



**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И
ЭКОНОМИКЕ**

VIII Международная научно-практическая конференция



АЗОВ

2025

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ДГТУ в г. Азове

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И
ЭКОНОМИКЕ**

**VIII Международная
научно-практическая конференция**

Материалы и доклады

Азов

22-23 июня 2025 г.

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии:

– **Ладоса Евгений Николаевич**, канд. техн. наук, доцент, директор
ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

Члены редакционной коллегии:

– **Горис Татьяна Владимировна**, PhD, доцент кафедры «Технология и трудовые ресурсы» Государственного университета Питсбурга (штат Канзас)

– **Маргарита Млчехова**, преподаватель русского языка как иностранного, колледж (г. Карвина, Моравско-силезский край, Чешская республика)

– **Таран Владимир Николаевич**, д-р. физ.-мат. наук, профессор кафедры «Связь на железнодорожном транспорте» Ростовского государственного университета путей сообщения

– **Чумак Ирина Валентиновна**, к.ф.-м.н., декан факультета высшего образования ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

– **Доценко Елена Юрьевна**, к.э.н, доцент, заведующая кафедрой «Социально-экономические дисциплины» ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

– **Бабушкина Наталья Евгеньевна**, научный сотрудник ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

С 56 Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике [Электронный ресурс]. Азов, 2025. Т1. № 1 (6) – 315 стр. ISBN 978-5-600-04698-6

Журнал издается с целью развития научно-исследовательского потенциала образовательных организаций, обмена знаниями и опытом в области проектирования, внедрения и совершенствования перспективных инновационных методов и технологий в различных областях, формирования научной международной среды обучающихся для дальнейшего сотрудничества и обмена опытом в рамках проведения международной научно-практической конференции, ежегодно проходящей в ТИ (филиале) ДГТУ в г. Азове.

© Коллектив Авторы

ISBN 978-5-600-04698-6

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Хафизов Тимур Азаматович
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНОЙ ТРУБЫ..... 19

Крапивина Полина Сергеевна
Булатов Андрей Георгиевич
ВНЕДРЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАБОТУ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ22

Карпов Родион Александрович
Палёнов Евгений Викторович
ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ.....26

Михайлов Владимир Николаевич
БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ЦИФРОВОГО КОПИРА 29

Таран Владимир Николаевич
Налчадян Тигран Хачатурович
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ 32

Косьяненко Яна Александровна
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ37

Галенко Михаил Андреевич
Муратов Денис Константинович
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И
КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ40

Гришков Александр Дмитриевич
Матющенко Даниил Владимирович
СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН МАТЕРИАЛ44

Тимофеев Алексей Серафимович
Северинов Александр Владимирович
МАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ И УПРАВЛЯЕМЫЕ МАГНИТОЖИДКОСТНЫЕ
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ46

Раздел 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Кузнецов Дмитрий Сергеевич
НЕЙРОСЕТЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ50

Понаморева Галина Николаевна ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ ИС В ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ	55
Воронов Роман Евгеньевич ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	58
Музыченко Анна Николаевна ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ	61
Беляев Владислав Сергеевич ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЕНИЕ И ВЫЗОВЫ	64
Долгопяттов Алексей Юрьевич Долгопяттов Олег Алексеевич Дорошенко Елена Витальевна ОБСЛУЖИВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ	67
Волков Кирилл Андреевич Зарайский Сергей Александрович АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКРЕСТКОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДОРОЖНОЙ ЗАГРУЗКИ.....	70
Новикова Светлана Владимировна Резитдинов Азат Рамилевич ОБЗОР РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА РЕЧИ НА МАЛОРЕСУРСНОМ ЯЗЫКЕ.....	74
Гафиятуллин Шамиль Халилович Емалетдинова Лилия Юнеровна РАЗРАБОТКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	78
Карпунина Мария Андреевна СВЯЗЬ БАЗЫ ДАННЫХ SQL SERVER С БОТОМ В ТЕЛЕГРАМ.....	81
Ходыкина Вера Владимировна ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗОВОГО ФУНКЦИОНАЛА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА МУСОРА С ПОВЕРХНОСТИ ВОДОЁМОВ	85
Сабиров Камиль Ленарович Садыков Рамис Дамирович МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО_СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОДИОГРАММЫ	89
Кваша Андрей Александрович РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ И ГЕЙМИФИКАЦИЕЙ ДЛЯ МОТИВАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	93
Кобелев Александр Андреевич КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ПУБЛИЧНЫХ WI-FI СЕТЕЙ.....	96

Карамышева Виктория Сергеевна

Коршак Елена Николаевна

Петрова Анна Александровна

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ: ИНТЕРФЕЙС,
ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ, ПОДДЕРЖКА РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВ,
ДОСТУПНОСТЬ, МАШТАБИРУЕМОСТЬ.....99

Кубарев Василий Анатольевич

Климкин Алексей Леонидович

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТОМ 103

Зобнина Елизавета Андреевна

Елагина Ольга Александровна

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ БАНКОВСКИХ
РЕШЕНИЙ: РОЛЬ МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ СОВМЕСТИМОСТИ В РАЗВИТИИ ИТ-
ИНФРАСТРУКТУРЫ..... 106

Матяш Артем Иванович

Елагина Ольга Александровна

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ
КОМПОЗИТНОЙ ВРМ-СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СКВОЗНОГО БИЗНЕС-
ПРОЦЕССА ОТ ОБРАБОТКИ ЗАЯВКИ ДО ВЫПОЛНЕНИЯ УСЛУГИ 110

Чернов Георгий Григорьевич

Елагина Ольга Александровна

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЫ DIGITAL-
КОМПАНИИ..... 115

Романюк Анна Сергеевна

Ткаченко Василий Владимирович

К ВОПРОСУ О ВЫСОКОНАГРУЖЕННОЙ ПРОГРАММНОЙ РОБОТИЗАЦИИ БИЗНЕС-
ПРОЦЕССОВ 118

Мужиков Георгий Петрович

АЛГОРИТМ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ КЛАССТФИКАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ
ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБУЧЕНИЯ ПО МЕТОДУ AdaBoost 122

