесторов, чем акции, что может привести к снижению спроса и цен на акции;

- сокращение потребительских расходов. В случае роста процентных ставок потребители могут быть менее склонны брать займы

и тратить деньги, что, как правило, приводит к снижению спроса на товары и услуги. Это может быть особенно сложной задачей для компаний, которые полагаются на потребительские расходы и их рост;

– более сильная валюта. В некоторых случаях рост процентных ставок может привести к укреплению валюты страны, что влечет за собой довольно сильное удорожание экспортируемых товаров компании, в первую очередь это относится к гетерогенным (неоднородным) товарам, таким как машины, станки и оборудование. В конечном итоге это приводит не только к осложнению деятельности экспортнозависимых компаний, но и к удорожанию их товаров в странах-потребителях, что при стагнирующих доходах населения влечет за собой трудности со бытом [21].

В период роста процентных ставок компаниям рекомендуется применение следующих направлений действий:

– оценка уровня долга: предприятию следует сделать оценку своего долга и рассмотреть возможность сокращения долга или рефинансирования по фиксированной процентной ставке с целью снижения риска повышения процентных ставок. Можно порекомендовать рассмотрение возможности перевода имеющегося долгового портфеля в более краткосрочные заимствования, что позволяет сделать рефинансирование более частым и, как следствие, менее уязвимым к резкому повышению процентных ставок;

– корректировка действующих цен: компаниям, возможно, придется скорректировать свою стратегию в сфере ценообразования с целью включения роста стоимости заимствований. Корректировку действующих цен следует осуществлять по двум направлениям: повышение цен для поддержания показателей рентабельности и поиск резервов снижения затрат и себестоимости товаров, работ и услуг. Второе направление корректировки цен позволит смягчить рост цен;

– пристальное внимание на эффективность деятельности: данная стратегия предприятия, в отличие от предыдущей, предполагает существенный акцент на повышении эффективности именно операционной деятельности

предприятия. Главной целью является снижение затрат и повышение прибыльности как отдельных подразделений, так и рентабельности предприятия в целом. Данное направление зачастую включает оптимизацию операций, улучшение управления всеми цепочками поставок или инвестиции в технологии для автоматизации процессов и, как результат, повышения производительности;

– диверсификация доходов: в данном случае предприятия должны рассматривать возможность диверсификации потоков поступающих доходов, чтобы минимизировать зависимость от конкретного рынка или продукта. Данная выбранная стратегия, как правило, дает смягчение последствий спада на определенных рынках или в отраслях и создает эффект микширования;

– регулярный мониторинг денежных потоков: в случае выбора данной стратегии компании должны внимательно следить за своими денежными потоками, применять для планирования платежный календарь и прикладывать все усилия для неукоснительного соблюдения бюджета денежных потоков.

Перечисленные мероприятия можно представить в виде схемы раннего обнаружения финансовых рисков (рис. 1). Данные мероприятия позволяют минимизировать заимствования, что в конечном итоге скажется на затратах и ценах на продукцию. Конечно, это означает более консервативное составление бюджета или сокращение дискреционных расходов [21]. На основании рис. 1 можно сделать вывод, что риск потери денежных средств и капитала, или финансовый риск, присутствует на разных этапах деятельности компании. Компаниям необходимо активно реагировать на влияние роста процентных ставок на их бизнес. Оценивая долг, корректируя цены, концентрируясь на эффективности, диверсифицируя потоки доходов и отслеживая денежные потоки, предприятия имеют возможность существенно смягчить последствия роста процентных ставок и обеспечить долгосрочную финансовую стабильность.

Финансирование деятельности предприятия за счет акционерного капитала в ситуации растущих процентных ставок выглядит более

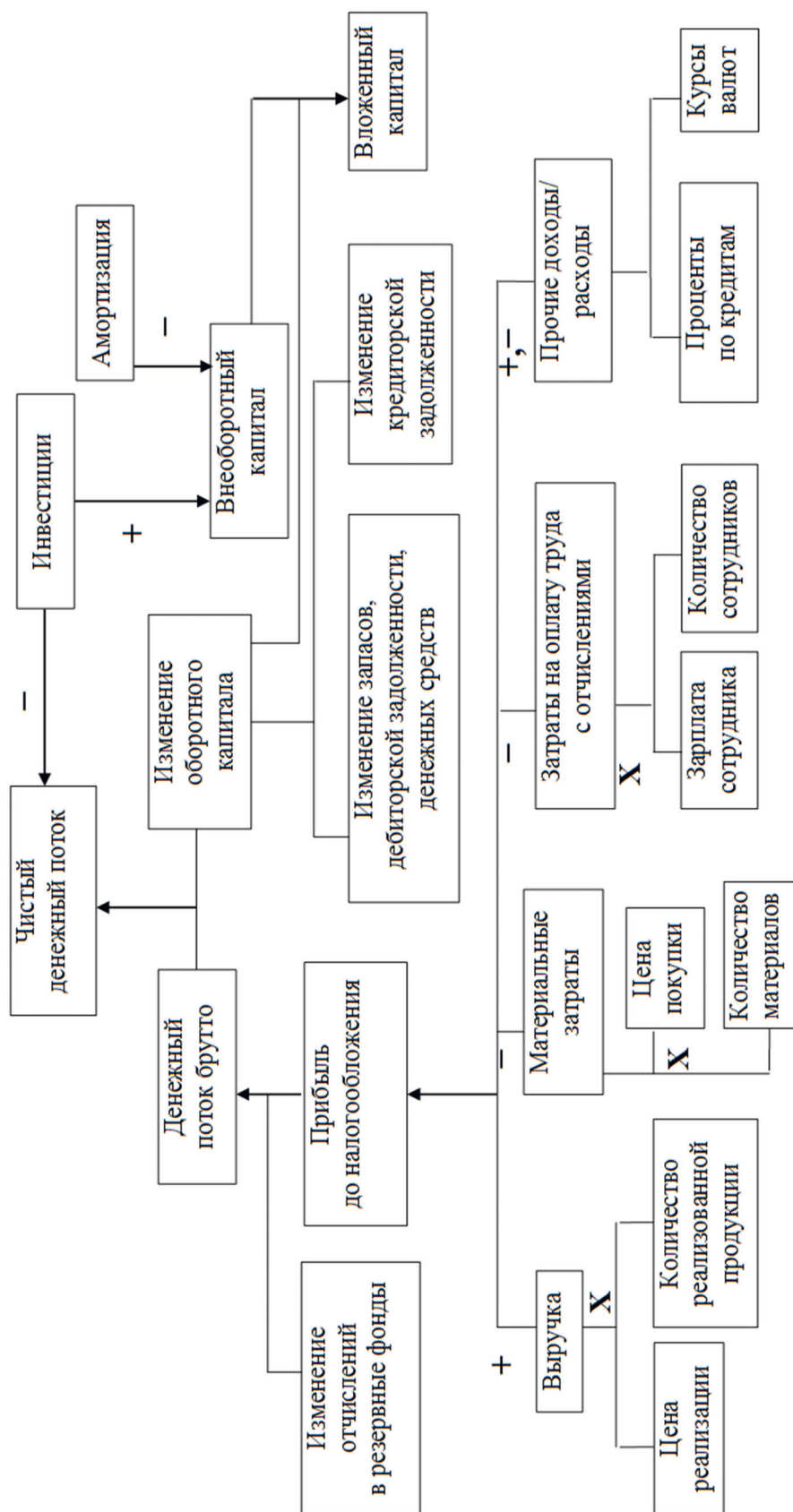


Рис. 1. Система раннего обнаружения финансовых рисков

Fig. 1. Early detection system for financial risks

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

привлекательным, чем долговое финансирование по нескольким причинам:

- отсутствие процентных платежей: в отличие от долгового финансирования, при долевом финансировании не нужно платить проценты, что может быть особенно привлекательно в условиях высоких процентных ставок, когда стоимость заимствований неуклонно растет;

- гибкость: акционерное финансирование обеспечивает большую гибкость, чем долговое финансирование, поскольку обычно не существует жестких фиксированных условий погашения или строгих требований по обеспечению. Для предприятий, у которых отсутствуют денежные средства для регулярных выплат по долгам, может быть особенно привлекательным;

- снижение риска дефолта: долговое финансирование связано с более высоким риском дефолта, так как невыплата регулярных процентов, задержка с выплатой, с большой долей вероятности может привести к банкротству или неплатежеспособности. При долевом финансировании данный риск дефолта существенно снижается;

- отсутствие обязательств по погашению: в отличие от долгового финансирования, при долевом финансировании нет никаких обязательств по погашению. Вместо этого инвесторы получают долю собственности в компании, и их доход зависит от результатов деятельности компании. Данная ситуация является очень привлекательной в условиях высоких процентных ставок, поскольку означает, что компании не придется делать дополнительные заимствования, увеличивать финансовую нагрузку;

- долгосрочное финансирование: акционерное финансирование может представлять собой довольно устойчивое долгосрочное финансирование для компании, поскольку инвесторы обычно заинтересованы в сохранении своих инвестиций в долгосрочной перспективе. Данная ситуация довольно привлекательна для компаний, нуждающихся в средствах для долгосрочного проекта или стратегической инициативы.

Финансирование за счет акционерного капитала является, на наш взгляд, более привлекательным, чем долговое финансирование

в период высоких процентных ставок, по причине своей гибкости, отсутствию процентных выплат и меньшему риску дефолта. Конечно, с другой стороны, следует четко представлять и обязательно брать в расчет риски долевого финансирования. Во-первых, финансирование за счет акционерного капитала приводит к размыванию прав собственности и потере контроля над деятельностью компании. Во-вторых, принятие решений может быть несколько осложнено постоянным поиском компромиссов, устраивающих всех мажоритарных владельцев. При выборе данной стратегии долгосрочного финансирования, конечно же, собственникам компании следует тщательно взвесить все возможные плюсы и минусы.

Долевое финансирование и его влияние на фондовый рынок при существующих высоких процентных ставках, как правило, зависит от ряда факторов, наиболее существенными из которых являются такие, как макроэкономическая среда, спрос на долевое финансирование и нормативно-правовая среда. Следует отметить, что акционерное финансирование оказывает в целом значительное положительное влияние на фондовый рынок в следующих случаях [22]:

- финансирование акционерного капитала, как правило, повышает ликвидность фондового рынка, что связано с увеличением числа акций и компаний, осуществляющих котировки на фондовом рынке, а у инвесторов, в свою очередь, появляются новые объекты вложения средств, что в итоге создает более активный и динамичный обмен инструментами фондового рынка;

- акционерное финансирование, как правило, позволяет улучшить доступ к капиталу компаниям, особенно тем, которые испытывают трудности с доступом к долгосрочному финансированию, что довольно часто происходит в условиях высоких процентных ставок и, как результат, становится стимулом для все большего числа компаний выходить на фондовый рынок;

- акционерное финансирование потенциально привлекает на фондовый рынок возможно большее количество инвесторов, заинтересованных в долгосрочном вложении своих капиталов в компании с возможным сильным

экономическим ростом. Как известно, увеличение числа потенциальных покупателей акций может спровоцировать не только рост спроса на акции, но и цены на них;

- прохождение процедуры листинга требует от компаний более высокого уровня прозрачности и раскрытия существенной для потенциальных собственников информации, что работает на повышение доверия инвесторов и улучшение репутации фондовой биржи.

Перечисленные преимущества финансирования деятельности корпораций в период высоких процентных ставок за счет акционерного капитала, таких как повышение ликвидности фондового рынка, улучшение доступа к капиталу, привлечение большего числа инвесторов и повышение прозрачности бизнеса, имеют также ограничения и зависят от множества факторов и варьируют в зависимости от страны и отрасли.