Чумак Ирина Валентиновна

Лесняк Никита Сергеевич

ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В КОМПИЛЯТОРЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОГРАММ 124

Чумак Ирина Валентиновна

Лебедев Максим Алексеевич

МИКРОФРОНТЕНДЫ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ: ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ
РАЗРАБОТКИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ..... 127

Лысенко Елена Игорьевна

Дорошенко Елена Витальевна

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ 130

Фадеев Дмитрий Александрович

ПРИМЕНЕНИЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В
ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЯХ..... 132

Акобия Владислав Зурабович Бабушкина Наталья Евгеньевна СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ОБРАЗОВ	136
--	-----

Кобец Александр Александрович Бабушкина Наталья Евгеньевна ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТЬ ПОИСКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ	139
---	-----

Артеменко Андрей Валерьевич Бабушкина Наталья Евгеньевна СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НОВОСТНЫХ АГЕНСТВ	141
---	-----

Раздел 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Торопыно Данила Иванович РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В 8 КЛАССЕ (НА МАТЕРИАЛЕ УЧЕБНИКОВ РУССКОГО ЯЗЫКА).....	145
--	-----

Данилова Анастасия Филипповна Баженов Руслан Иванович РОЛЬ ЧАТ-БОТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ: АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ СНАТGPT	150
---	-----

Мирзоева Анжелика Ринатовна ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУХГАЛТЕРОВ И АУДИТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	154
---	-----

Баландина Эльвира Рустэмовна ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	159
--	-----

Семенова Алина Витальевна Шендалев Александр Николаевич ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ	163
---	-----

Зарипов Руслан Ринатович ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИНВЕСТИЦИЙ В РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО РЕСУРСА.....	167
--	-----

Лин Чжиюй Степченкова Ольга Сергеевна ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КСО: КУЛЬТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ESG- СТРАТЕГИЙ В ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ	170
---	-----

Зарифуллина Камила Ильшатовна Бовинова Наталья Борисовна ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА.....	175
Фигурина Надежда Сергеевна ЭКОЛОГО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ПРИОРИТЕТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	178
Хакимова Сабина Бахтиёровна Дубровская Елена Станиславовна ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ ИЗДЕРЖЕК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ	182
Калачев Михаил Анатольевич ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА	185
Бажанов Валерий Николаевич АКТУАЛЬНЫЕ И ПРОБЛЕМНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	188
Гуленко Алла Владимировна Солодовникова Наталья Александровна СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОРГОВОЙ СЕТИ «ЧИЖИК» В КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЕ ЖЕСТКИХ ДИСКАУНТЕРОВ.....	192
Калюжная Мария Александровна Солодовникова Наталья Александровна АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2021-2023 ГГ.	196
Зинченко Арсений Олегович ПОЧЕМУ АНГЛИЙСКИЙ СТАЛ МЕЖДУНАРОДНЫМ ЯЗЫКОМ ОБЩЕНИЯ	200
Нематова Эсмира Садыговна КАК ФИЛЬМЫ И МУЗЫКА ПОМОГАЮТ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА	202
Ангуров Марк Андреевич Омельченко Александр Романович АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК: ПУТЬ СКВОЗЬ ВЕКА И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ.....	204
Коренная Рита Михайловна СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ	208
Захарова Евгения Борисовна Какоян Елена Ашотовна ЧТО ТАКОЕ СЕМЬЯ.....	210
Васильченко София Михайловна Какоян Елена Ашотовна ИЗ ДОНСКОЙ ЗЕМЛИ – В ГЕРОИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА	212

Таранов Кирилл Дмитриевич Галкина Нина Михайловна ЛИЧНОСТЬ В СИСТЕМЕ ВЫСШИХ МОРАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ.....	215
--	-----

Доценко Елена Юрьевна Доценко Александр Александрович ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РФ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ	219
---	-----

Доценко Елена Юрьевна Старикова Дарья Александровна ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	223
--	-----

Раздел 4. НОВЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ И СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Гидозаров Михаил Альбертович ГЕЙМИФИКАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ	228
---	-----

Никитина Софья Станиславовна Файзуллин Ринат Васильевич НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ	231
---	-----

Антошков Андрей Владимирович ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПЕДАГОГИКЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	235
--	-----

Руколеев Андрей Владимирович Ощепкова Наталья Геннадьевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ	238
--	-----

Приземина Ирина Николаевна ИННОВАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	242
---	-----

Осадчук Ольга Леонидовна Байтасова Сауле Амонжоловна Добровольская Александра Денисовна СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА	244
---	-----

Добаева Анастасия Сергеевна Степанова Наталья Анатольевна ПРОФИЛАКТИКА БУЛЛИНГА СРЕДИ ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА	248
--	-----

Булда Наталья Михайловна АНАЛИЗ УСЛОВИЙ УСПЕШНОГО УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПАМЯТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	250
---	-----

Шарипова Жанна Казбековна МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВИДЕОКЕЙСОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА	253
--	-----

Баньковская Екатерина Владимировна ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ С УЧАСТИЕМ ШКОЛЬНИКОВ	257
--	-----

Раздел 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Адамова Елизавета Юрьевна ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В ШКОЛЕ	261
--	-----

Ветчинкина Кира Романовна Колесник Леся Рестьямовна ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	264
--	-----

Волкова Валерия Виталиевна Колесник Леся Рестьямовна КРИМИНАЛИЗАЦИЯ ЭКОЦИДА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ	266
---	-----

Лейчук Анастасия Павловна Чернышова Лидия Ивановна СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	271
---	-----

Баракшаева Дарья Денисовна НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВИДЕ ЮТ И БЛОКЧЕЙН В СФЕРЕ ЭКО-БЕЗОПАСНОСТИ	273
--	-----