Оценка различных возможных вариантов финансирования в условиях высоких процентных ставок является компонентом управления финансовыми рисками и, как следствие, общего предпринимательского риска. Финансовый риск, в зависимости от бизнес-модели компании, может составлять даже большую часть общего предпринимательского риска предприятия. В данном случае одной из рекомендаций компаниям является создание системы мониторинга финансовых рисков, а при необходимости, и предпринимательских рисков, что оказывает существенное влияние на долгосрочные перспективы деятельности компаний. Внедрение системы мониторинга и раннего распознавания рисков делает бизнес-риски более прозрачными, контролируруемыми и управляемыми, а саму компанию более жизнеспособной. Создание системы мониторинга и раннего обнаружения рисков требует осуществления следующих шагов [22]:

1. Создание основы системы мониторинга и раннего обнаружения рисков. На данном этапе речь идет об определении текущего уровня риска, возникшего в результате уже существующих контрактов с контрагентами. Что касается риска процентной ставки, он также включает в себя анализ финансовых и инвестиционных контрактов, а риск цен на

сырье или сырьевые товары обычно оценивается в рамках инвентаризации существующих контрактов с поставщиками.

2. Обеспечение прозрачности будущих рисков с помощью учета запланированного и фактического риска в определенный период, например финансовый год, как в целом по предприятию, так и по отдельным подразделениям и направлениям деятельности. В рамках этого процесса противоположные позиции могут компенсироваться, например покупка и продажа валюты в течение определенного периода.

3. Стратегия управления рисками (доля хеджирования, инструменты хеджирования, срок погашения и т. д.), которая должна быть зафиксирована руководством компании, а также определены инструменты ее реализации. Решающую роль играет соблюдение разделения таких функций, как торговля, контроль, подтверждение и расчет, использование торговых систем для записи финансовых транзакций или подключение к торговым онлайн-платформам.

Управление финансовыми рисками особенно важно для финансовых учреждений, поскольку они важны для экономики и всей финансовой экосистемы. Банки, например, не только принимают тысячи частных и деловых депозитов, но и поддерживают рост экономики посредством личных и деловых кредитов. Если банк не выполняет свои обязательства вследствие финансового риска, последствия для экономики могут быть значительными. Страховые компании предоставляют полисы широкому кругу индивидуальных и корпоративных контрагентов. Дефолт страховой компании, вызванный финансовым риском, потенциально может повлиять на тысячи держателей полисов. Инвестиционные менеджеры управляют деньгами от имени своих инвесторов. Они должны быть в состоянии взять на себя достаточный финансовый риск, чтобы обеспечить доход, которого ожидают инвесторы, и в то же время не брать на себя слишком большой финансовый риск. В этой связи финансовые организации учреждения, как правило, внедряют надежные системы и процессы, обеспечивающие своевременное выявление и управление финансовыми рисками.

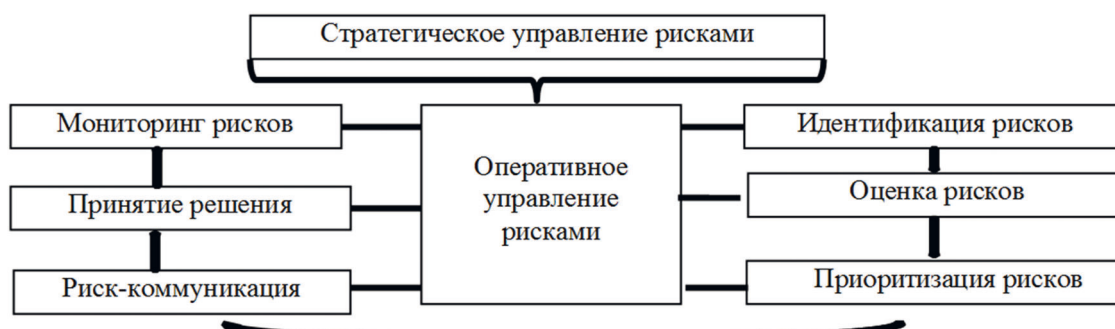


Рис. 2. Процесс управления рисками

Fig. 2. Risk management process

Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

ми. Процесс управления рисками проиллюстрирован на рис. 2.

Процесс управления рисками состоит, по нашему мнению, из двух уровней управления рисками: стратегического и оперативного, который включает следующие ключевые элементы управления рисками [23]:

- идентификацию рисков;
- оценку рисков;
- приоритизацию рисков с учетом количественной оценки возможного ущерба;
- риск-коммуникацию;
- процедуру принятия решения и меры реагирования на риски;
- мониторинг рисков.

Существуют различные методы реагирования на риски:

- принятие риска;
- устранение риска;
- разделение рисков;
- передача риска.

Принятие риска включает в себя признание и принятие риска. Например, производитель сырьевых товаров может быть готов принять колебания цен, связанные с производимым им товаром.

Устранение риска предполагает хеджирование риска. Организации часто могут сделать это, компенсируя один внутренний риск другим. Например, когда банк торгует ценной бумагой с одним контрагентом, чтобы создать рынок по этой ценной бумаге, он может застраховать свой риск, приняв противоположную сторону сделки с другим контрагентом.

Распределение рисков включает в себя использование производных инструментов, таких как форварды, фьючерсы, свопы или создание совместных предприятий. Например, компания, стремящаяся выйти на новый рынок, может создать совместное предприятие с местной компанией, которая лучше понимает этот рынок, разделив риск между собой.

Передача риска предполагает использование опционов, страхование и секьюритизацию. Например, компания может передать риск денежных потерь, приобретя страховку от этого риска.

Инструменты количественной оценки финансовых рисков – это существующие системы и процессы для выявления и количественной оценки различных финансовых рисков. Для понимания работы инструментов управления финансовыми рисками важно представлять основные типы финансовых рисков [23]:

- кредитный риск: неспособность контрагента, такого как клиент, поставщик или инвестор, выполнить свои договорные обязательства, например невыполнение обязательств по погашению кредита;
- риск ликвидности: способность или неспособность организации выполнить немедленные и/или краткосрочные обязательства;
- рыночный риск: системный риск, такой как риск фондового рынка, риск процентной ставки, риск валютного курса и товарный риск;
- операционный риск: сбой внутренних процессов или систем.

Финансовые риски в условиях высоких процентных ставок можно оценить количе-

ственно с использованием различных как традиционных, так и более современных статистических методов. К ним относятся [23]:

1. Регрессионный анализ. Данный метод относится к традиционным, очень хорошо исследованным методам статистики. В его основу заложен вопрос и получение знаний, как ключевой изучаемый показатель реагирует на изменения других исследуемых факторов, называемых переменными. Данный анализ позволяет оценить не только направление влияния, которое может быть как прямым, так и обратным, но и силу взаимной связи между результирующим показателем и переменными факторами. Полученное уравнение регрессии позволяет моделировать возможное будущее развитие ситуации и является прекрасным инструментом планирования. Регрессионный анализ имеет следующие разновидности, такие как линейный, множественный линейный и нелинейный. На практике наиболее часто используемыми моделями являются линейная и множественная линейная модель, что, конечно же, объясняется простотой построения данных моделей. Нелинейный регрессионный анализ, как правило, применяют с целью создания моделей, включающих более сложный набор изучаемых факторов, демонстрирующих нелинейную связь переменных разной степени влияния и зависимости.

2. Стоимость под риском (value at risk – VaR). Данный инструмент предполагает оценку максимально возможного от вложений в различные активы на конкретно определенном временном интервале и с установленной вероятностью потерь. Как правило, данный метод базируется на нормальном распределении величин, не учитывая вероятность наступления экстремальных событий, что зачастую приводит к снижению вероятности наступления критических событий.

3. Анализ сценариев. Данный инструмент управления финансовыми рисками позволяет сделать оценку развития будущей ситуации с помощью моделирования различных вариантов ее развития. Одной из популярных разновидностей метода является стресс-тестирование, рассматривающее не только различные потенциально возможные стрессовые события неблагоприятного развития ситуации в будущем, но и позволяющее исследовать различные стадии ухудшения. Как правило, сценарное моделирование применяют при принятии стратегических финансовых, и не только, решений, зачастую прибегая к помощи экспертов, прогнозирующих возможные варианты изменения ключевых факторов влияния в будущем. Данные прогнозы помогают сформировать различные сценарии развития, включающие различные факторы.

Заключение

Заемные средства оказывают положительное влияние на финансовые показатели компании, но высокая стоимость финансовых обязательств приводит к тому, что компании не используют заемные средства в средней и долгосрочной перспективе.

Создание системы мониторинга и раннего предупреждения финансовых рисков, применение инструментов управления и количественной оценки финансовых рисков требуют серьезного включения в процесс и детальной проработки отдельных вопросов управления финансовыми рисками. Лучше всего данную процедуру осуществлять в виде проекта, в состав участников которого должны входить не только руководители компании, но и непосредственные исполнители предстоящих решений, также рекомендуется подключить к данному проекту консалтинговые компании, специализирующиеся на управлении рисками.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баснукаев М. Ш. Анализ финансовых рисков и функционирования налоговой системы на фоне изменения социальноэкономических условий / М. Ш. Баснукаев, Т. А. Елосева, А. А. Асламурзаев // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 4, № 4(136). С. 100–108. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.04.04.013.

2. Никифорова В. Д. Диалектика процессов цифровизации социально-экономической системы / В. Д. Никифорова, Е. А. Синцова // Экономика и управление. 2022. Т. 28, № 3. С. 289–296. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-3-289-296.
3. Боровская И. Л. К вопросу об управлении финансовыми рисками / И. Л. Боровская, А. К. Шайхутдинова // Вестн. ун-та Туран. 2019. № 3(83). С. 86–91.
4. Гарибян Г. Д. Исследование вопросов глобализации финансовых рисков / Г. Д. Гарибян, А. А. Бурдина, Н. О. Мелик-Асланова // Экономика и предпринимательство. 2018. № 7(96). С. 242–245.
5. Львова Г. Н. Управление финансовыми рисками в современных условиях / Г. Н. Львова // Фундаментальные науки и современность. 2019. № 1(22). С. 8–11.
6. Альхименко А. Е. Критерии возникновения угроз финансовоэкономической безопасности и эффективное использование инструментов управления финансовыми рисками компании / А. Е. Альхименко, М. Г. Жигас // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 4, № 11(131). С. 4–9. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2022.11.04.001.
7. Богаткин В. В. К вопросу управления финансовыми рисками на предприятиях / В. В. Богаткин, Й. Р. Бакеева // Аллея науки. 2018. Т. 2, № 6(22). С. 648–652.
8. Садырин И. А. Использование комплексных оценок в управлении рисками хозяйственной деятельности / И. А. Садырин, О. Ю. Сыроватская // Петерб. экономич. журн. 2022. № 1-2. С. 131–139. DOI: 10.24412/2307-5368-2022-1-2-131-139.
9. Грачев А. О. Ключевые аспекты комплекса управления финансовыми рисками организации // Вестн. евразийской науки. 2023. Т. 15, № s1. URL: <https://esj.today/PDF/58FAVN123.pdf> (дата обращения: 13.03.2024).
10. Михаленок Н. О. К вопросу важности анализа, оценки и управления финансовыми рисками организации / Н. О. Михаленок, О. В. Шнайдер, Е. А. Герасимова // Вестн. СамГУПС. 2020. № 4(50). С. 17–24.
11. Ланкин Д. С. Особенности возникновения и методы управления рисками на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Д. С. Ланкин, И. В. Степанов // Петерб. эконом. журн. 2023. № 3. С. 135–150.
12. Шманева Л. В. Методика исследования рисков и управление рисками деятельности организации в условиях неустойчивости среды / Л. В. Шманева // Вестн. Академии Следственного комитета Российской Федерации. 2021. № 3(29). С. 131–135.
13. Управление и мониторинг финансовых рисков компаний / М. П. Сарунова, З. Б. Лиджиева, В. Ю. Петреева [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 7, № 10(139). С. 190–196. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2023.10.07.023.
14. Синцова Е. А. современные подходы к организации финансового контроля на предприятии / Е. А. Синцова, О. В. Воскресенская // Вестн. Алтайской академии экономики и права. 2023. № 10-1. С. 114–120. DOI: 10.17513/vaael.2999.
15. Чараева М. В. Инструментарий управления финансовыми рисками в условиях неустойчивого финансового состояния корпорации / М. В. Чараева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2020. Т. 13, № 1(351). С. 50–70. DOI: 10.24891/fa.13.1.50.
16. Абдурахманов М. И. Ключевая ставка как инструмент купирования финансовой нестабильности с опорой на ожидания рынка / М. И. Абдурахманов // Финансы и кредит. 2024. Т. 30, № 2(842). С. 308–331. DOI: 10.24891/fc.30.2.308.
17. Заярная И. А. Роль влияния ключевой ставки на финансовые риски / И. А. Заярная, М. А. Федорова // Вестн. Алтайской академии экономики и права. 2024. № 1. С. 80–83. DOI: 10.17513/vaael.3214.
18. Значение ключевой ставки в условиях нестабильной экономической ситуации в российской Федерации / Г. М. Салаватова, А. Т. Ульмаскулова, В. В. Гаврилова, Р. Ф. Юнусова // Матрица научного познания. 2022. № 5-2. С. 141–47.
19. Перевышин Ю. Н. Реализовавшиеся инфляционные риски привели к значительному повышению ключевой ставки / Ю. Н. Перевышин, П. В. Трунин // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30, № 10. С. 4–9.