Евтушенко Александр Иванович Мачикина Дарья Владимировна ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ФЛЮСО- ДОЛОМИТНОГО КОМБИНАТА ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ	277
---	-----

Аабдани Хуссам СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ	280
--	-----

Хусаинов Замир Динарович Аминов Данил Мусаевич Аминов Руслан Азатович ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И ГРУЗОВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА СПГ	286
--	-----

Макеева Дарья Александровна Скрипникова Варвара Александровна ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	290
---	-----

Бессерт Ольга Борисовна

Крылова Наталья Витасовна

ПРОФИЛАКТИКА АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ И МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В СТРАНАХ ЕВРОПЫ И РОССИИ..... 294

Чернядьева Ольга Алексеевна

АНАЛИЗ ЗНАЧИМОСТИ «ЗЕЛЕНОГО» ФИНАНСИРОВАНИЯ И «ЗЕЛЕННЫХ»
ОБЛИГАЦИЙ В ПОДДЕРЖКЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 298

Головатенко Екатерина Леонидовна

Чарчан Вероника Юрьевна

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ КАК ИСТОЧНИКА
ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА..... 301

Шейх Александра Александровна

Науменко Алина Максимовна

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КИРПИЧНОГО ЗАВОДА НА
АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ..... 306

Шейх Александра Александровна

Витенко Андрей Алексеевич

ВЛИЯНИЕ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ПРОЦЕССА ВОЗВЕДЕНИЯ 2-Х ЭТАЖНОГО
ЖИЛОГО ДОМА С ПОДВАЛОМ 310

TABLE OF CONTENTS

Section 1. MANUFACTURING TECHNOLOGY, QUALITY ASSESSMENT, REPAIR AND OPERATION OF PRODUCTS IN MECHANICAL ENGINEERING

Khafizov Timur

ECONOMIC EFFICIENCY OF AUTOMATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF
POLYMER PIPE PRODUCTION 19

Bulatov Andrey

Krapivina Polina

IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING CONCEPTS INTO THE WORK OF A
MACHINE-BUILDING ENTERPRISE 22

Karpov Rodion

Palenov Evgeniy

DIGITAL TWINS IN MECHANICAL ENGINEERING: BENEFITS AND
IMPLEMENTATION PROSPECTS..... 26

Mikhailov Vladimir

THE DIGITAL COPIER COORDINATE DETECTION UNIT 29

Taran Vladimir

Nalchadian Tigran

FUNCTIONAL SYNTHESIS OF NONLINEAR SYSTEMS 32

Kosyanenko Yana Alexandrovna

INNOVATIVE METHODS OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL
PRODUCTS USING MECHANICAL ENGINEERING TECHNOLOGIES 37

Galenko Mikhail Andreevich

Muratov Denis Konstantinovich

INNOVATIVE APPROACHES TO IMPROVE THE WEAR RESISTANCE AND
CORROSION RESISTANCE OF MACHINES AND MECHANISMS 40

Grishkov Alexander Dmitrievich

Matyushchenko Daniil Vladimirovich

ULTRA-HIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE MATERIAL 44

Timofeev Alexey Serafimovich

Severinov Alexander Vladimirovich

MAGNETIC FLUIDS AND CONTROLLED MAGNETIC FLUIDS PROTECTION SYSTEMS
..... 46

Section 2. INFORMATION SYSTEMS AND COMPUTER TECHNOLOGY

Kuznetsov Dmitry

NEURAL NETWORK DIAGNOSTICS OF ELECTROCARDIOGRAMS 50

Ponamoreva Galina Nikolaevna ASSESSMENT OF THE ECONOMIC IMPACT OF THE INTRODUCTION OF IP IN LOGISTICS OPERATIONS	55
Voronov Roman ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DIFFERENT APPROACHES TO PREDICTING EQUIPMENT FAILURES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES	58
Muzychenko Anna Nikolaevna CHARTING IN MOBILE APPS.....	61
Belyaev Vladislav ARTIFICIAL INTELLIGENCE: TECHNOLOGIES, APPLICATIONS AND CHALLENGES ..	64
Dolgopyatov Aleksey Yuryevich Dolgopyatov Oleg Alekseevich Doroshenko Elena Vitalievna MAINTENANCE OF MODERN DATABASES	67
Volkov Kirill Andreevich Zaraisky Sergey Alexandrovich ADAPTIVE INTERSECTION CONTROL BASED ON ROAD LOAD ANALYSIS	70
Novikova Svetlana Rezitdinov Azat OVERVIEW OF SOLUTIONS FOR THE TASK OF SPEECH SYNTHESIS IN A LOW- RESOURCE LANGUAGE	74
Gafiyatullin Shamil Khalilovich Emaletdinova Lilia Yuneroovna DEVELOPMENT OF A TRAVEL RECOMMENDATION SYSTEM BASED ON NEURAL NETWORK MODELING	78
Karpunina Mariya Andreevna INTEGRATION OF SQL SERVER DATABASE WITH A TELEGRAM BOT	81
Khodykina Vera Vladimirovna DESIGNING A SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX FOR AUTOMATED GARBAGE COLLECTION FROM THE SURFACE OF RESERVOIRS.....	85
Sabirov Kamil Sadykov Ramis MACHINE LEARNING FOR CARDIOVASCULAR DISEASE PREDICTION BASED ON ELECTROCARDIOGRAM DATA	89
Kvasha Andrey Aleksandrovich DEVELOPMENT OF AN APPLICATION WITH AUGMENTED REALITY AND GAMIFICATION FOR MOTIVATION AND SUPPORT OF USER SPORTS TRAINING.....	93
Kobelev Alexander Andreevich CYBERSECURITY OF PUBLIC WI-FI NETWORKS	96