20. Середа С. Н. Ключевая ставка как регулятор инфляции в условиях санкций / С. Н. Середа, А. С. Середа // Первый эконом. журн. 2023. № 6(336). С. 148–154. DOI: 10.58551/20728115_2023_6_148.
21. Welche Auswirkungen haben steigende Zinsen auf Unternehmen? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.stratecta.exchange/de/which-effect-have-rising-interest-rates-on-companies/> (дата обращения: 13.03.2024).
22. Finanzielles Risikomanagement [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wts-advisory.com/de-de/financial-services/treasury/finanzielles-risikomanagement> (дата обращения: 03.04.2024).
23. Tools of Financial Risk Management [Электронный ресурс]. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/risk-management/tools-of-financial-risk-management/> (дата обращения: 13.04.2024).

Информация об авторах

Кордович Валентина Иосифовна – к.э.н., доцент кафедры международных финансов и бухгалтерского учета Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики (адрес: 190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр, д. 44А), SCIENCE INDEX (РИНЦ): 4715-7796.

Синцова Елена Алексеевна – к.э.н., доцент, заведующая кафедрой международных финансов и бухгалтерского учета Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, доцент кафедры менеджмента и инноваций Санкт-Петербургского государственного экономического университета (адрес: 190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44А; 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, лит. А), ORCID: 0000-0002-9532-7772, SCIENCE INDEX (РИНЦ): 8327-2450.

Марьяненко Виктор Павлович – д.э.н., профессор, профессор кафедры международных финансов и бухгалтерского учета Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики (адрес: 190020, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр, д. 44А), SCIENCE INDEX (РИНЦ): 3966-9084.

Статья поступила в редакцию 19.06.2024, принята к публикации после рецензирования 05.08.2024, опубликована онлайн 30.09.2024.

References

1. Basnukaev M. S., Eloeva T. A., Aslamurzaev A. A. Analysis of financial risks and the functioning of the tax system against the background of changing socio-economic conditions. *Economics and management: problems, solutions*. 2023, vol. 4, no. 4(136), pp. 100–108. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.04.04.013.
2. Nikiforova V. D., Sintsova E. A. Dialectics of the processes of digitalization of the socio-economic system. *Economics and management*. 2022, vol. 28, no. 3, pp. 289–296. DOI: 10.35854/1998-1627-2022-3-289-296.
3. Borovskaya, I. L., Shaykhutdinova A. K. On the issue of financial risk management. *Bulletin of the University of Turan*. 2019, no. 3(83), pp. 86–91.
4. Garibyan G. D., Burdina A. A., Melik-Aslanova N. O. Research on the globalization of financial risks. *Economics and entrepreneurship*. 2018, no. 7(96), pp. 242–245.
5. Lvova G. N. Financial risk management in modern conditions. *Fundamental sciences and modernity*. 2019, no. 1(22), pp. 8–11.
6. Alkhimenko A. E., Zhigas M. G. Criteria for the emergence of threats to financial and economic security and the effective use of financial risk management tools of the company.

- Economics and management: problems, solutions. 2022, vol. 4, no. 11(131), pp. 4–9. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.11.04.001.
7. Bogatkin, V. V., Bakeeva Y. R. On the issue of financial risk management at enterprises. *Alley of Science*. 2018, vol. 2, no. 6(22), pp. 648–652.
8. Sadyrin I. A., Syrovatskaya O. Y. The use of integrated assessments in risk management of economic activity. *Petersburg Economic Journal*. 2022, no. 1-2, pp. 131–139. DOI: 10.24412/2307-5368-2022-1-2-131-139.
9. Grachev A.O. Key aspects of the organization's financial risk management complex // *The Eurasian Scientific Journal*. 2023, vol. 15, no. s1. URL: <https://esj.today/PDF/58FAVN123.pdf> (accessed: 13.03.2024).
10. Mikhalenok N. O., Schneider O. V., Gerasimova E. A. On the importance of analysis, assessment and management of financial risks of an organization. *Bulletin of SamGUPS*. 2020, no. 4(50), pp. 17–24.
11. Lankin D. S., Stepanov I. V. Features of occurrence and methods of risk management at enterprises of the military-industrial complex. *St Petersburg Economic Journal*. 2023, no. 3, pp. 135–150.
12. Shmaneva L. V. Methodology of risk research and risk management of an organization's activities in conditions of environmental instability. *Bulletin of the Academy of the Investigative Committee of the Russian Federation*. 2021, no. 3(29), pp. 131–135.
13. Sarunova M. P., Lidzhieva Z. B., Petreeva V. Yu. [et al.] Management and monitoring of financial risks of companies. *Economics and management: problems, solutions*. 2023, vol. 7, no. 10(139), pp. 190–196. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.10.07.023.
14. Sintsova E. A., Voskresenskaya O. V. modern approaches to the organization of financial control at the enterprise. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2023, no. 10-1, pp. 114–120. DOI: 10.17513/vaael.2999.
15. Charaeva M. V. Tools for financial risk management in conditions of unstable financial condition of the corporation. *Financial analytics: problems and solutions*. 2020, vol. 13, no. 1(351), pp. 50–70. DOI: 10.24891/fa.13.1.50.
16. Abdurakhmanov M. I. The key rate as a tool for relieving financial instability based on market expectations. *Finance and credit*. 2024, vol. 30, no. 2(842), pp. 308–331. DOI: 10.24891/fc.30.2.308.
17. Zayarnaya I. A., Fedorova M. A. The role of the influence of the key rate on financial risks. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2024, no. 1, pp. 80–83. DOI: 10.17513/vaael.3214.
18. Salavatova G. M., Ulmaskulova A. T., Gavrilova V. V., Yunusova R. F. The value of the key rate in the unstable economic situation in the Russian Federation. *The matrix of scientific knowledge*. 2022, no. 5-2, pp. 141–147.
19. Perevyshin Yu. N., Trunin P. V. Realized inflationary risks led to a significant increase in the key rate. *The economic development of Russia*. 2023, vol. 30, no. 10, pp. 4–9.
20. Sereda S. N., Sereda A. S. The key rate as an inflation regulator under sanctions. *The First Economic Journal*. 2023, no. 6(336), pp. 148–154. DOI: 10.58551/20728115_2023_6_148.
21. Welche Auswirkungen haben steigende Zinsen auf Unternehmen? [Electronic resource]. URL: <https://www.stratecta.exchange/de/which-effect-have-rising-interest-rates-on-companies/> (accessed: 13.03.2024).
22. Finanzielles Risikomanagement [Electronic resource]. URL: <https://www.wts-advisory.com/de-de/financial-services/treasury/finanzielles-risikomanagement> (accessed: 03.04.2024).
23. Tools of Financial Risk Management [Electronic resource]. URL: <https://corporate-financeinstitute.com/resources/career-map/sell-side/risk-management/tools-of-financial-risk-management/> (accessed: 03.04.2024).