Karamysheva Victoria Sergeevna Korshak Elena Nikolaevna Petrova Anna Aleksandrovna RESEARCH OF MODERN GRAPHIC EDITORS: INTERFACE, TOOLS, MULTI-DEVICE SUPPORT, ACCESSIBILITY AND SCALABILITY	99
Kubarev Vasily Anatolyevich Klimkin Alexey Leonidovich NEURAL NETWORKS IN VEHICLE CONTROL SYSTEMS	103
Zobnina Elizaveta Andreevna Elagina Olga Alexandrovna ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ БАНКОВСКИХ РЕШЕНИЙ: РОЛЬ МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ СОВМЕСТИМОСТИ В РАЗВИТИИ ИТ- ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	106
Matyash Artem Ivanovich Elagina Olga Alexandrovna STUDY OF THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF A COMPOSITE BPM SYSTEM FOR AUTOMATION OF AN END-TO-END BUSINESS PROCESS FROM APPLICATION PROCESSING TO SERVICE PERFORMANCE	110
Chernov Georgy Grigorievich Elagina Olga Alexandrovna IMPLEMENTATION OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES INTO THE PROCESSES OF A DIGITAL COMPANY	115
Romanyuk Anna Sergeevna Tkachenko Vasily Vladimirovich ON THE ISSUE OF HIGH-LOAD SOFTWARE ROBOTICS BUSINESS PROCESSES	118
Muzhikov Georgy Petrovich ALGORITHM FOR INCREASING THE ACCURACY OF CLASSIFICATION OF MULTIDIMENSIONAL OBJECTS USING TRAINING BY THE AdaBoost METHOD	122
Chumak Irina Valentinovna Lesnyak Nikita INTEGRATION OF NEURAL NETWORKS INTO COMPILERS: PROSPECTS FOR OPTIMIZING PROGRAM PERFORMANCE	124
Chumak Irina Valentinovna Lebedev Maxim Alekseevich MICROFRONTENDS IN WEB APPLICATIONS: PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OPTIMIZATION AND SCALABILITY	127
Lysenko Elena Doroshenko Elena NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN EDUCATION	130
Dmitry Fadeev APPLICATION OF CRYPTOGRAPHIC ALGORITHMS FOR DATA PROTECTION IN LOCAL NETWORKS	132

Akobia Vladislav Zurabovich Babushkina Natalya Evgenievna COMPARATIVE ANALYSIS OF NEURAL NETWORK CAPABILITIES IN PATTERN RECOGNITION	136
---	-----

Kobets Alexander Alexandrovich Babushkina Natalya Evgenievna INTRODUCTION OF MODERN SOLUTIONS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC INFORMATION SEARCH.....	139
---	-----

Artemenko Andrey Valerievich Babushkina Natalya Evgenievna MODERN APPROACHES TO DEVELOPMENT OF WEB APPLICATIONS FOR NEWS AGENCIES.....	141
---	-----

Section 3. CURRENT PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC AND HUMANITARIAN RESEARCH

Toropyno Danila Ivanovich RUSSIAN LANGUAGE TEACHING METHOD IMPLEMENTATION IN THE 8TH GRADE (BASED ON TEXTBOOKS OF THE RUSSIAN LANGUAGE)	145
--	-----

Danilova Anastasia Bazhenov Ruslan THE ROLE OF CHATBOTS IN SHAPING POLITICAL PREFERENCES: AN ANALYSIS USING CHATGPT AS AN EXAMPLE	150
--	-----

Mirzoeva Anzhelika Rinatovna TRANSFORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF ACCOUNTANTS AND AUDITORS IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL ECONOMY	154
--	-----

Balandina Elvira Rustemovna IMPORT SUBSTITUTION AS AN INSTRUMENT OF RUSSIA'S INDUSTRIAL POLICY: PROBLEMS AND DEVELOPMENT PROSPECTS	159
---	-----

Semenova Alina Vitalievna Shendalev Alexander Nikolaevich ORGANIZING PROJECT RISK MONITORING AND CONTROL	163
--	-----

Zaripov Ruslan Rinatovich INCREASING THE COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE THROUGH INVESTMENT IN HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT.....	167
---	-----

Lin Zhiyu Stepchenkova Olga Sergeevna INNOVATIVE APPROACHES TO CSR: CULTURAL ADAPTATION OF ESG STRATEGIES IN GLOBAL AND LOCAL CONTEXTS	170
---	-----

Zarifullina Kamila Ilshatovna Bovinova Natalya Borisovna FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF AIR TRANSPORT	175
---	-----

Figurina Nadezhda ECOLOGICAL AND PATRIOTIC EDUCATION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRIORITIES	178
Khakimova Sabina Bakhtiyorovna Dubrovskaya Elena Stanislavovna APPLICATION OF MARGINAL COST THEORY TO DETERMINE THE LEVEL OF INVESTMENT IN INDUSTRIAL SAFETY	182
Kalachev Mikhail APPROACHES TO IMPROVING THE FINANCIAL STABILITY OF ORGANIZATIONS IN THE CONTEXT OF THE ECONOMIC CRISIS	185
Bazhanov Valery Nikolaevich ACTUAL AND PROBLEMATIC PRACTICAL ISSUES OF STUDYING THE DISCIPLINE «LEGAL SUPPORT OF PROFESSIONAL ACTIVITIES».....	188
Gulenko Alla Vladimirovna Solodovnikova Natalia Aleksandrovna THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE CHIZHIK RETAIL CHAIN IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT OF HARD DISCOUNTERS.....	192
Kalyuzhnaya Maria Aleksandrovna Solodovnikova Natalya Aleksandrovna ANALYSIS OF PRODUCTION AND ECONOMIC INDICATORS OF AGRICULTURE, FOOD AND PROCESSING INDUSTRY IN THE ROSTOV REGION FOR 2021-2023.	196
Zinchenko Arseny Olegovich WHY ENGLISH BECAME A GLOBAL LANGUAGE.....	200
Nematova Esmira Sadygovna HOW MOVIES AND MUSIC HELP IN LEARNING ENGLISH.....	202
Angurov Mark Andreevich Omelchenko Alexandr Romanovich A PATH THROUGH THE AGES AND A LOOK INTO THE FUTURE	204
Korennaya Rita Mikhailovna MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING	208
Zakharova Evgeniya Borisovna Kakoyan Elena Ashotovna WHAT IS A FAMILY	210
Vasilchenko Sofia Kakoyan Elena FROM THE DON LAND TO THE HEROES OF THE SOVIET UNION	212
Taranov Kirill Galkina Nina Mikhailovna PERSONALITY IN THE SYSTEM OF HIGHER MORAL VALUES	215