Information about the authors

Valentina I. Kordovich, PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of International Finance and Accounting St Petersburg University of Management Technologies and Economics, (address: 190020, Russia, Saint Petersburg, Lermontovsky pr., 44, Lit. A), SCIENCE INDEX: 4715-7796.

Elena A. Sintsova, PhD (Economics), Associate Professor, head of the Department of International Finance and Accounting St Petersburg University of Management Technologies and Economics, Associate Professor of the Department of Management and Innovation at St Petersburg University of Economics (address: 190020, Russia, Saint Petersburg, Lermontovsky pr., 44, Lit. A, 191023, Russia, Saint Petersburg, Griboedov Canal Emb., 30-32), ORCID: 0000-0002-9532-7772, SCIENCE INDEX: 8327-2450.

Viktor P. Marianenko, DSc (Economics), Full Professor of the Department of International Finance and Accounting St Petersburg University of Management Technologies and Economics (address: 190020, Russia, Saint Petersburg, Lermontovsky pr., 44, Lit. A), SCIENCE INDEX: 3966-9084.

The article was submitted on 19.06.2024, accepted for publication after reviewing on 05.08.2024, published online on 30.09.2024.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Оформление текста статьи:

- поля со всех сторон – 2,5 см;
- ориентация – книжная А4;
- интервал – 1,15;
- размер шрифта 12 pt;
- выравнивание по ширине;
- абзацный отступ 0.6 см;
- автоматическая расстановка переносов;
- применение полужирного и курсивного шрифтов допустимо при крайней необходимости;
- ссылки на формулы и таблицы даются в круглых скобках;
- ссылки на использованные источники (литературу) – в квадратных прямых скобках;
- объем статьи – до 1 авторского листа (40 000 знаков с пробелами, без учета аннотации, ключевых слов и списка литературы);
- необходимо указать УДК (в верхнем левом углу). <https://www.teacode.com/online/udc/>

Форматы и требования к файлам:

- таблицы: формат DOC/DOCX (Microsoft Word);
- диаграммы и графики: формат XLS/XLSX (Microsoft Excel);
- исходные данные предоставляются в том же файле;
- рисунки, схемы, чертежи: форматы JPEG, PNG;
- сканированные изображения не принимаются.

2. Заголовок статьи должен кратко (рекомендуется не более 10 слов) и точно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В него необходимо вложить как информативность, так и привлекательность, уникальность научного творчества автора. Приводится на русском и английском языках.

Через строку указываются инициалы и фамилия автора (полужирным шрифтом, выравнивание по левому краю); краткая информация об авторе: звание, должность, место работы (полное официальное наименование организации), город, страна, контактный e-mail (выравнивание по левому краю). Если статья написана группой авторов, через строку указываются инициалы и фамилия следующего автора и краткая информация о нем (приводятся на русском и английском языках). Кроме того, символом в форме конверта, указывается автор, который является контактным лицом по вопросам, связанным с публикацией статьи. Рекомендуемое количество соавторов – не более трех человек.

3. Аннотация должна в краткой форме содержать описание следующих **составных частей, представленных в статье:**

- Введение, обзор литературы, цель;
- Методы исследования;
- Результаты и дискуссия;
- Заключение.

Аннотация должна отражать все основные методы исследования, полученные результаты и сформулированные выводы так, чтобы читатель мог получить представление о них даже без обращения к основному тексту.

В аннотации не допускается указывать ссылки на источники. Нельзя использовать сокращения и аббревиатуры.

Рекомендуемый объем – 150–250 слов. Пишется курсивом, полужирным шрифтом. Приводится на русском и английском языках.

4. Ключевые слова являются поисковым образом научной статьи. В связи с этим они должны отражать основные положения, достижения, результаты, терминологию научного исследования. Не рекомендуется включение универсальных ключевых слов: анализ, гипотеза, исследование и т. д. Сами ключевые слова приводятся через запятую, после последнего слова точка не ставится.

Рекомендуемое количество ключевых слов – 5–10. Пишутся курсивом, полужирным шрифтом. Приводятся на русском и английском языках.

5. Конфликт интересов. Необходимо привести информацию об отсутствии конфликта интересов. Пишется курсивом, полужирным шрифтом. Приводятся на русском и английском языках.