Dotsenko Elena Yurievna Dotsenko Alexander Aleksandrovich PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC ACTIVITY OF A TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANY IN THE FIELD OF AGRICULTURE.....	219
---	-----

Dotsenko Elena Yuryevna Starikova Darya Alexandrovna RESERVES FOR IMPROVING THE FINANCIAL AND ECONOMIC PERFORMANCE OF A SMALL ENTERPRISE IN AN UNSTABLE ECONOMY	223
--	-----

Section 4. NEW PRACTICES IN HIGHER AND SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Gidozarov Mikhail Albertovich GAMIFICATION IN MODERN HIGHER EDUCATION: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	228
--	-----

Nikitina Sofya Stanislavovna Fayzullin Rinat Vasilovich AREAS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION	231
---	-----

Andrei Antoshkov SIMULATION MODELING IN PEDAGOGY: PERSPECTIVES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION	235
---	-----

Rukoleev Andrey Oshchepkova Natalia USING GAMING TECHNOLOGIES TO INTEGRATE SCIENCE AND EDUCATION	238
--	-----

Prizemina Irina INNOVATIVE PRACTICES IN HIGHER MEDICAL EDUCATION	242
--	-----

Osadchuk Olga Leonidovna Baitasova Saule Amonzholovna Dobrovolskaya Alexandra Denisovna SOCIO-CULTURAL SAFETY OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A TECHNICAL UNIVERSITY	244
---	-----

Dobayeva Anastasia Sergeevna Stepanova Natalya Anatolyevna PREVENTION OF BULLYING AMONG ADOLESCENT CHILDREN	248
---	-----

Bulda Natalia ANALYSIS OF CONDITIONS FOR SUCCESSFUL LEARNING OF EDUCATIONAL MATERIAL. REGULARITIES OF STUDENTS' MEMORY	250
---	-----

Sharipova Zhanna Kazbekovna METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL VIDEO CASES FOR STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY	253
--	-----

Bankovskaya Ekanerina ORGANISING PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS WITH THE SCHOOLCHILDREN'S PARTICIPATION	257
--	-----

Section 5. ENVIRONMENTAL SAFETY

Adamova Elizaveta Yurievna ENVIRONMENTAL SAFETY DURING PRACTICAL CLASSES AT SCHOOL	261
Vetchinkina Kira Romanovna Kolesnik Lesya Restyamovna ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES.....	264
Volkova Valeria Vitalievna Kolesnik Lesya Restyamovna CRIMINALIZATION OF ECOCIDE AT THE INTERNATIONAL LEVEL	266
Leychuk Anastasia Chernyshova Lidiya REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF RAIL TRANSPORT	271
Barakshaeva Darya NEW HORIZONS OF SMART TECHNOLOGIES IN THE FORM OF IoT AND BLOCKCHAIN IN THE SPHERE OF ECO-SAFETY	273
Yevtushenko Alexander Machikina Darya JUSTIFICATION OF THE FEASIBILITY OF USING WASTE FROM THE FLUX- DOLOMITE PLANT FOR WATER SOFTENING.....	277
Aabdani Houssam REDUCING THE NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACT OF GAS	280
Khusainov Zamir Aminov Danil Aminov Ruslan ENVIRONMENTAL TRANSPORT FOR PERSONNEL AND CARGO IN THE FIELD OF LNG PRODUCTION	286
Makeeva Daria Skripnikova Varvara APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF ENVIRONMENTAL MONITORING AND NATURE CONSERVATION MANAGEMENT.....	290
Bessert Olga Borisovna Krylova Natalia Vitasovna PREVENTION OF AFRICAN SWINE FEVER AND MEASURES FOR THE CONTROL OF ITS SPREAD IN EUROPE AND RUSSIA	294
Chernyadyeva Olga Alekseevna ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF «GREEN» FINANCING AND «GREEN» BONDS IN SUPPORTING SUSTAINABLE INDUSTRIAL DEVELOPMENT	298

Golovatenko Ekaterina Leonidovna

Charchan Victoria Yurievna

ANALYSIS OF THE IMPACT OF BOILER HOUSE ACTIVITY AS A SOURCE OF
ATMOSPHERIC AIR POLLUTION301

Sheikh Alexandra

Naumenko Alina

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE BRICK FACTORY ON ATMOSPHERIC AIR.....306

Sheikh Alexandra

Vitenko Andrey

THE EFFECT ON ATMOSPHERIC AIR OF THE CONSTRUCTION PROCESS OF A 2-
STOREY RESIDENTIAL BUILDING WITH A BASEMENT310

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

УДК 339.54.012

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРНОЙ ТРУБЫ

Хафизов Тимур Азаматович

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Россия

Аннотация

В данном материале анализируется воздействие роботизации на технологические операции производства полимерной продукции. Рассматривается вопрос о влиянии внедрения передовых технологий на улучшение показателей производства, сокращение издержек и повышение уровня выпускаемых товаров. Использование робототехники и контрольные технологии способствуют укреплению экологической защиты и повышению уровня защищенности работников, по мнению автора. В данном материале подчеркивается важность эффективного контроля над преобразованиями, включающего подготовку персонала и корректировку корпоративных традиций. Анализируются основные факторы успешного внедрения автоматизированных процессов, их роль в повышении устойчивости и конкурентного преимущества компаний на быстро эволюционирующем рынке