6. Благодарности. В этом разделе указываются источники финансирования данного исследования (грант, государственное задание, государственный контракт и т. д. с обязательным указанием номеров соглашений, контрактов, договоров и т. д.). Пишутся курсивом, полужирным шрифтом. Приводятся на русском и английском языках.

7. Источник финансирования. Указываются источники финансирования (гранты, совместные проекты и т. п., если имеются). Не следует использовать сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций. Пишется курсивом, полужирным шрифтом. Приводятся на русском и английском языках.

8. Текст статьи. Основной текст статьи излагается на русском или английском языке в определенной последовательности. Рекомендуется придерживаться формата **IMRAD** (Introduction, Methods, Results, Aim, Discussion; Введение, Цель, Методы, Результаты, Обсуждение):

- Введение, обзор литературы, цель (требуется обзор литературы и указание цели статьи как результата исследования);
- Методы исследования;
- Результаты и дискуссия;
- Заключение.

Приведенные части требуется выделять соответствующими подзаголовками и излагать в данных разделах релевантную информацию. Внутри указанных разделов допускается авторская рубрикация. Название каждого раздела пишется курсивом, с прописной буквы, выравнивание по центру.

При использовании в основном тексте сокращений необходимо приводить их расшифровку. Например, «...федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ)...». Номера ссылок на источники приводятся в квадратных скобках в порядке упоминания с указанием в случае прямого цитирования номеров страниц. Ссылки на неопубликованные материалы не допускаются. Включение в библиографический список источников, на которые отсутствуют ссылки в тексте, также недопустимо.

8.1. Введение, обзор литературы, цель. Необходима постановка научной проблемы, ее актуальность, связь с важнейшими задачами, которые необходимо решить, значение для развития определенной отрасли науки или практической деятельности. При написании данного раздела автор прежде всего должен заявить общую тему исследования. Далее необходимо раскрыть теоретическую и практическую зна-

чимость работы. Во введении автор также обозначает проблемы, не решенные в предыдущих исследованиях по данной тематике, которые призвана решить данная статья. В нем также выражается главная идея публикации, которая существенно отличается от современных представлений о проблеме, дополняет или углубляет уже известные подходы к ней; обращается внимание на введение в научное обращение новых фактов, выводов, рекомендаций, закономерностей.

Цель статьи вытекает из постановки проблемы.

Обзор литературы. Необходимо описать основные (последние по времени – 3–5 лет) исследования и публикации, на которые опирается автор; современные взгляды на проблему; трудности при разработке данной темы; выделение нерешенных вопросов в пределах общей проблемы, которым посвящена статья. Внимание также следует уделить изучению международного опыта и зарубежных источников.

В тексте могут быть применены сноски, которые нумеруются арабскими цифрами. В сносках могут быть размещены: ссылки на анонимные источники из сети Интернет, ГОСТы, авторефераты, диссертации (если нет возможности процитировать статьи, опубликованные по результатам диссертационного исследования).

8.2. Методы исследования. В данном разделе описываются процесс организации исследования, примененные методики; даются подробные сведения об объекте исследования; указывается последовательность выполнения исследования и обосновывается выбор используемых методов (наблюдение, опрос, тестирование, эксперимент, анализ, моделирование, изучение и обобщение и т. д.).

8.3. Результаты и дискуссия. В этой части статьи должен быть представлен систематизированный авторский аналитический и статистический материал. Результаты проведенного исследования необходимо описывать достаточно полно, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. Это основной раздел, цель которого – при помощи анализа, обобщения и разъяснения данных доказать рабочую гипотезу (гипотезы). Результаты при необходимости подтверждаются иллюстрациями (таблицами, графиками, рисунками), которые представляют исходный материал или доказательства в свернутом виде. Важно, чтобы проиллюстрированная информация не дублировала уже приведенную в тексте. Представленные в статье результаты желательно сопоставить с предыдущими работами в этой области как автора, так и других исследователей. Такое сравнение дополнительно раскроет новизну проведенной работы, придаст ей объективность. Результаты исследования должны быть изложены кратко, но при этом содержать достаточно информации для оценки сделанных выводов. Также должно быть обосновано, почему для анализа были выбраны именно эти данные.

8.4. Заключение. Заключение содержит краткую формулировку результатов исследования. В нем в сжатом виде повторяются главные мысли основной части работы. В этом разделе необходимо сопоставить полученные результаты с обозначенной в начале работы целью. В заключении суммируются результаты осмысления темы, делаются выводы, обобщения и рекомендации, вытекающие из работы, подчеркивается их практическая значимость, а также определяются основные направления для дальнейшего исследования в этой области. В заключительную часть статьи желательно включить попытки прогноза развития рассмотренных вопросов.

9. Оформление ссылок на источники внутри текста. Все цитаты сопровождаются ссылкой на источник непосредственно в конце процитированного текста – в квадратных скобках указывается порядковый номер по мере их появления. Ссылка

на страницу отделяется от ссылки на источник запятой. Если в квадратных скобках одновременно приводятся ссылки на несколько источников, они отделяются друг от друга точкой с запятой, например: [1; 3]; [1–3]. При прямом цитировании текст заключается в кавычки и в ссылке обязательно указывается номер страницы источника или листа архивного документа, например: [1, с. 25] или [5, л. 3 об.]. Возможно использование ранее опубликованных собственных текстов автора в объеме не более 20 % от общего списка использованной литературы.

10. Рисунки и таблицы, представленные в тексте статьи, должны иметь заголовки: таблицы – сверху по центру (шрифт полужирный, кегль 10, слово «Таблица» пишется полностью, указывается номер таблицы, ставится точка, далее пишется название таблицы); рисунки – снизу по центру (шрифт полужирный, кегль 10, слово «Рисунок» пишется полностью, указывается номер рисунка, далее после точки – название рисунка).

Все названия, подписи и структурные элементы графиков, таблиц, схем и т. д. оформляются на русском и английском языках. Под таблицами и рисунками необходимо указывать источник, из которого взят рисунок или таблица (автор, книга, журнал и т. д.). На каждую таблицу и рисунок должна быть сделана ссылка в тексте, например: (табл. 1). Размер шрифта в рисунках и таблицах – не менее 10 кт Times New Roman. В случае использования скриншотов (в т. ч. программ) следует дополнить их подробной описательной частью.

11. Все иллюстрации, представленные в статье (таблицы, рисунки, схемы, чертежи), дополнительно представляются в виде отдельных файлов. Иллюстрации представляются в цветном или черно-белом варианте. В черно-белом варианте должно присутствовать не более четырех оттенков серого, дополнительно может использоваться «штриховка» различных направлений и форм штриха.

12. Список источников. Это должно быть библиографическое описание источников, выполненное по ГОСТ 7.0.7–2021 «Библиографическое описание документа». Нумерация источников – по порядку упоминания в тексте. Каждая ссылка с номером – в отдельном абзаце. В ссылках на материалы конференций обязательно указание даты и места их проведения; при ссылках на статьи в сборниках статей обязательно приводятся номера страниц, содержащих данный материал. Список литературы содержит сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте статьи литературном источнике. В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии).

Список источников должен иметь не менее 15 источников (из них, при наличии, не более 20 % – на собственные работы), имеющих статус научных публикаций. Приветствуются ссылки на современные англоязычные издания.

Ссылки на неопубликованные и нетиражированные работы не допускаются. Не допускаются ссылки на учебники, учебные пособия, справочники, словари, диссертации и другие малотиражные издания.

Если описываемая публикация имеет цифровой идентификатор Digital Object Identifier (DOI), его необходимо указывать в самом конце библиографической ссылки в формате «doi: ...».

Нежелательны ссылки на источники более 10–15 летней давности, приветствуются ссылки на современные источники, имеющие идентификатор doi.

За достоверность и правильность оформления представляемых библиографических данных авторы несут ответственность вплоть до отказа в праве на публикацию.

Оформляется на русском и английском языках.

References для зарубежных баз данных приводится полностью отдельным блоком, повторяя список литературы к русскоязычной части. Если в списке литературы есть ссылки на иностранные публикации, то они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите. В References совершенно недопустимо использовать российский ГОСТ 7.0.5–2008. Библиографический список представляется с переводом русскоязычных источников на латиницу. При этом применяется транслитерация по системе BSI.

14. Информация об авторах. Включают для каждого автора фамилию, имя, отчество (полностью), ученую или академическую степень, ученое звание, почетные звания, название организации, должность, адрес электронной почты. Если ученых и/или академических степеней и званий нет, то следует указать название вуза, где получено высшее образование. Также (при наличии) требуется включать идентификационный номер исследователя ORCID (Open Researcher and Contributor ID) или любой другой идентификатор публикационной активности автора. В информации также следует указать автора, ответственного за прохождение статьи в редакции. Оформляется на русском и английском языках.

Редколлегия выражает благодарность рецензентам, принимавшим участие в работе над номером:

Вагановой В. А., к.э.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Косухиной М. А., к.э.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Ливинцовой М. Г., к.э.н., доценту СПбПУ Петра Великого
Майорову В. В., старшему преподавателю СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Мкртчян Т. Р., д.э.н., профессору СПбГУПТД
Михайлову Ю. И., д.э.н., профессору СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Садырину И. А., к.э.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Силаевой В. В., к.т.н., доценту СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Сорвиной Т. А., к.э.н., доценту СПбГУПТД
Фоминой И. Г., старшему преподавателю СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Анонс конференций в 2024 году, организуемых ИНПРОТЕХ

Конференция	Период проведения, место проведения	Веб-сайт
Международная научно-практическая конференция «ESG-факторы и технологии роста»	1–4 октября 2024 г. Санкт-Петербург, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	https://esg.etu.ru/2023/ru/
Всероссийская заочная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные вопросы модернизации российской экономики»	23 декабря 2024 г. Санкт-Петербург, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	https://clck.ru/38r8xC

Центр компетенций в области бережливого производства для высокотехнологичных отраслей экономики создан в 2022 г. в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Цель Центра компетенций (ЦКБП) – разработка и продвижение современных методов менеджмента качества и бережливого производства для обеспечения качества образовательной и научно-исследовательской деятельности и организаций различных отраслей экономики.

Услуги Центра компетенций:

- обучение основам бережливого производства;
- организация экскурсий на действующие предприятия – партнеры Центра;
- разработка обучающих курсов и учебных материалов;
- консалтинг для организаций.

В Центре компетенций действует Lean-Лаборатория, в которой организуется обучающая имитационная игра «Фабрика процессов» (офисная, производственная).

Обучение реализуется как в очном, так и в дистанционном форматах с применением современных цифровых технологий.

Продолжительность программ обучения Центра компетенций – от 18 до 72 академических часов.

По результатам обучения выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Перечень программ и запись доступна на сайте и в телеграм-канале:

Сайт ЦКБП



Telegram-канал ЦКБП



Контакты:

197022, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Профессора Попова, д. 5, к. 1, пом. 1101
+7 812 346-44-89

Проект «**Цифровые кафедры**» стартовал в апреле 2022 года в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национального проекта «Цифровая экономика».

Преимущества программ цифровой кафедры:

- Онлайн-формат занятий;
- Грантовая система обучения;
- Практика на предприятиях-партнерах;
- Обучение параллельно с основной программой.

ПРОГРАММА
«Управление предприятием на основе 1С:ERP»

Программа предназначена для освоения цифровых компетенций в области выявления бизнес-проблем, выяснения потребностей заинтересованных сторон, обоснования решений и обеспечения проведения изменений в организации.

Длительность обучения: октябрь 2024 – июнь 2025 (два семестра).

Формат: онлайн-формат.

Курс рекомендован для: студентов, не связанных с ИТ-направлениями, освоивших первый курс бакалавриата; два курса специалитета; магистров.

Подать заявку на обучение могут: студенты очной (очно-заочной) формы обучения СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и вузов партнеров.

По окончании обучения будет получена квалификация **специалиста по бизнес-анализу с применением 1С:ERP**.

**Подробное содержание программы и запись доступна
на сайте и в Telegram-канале:**

Сайт



Telegram-канал



Контакты:

197022, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Профессора Попова, д. 5, к. 5, лит. Ф, пом. 5235, каф. МСК
+7 812 346-44-89