Ключевые слова: автоматизация, производственные процессы, полимерные трубы, эффективность, безопасность труда, экология, технологии контроля, управление изменениями, обучение сотрудников, конкурентоспособность

ECONOMIC EFFICIENCY OF AUTOMATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF POLYMER PIPE PRODUCTION

Khafizov Timur

Ufa State Petroleum Technological University
Ufa, Russia

Abstract

The article examines the impact of automation on production processes in the field of polymer pipes. It discusses how the introduction of modern technological solutions helps to increase efficiency, reduce production costs and improve product quality. The author emphasizes the importance of improving labor safety and environmental protection through the use of robotic systems and control technologies. The article also focuses on the need for competent change management, including employee training and adaptation of corporate culture. The key aspects of successful automation, its impact on the sustainability and competitiveness of enterprises in a dynamically changing market are considered

Keywords: automation, production processes, polymer pipes, efficiency, labor safety, ecology, control technologies, change management, employee training, competitiveness

За последнее время значительное развитие получила механизация промышленных операций, направленная на усиление продуктивности и укрепление позиций компаний во всех сферах производства. Производство пластиковых трубопроводов, играющих важную роль в

инфраструктуре жилищно-коммунальных услуг, также попадает под общее правило. В данном материале обсуждаются ключевые аспекты автоматизированного технологического цикла, включая его плюсы, минусы и потенциальные трудности для предприятий.

Благодаря низким весовым характеристикам, устойчивости к коррозии и повышенной надежности полимерные трубы получили массовое распространение в таких областях, как водоснабжение, отопительные системы, водоотведение и газовое обеспечение. Изготовленные из современных материалов, включая полиэтилен и полипропилен, эти трубопроводные системы применимы как в жилых, так и в производственных проектах строительства. В связи с постоянным увеличением потребности в данной продукции предприятия вынуждены модернизировать свои технологические цепочки, чтобы гарантировать оперативность и качество исполнения клиентских заявок.

В данной области внедрение автоматизации технологических операций значительно увеличивает продуктивность функционирования компании. Производство по устаревшим методикам, использующему ручной труд и механическую технику, отличается от других высокими ошибками и малой скоростью выполнения работ. Современные технологии автоматизации и использование новейшего оборудования обеспечивают тщательный контроль всех процессов, начиная с обработки материалов и заканчивая упаковкой конечной продукции. Интеграция множества технологических решений составляет одну из основополагающих составляющих процесса автоматизации. Современные производственные платформы оснащены программируемыми автоматическими регуляторами, индустриальной роботизацией и инструментами интерактивной графики, обеспечивая эффективное управление ресурсами, снижение уровня брака и ускорение этапов транспортировки и обработки товаров [1-2].

Автоматизация существенно способствует улучшению характеристик выпускаемой продукции. Системы автоматизации обеспечивают повышенную точность управления такими показателями производственного процесса, включая температуру, давление и темп обработки. Такое снижение числа дефектов способствует повышению качества и стабильности выпускаемой продукции. В результате компании обретают шанс удовлетворять строгим требованиям качества, что приобретает особую значимость в рамках острого соперничества.

Автоматизация также играет ключевую роль в внедрении принципов эффективного производства. Мониторинговые системы помогают обнаруживать ненужные шаги в производстве и улучшать их эффективность. Компании благодаря этому экономят ресурсы и время производства, обретая тем самым преимущество перед конкурентами на рынке.

Несмотря на обилие плюсов, внедрение автоматизации сегодня связано с необходимостью крупных вложений. Покупка современного технического оснащения, внедрение и подготовка персонала могут вызвать необходимость значительных денежных затрат. Стоит упомянуть, что период возврата средств от данных вложений обычно непродолжителен. Увеличение производственных масштабов, минимизация издержек и усовершенствование рабочих процедур способствуют быстрому росту прибыли, обеспечивающему скорое возмещение инвестиций.

Важно также учесть, что предприятия, интенсивно внедряющие роботизацию, способны привлечь интерес как покупателей, так и финансовых партнеров. Современные компании, демонстрирующие высокую эффективность, получают дополнительный приток капиталовложений, стимулирующий быстрое масштабирование производственных мощностей [3].

Практические случаи успешного внедрения автоматизации в процессе производства пластиковых труб служат весомым подтверждением действенности такого подхода. Автоматизация процессов заметно повысила эффективность производства во многих предприятиях. В результате внедрения автоматизированного оборудования для изготовления труб существенно сократилось общее время производственных процессов, что позволило улучшить экономическую эффективность и ускорить удовлетворение запросов заказчиков. Несколько организаций выбрали стратегию внедрения платформ мониторинга, обеспечивающих отслеживание производственных процессов в реальном времени. Такой подход позволяет

оперативно корректировать возникающие проблемы и постоянно улучшать производственные процессы благодаря анализу собранных данных. Важно подчеркнуть влияние внедрения роботизации производства пластиковых труб на адаптивность компании к рыночным колебаниям наряду с повышением эффективности технологических операций. В эпоху глобальных экономических сдвигов и эволюции вкусов покупателей способность предприятий оперативно перестраиваться обеспечивается благодаря использованию универсальных и автоматизированных технологических линий.

Например, при изменении потребности в конкретном виде трубопроводов автоматизированное оборудование оперативно перестраивает конвейер, корректируя рецептуры и технологические схемы. Это помогает избежать излишнего производства и сокращает количество отходов. Искусственный интеллект и алгоритмы машинного обучения способны прогнозировать изменения спроса, обеспечивая тем самым упреждающее планирование производственных процессов вместо реагирования на текущие потребности.

Автоматизация процессов позволяет успешно справляться с колебаниями поставок материалов. Современные системы планирования запасов и логистики обеспечивают непрерывность производства благодаря предварительному учету потребности в сырье. Этот метод существенно снижает вероятность остановок производства и увеличивает его эффективность.

Внедрение автоматизации способствует улучшению экологических показателей. Производители активно ищут способы минимизировать экологический ущерб, используя высокотехнологичные методы для уменьшения отходов и вредных выбросов. Современные технологии позволяют минимизировать использование ресурсов и энергопотребление, тем самым экономя средства и способствуя экологичному производственному процессу.

Автоматизация также способствует укреплению безопасности рабочих процессов. Современные методы наблюдения и управления значительно уменьшают вероятность производственных травм благодаря возможности делегирования опасных задач автоматическим устройствам [4].

Такой подход обеспечивает повышенную безопасность труда и предоставляет сотрудникам возможность заниматься творческими задачами меньшего риска. Следует подчеркнуть важность продуманной стратегии управления трансформациями внутри организации для достижения эффективной автоматизации. Включает данное направление развитие навыков персонала по использованию инноваций, трансформацию внутренней атмосферы компании и перестройку под изменившиеся условия профессиональной деятельности. Обучение сотрудников и их профессиональное развитие представляют собой ключевые элементы, обязательные для включения в стратегию внедрения автоматизированных процессов. Такой подход необходим для полного раскрытия возможностей современных технологий.

В итоге стоит признать, что внедрение автоматизации в производство полимерных труб является не модным направлением, а жизненной потребностью в сегодняшнем конкурентном рынке. Это решение значительно повышает эффективность производства, укрепляет безопасность и стабильность фирмы, стимулирует применение экологических методов работы. Необходимо осознавать сложность процесса внедрения автоматизированных решений, который включает тщательную проработку деталей, эффективное управление и непрерывное профессиональное развитие. Такой подход необходим для достижения стабильного роста и обеспечения долгосрочной жизнеспособности компании в эпоху динамичных рыночных трансформаций.

Литература

1. Максумов, С. В. Автоматизация технологического процесса производства полимерной трубы / С. В. Максумов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 4 (242). — С. 49-51. — URL: <https://moluch.ru/archive/242/56001/> (дата обращения: 03.05.2025).

2. Ким, В.С. Оборудование заводов пластмасс / В.С. Ким, М.А. Шерышев. // учеб. пособие для академического – 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 301 с. (дата обращения: 27.04.2025).

3. Максимов, Д.Е. Курсовая работа по дисциплине «Специальные технологии в машиностроении» на тему: «сборка филаментного экструдера» / Д.Е. Максимов. – Тольятти: ТГУ, 2019. – 12 с. (дата обращения: 15.04.2025).

4. Кудрявцева, З.А. Проектирование производств по переработке пластмасс методом экструзии / З.А. Кудрявцева, Е.В. Ермолаева // Учеб. пособие к выполнению курсового и дипломного проектов – Владим. гос. ун-т. : Владимир, 2003. – 96 с. (дата обращения: 01.05.2025).

УДК 658.5

ВНЕДРЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАБОТУ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Булатов Андрей Георгиевич, Крапивина Полина Сергеевна
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Лысьвенский филиал
Лысьва, Россия

Аннотация

В данной статье даётся определение бережливому производству, рассматриваются его принципы. Приводится описание известных концепций рационализации производственных процессов. В работе рассматриваются преимущества, открывающиеся при внедрении технологий бережливого производства в рамках машиностроительного предприятия. Указываются необходимые действия для успешной реализации программы бережливого производства.

Ключевые слова: бережливое производство, рационализация, постоянное улучшение, ресурсы, качество, машиностроение

IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING CONCEPTS INTO THE WORK OF A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

Bulatov Andrey, Krapivina Polina
Perm National Research Polytechnic University, Lysva Branch
Lysva, Russia

Abstract

This article defines lean manufacturing and discusses its principles. The well-known concepts of rationalization of production processes are described. The paper considers the advantages that arise from the introduction of lean manufacturing technologies within the framework of a machine-building enterprise. The necessary actions are indicated for the successful implementation of the program of lean manufacturing technologies.

Keywords: lean manufacturing, rationalization, continuous improvement, resources, quality, mechanical engineering

Современное машиностроительное производство стремится к уменьшению затрат одновременно с увеличением прибыли без снижения важных показателей выпускаемой продукции: точности изготовления и физико-механических характеристик [1]. Затраты могут

снижаться посредством уменьшения металлопотерь, уменьшения времени изготовления детали и др. Политика снижения потерь отражается в концепции «бережливого производства». *Lean production*, в переводе как «бережливое производство», означает систему выявления и устранения потерь на предприятии, вектор на постоянное улучшение, которые направлены на сокращение длительности производственного цикла. Это такая позиция управления производством, при которой происходит целенаправленное улучшение производственных процессов, обеспечение эффективного использования трудовых, временных и материальных ресурсов.

Основоположником идеи бережливого производства является Тайити Оно, работавший в компании Toyota в качестве инженера и дошедший до руководящей должности [1]. Он разработал систему управления запасами TPS, чтобы работа шла бесперебойно, его идея называлась «точно в срок». Наряду с данной концепцией, в других компаниях развивались такие концепции бережливого производства, как система Кайдзен, программа 5S и другие. Система Кайдзен относится к японскому философскому течению, также склоняясь к непрерывному улучшению бизнес-процессов, командному подходу к производственным задачам (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 - Принципы концепции Кайдзен

Как было отмечено выше, методика бережливого производства направлена на выявление и устранение потерь. Под потерями подразумеваются любые действия, которые не добавляют ценности продукту или услуге. К потерям можно отнести дефекты, ожидания, простои оборудования, лишние движения работников, нерациональное перемещение материала и продукции, неэффективное распределение запасов и др.

Для реализации на производство концепций бережливого производства первоначально ведётся диагностика текущего состояния предприятия для осознания необходимости перемен: формируется рабочая группа, включающая в себя представителей подразделений снабжения, маркетингового отдела, ИТ, руководства и непосредственных производителей. Созданная группа производит анализ потока создания ценностей, при котором берут во внимание все процессы производства от поступления сырья до поставки готовой продукции клиенту. Карта потока создания ценности помогает наглядно представить производственный цикл, идентифицировать «узкие места» и факторы, замедляющие выполнения рабочих заказов, проводится оценка длительности каждого этапа производства, а также определяются потенциальные возможности структур предприятия для сокращения временных интервалов [3].

Следующим шагом во внедрении системы бережливого производства является стандартизация рабочих процессов. Создание упорядоченной документации и инструкций с указанием требований к качеству и безопасности труда во многом обеспечивает стабильность работы с уменьшением объёмов брака [4]. Немаловажным аспектом на этом этапе выступает обучение сотрудников стандартизированным методам работы, формам отчетности, а также контроль выполнения данных норм и регулярное обновления на основе опыта и новых технологий, предложений по усовершенствованию технологических процессов предприятия со стороны рабочих.

Наряду с этим, предприятие переходит на работу по системе вытягивания (Pull System), так называемую вследствие работы только по мере возникновения потребности заказчика. Таким образом, минимизируются запасы готовой продукции без обозначенной цели реализации, освобождается склад только под востребованные изделия, упрощается планирование закупок комплектующих и других ресурсов.

После чего реорганизовываются рабочие пространства для повышения эргономики и снижения лишнего перемещения предметов и персонала, за что отвечает программа 5С (рисунок 2). Система 5С – система порядка, призванная улучшать корпоративную культуру посредством базовых правил, системным подходом для продуктивной работы. Проводится маркировка рабочего места, выкладываются в рациональной последовательности рабочие инструменты для сокращения времени на поиск нужного оборудования, лишних перемещений. Данная система является базовой для философии бережливого производства.



Рисунок 2 - Система организации рабочего места 5С [5]

Вместе с тем, для сокращения времени внедряются технологии быстрой переналадки машиностроительного оборудования, позволяющие сократить временные затраты на смену

инструмента. К таким технологиям относится SMED (Single-Minute Exchange of Dies – быстрая смена пресс-форм). Это один из эффективных инструментов бережливого производства, который заключается в разделении операций переналадки на внутренние и внешние, стандартизации зажимных компонентов, использование дополнительных приспособлений, механизация ручных действий наладки.

Немаловажным шагом является внедрение информационных систем управления производством для автоматизации учета, контроля и анализа производственных процессов. Интегрируя оборудование с системами мониторинга и диагностики можно снизить процент брака благодаря своевременному обнаружению сбоев работы станков. В качестве цифровизации возможно использование цифровых двойников для моделирования технологических процессов и оптимизации загрузки мощностей. Таким образом, автоматизация и цифровизация машиностроительной отрасли открывает перспективы для выпуска конкурентной продукции, отвечающей современным стандартам и запросам заказчиков.

Подводя итог, можно сказать о результатах внедрения на предприятие системы бережливого производства:

- значительное сокращение продолжительности цикла производства и сроков выполнения заказов;
- снижение затрат на сырье, материалы в связи с рациональным распределением ресурсов во времени;
- рост производительности труда и увеличение объема выпуска продукции;
- повышение качества изделий и уровня удовлетворенности потребителей;
- укрепление позиций предприятия на рынке и расширение клиентской базы [6].

Стоит отметить, что успешность внедрения концепций бережливого производства во многом определяется вовлеченностью руководства, поддержкой коллектива, грамотно выстроенной системой мотивации сотрудников за выполнение устанавливаемых правил, верного подбора решений, соответствующих специфике конкретного машиностроительного предприятия.

Литература

1. Суханова, В. А. Бережливое производство в современном машиностроении / В. А. Суханова // Химия. Экология. Урбанистика. – 2020. – Т. 1. – С. 361-365.
2. Применение Кайдзен и 8 методов в его концепции [Электронный ресурс]. URL: <https://neiros.ru/blog/business/primeneniye-kaydzen-i-8-metodov-v-ego-kontseptsii/> (дата обращения: 02.05.2025).
3. Ананкина, Ю. А. Применение принципов бережливого производства для рационализации производства на предприятии транспортного машиностроения / Ю. А. Ананкина // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2013 : материалы Международной молодежной научной конференции в 6-х томах, Курск, 13–15 ноября 2013 года. Том 6. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2013. – С. 25-29.
4. Васнина, Т. Д. Применение инструмента бережливого производства «стандартизированная работа» на предприятиях машиностроения / Т. Д. Васнина, В. В. Куц // Технологии и техника: пути инновационного развития : Сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Воронеж, 14 июня 2024 года. – Воронеж: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 125-128.
5. Our purpose, mission, and values McKinsey [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/about-us/overview/our-purpose-mission-and-values> (дата обращения: 02.05.2025).
6. Кулик, А. М. Практика внедрения бережливого производства на предприятии машиностроения / А. М. Кулик, Т. С. Синельникова // Бережливое образование : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Белгород, 30 ноября 2022 года / Отв. редактор И.В. Чистникова. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2022. – С. 89-93.

УДК 621

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

Карпов Родион Александрович

Научный руководитель: Палёнов Евгений Викторович

Казанский национальный исследовательский технический университет имени

А. Н. Туполева — КАИ

Казань, Россия

Аннотация

В статье исследуются возможности применения цифровых двойников в машиностроении. Рассмотрены ключевые принципы технологии, включая интеграцию IoT, искусственного интеллекта и методов анализа данных. Особое внимание уделено практическим преимуществам внедрения: сокращению сроков разработки, оптимизации производственных процессов и переходу на предиктивное обслуживание оборудования. Анализируются барьеры масштабирования технологии, такие как высокая стоимость внедрения и дефицит квалифицированных специалистов. Приводятся примеры успешного использования цифровых двойников на промышленных предприятиях. Определены перспективы дальнейшего развития технологии в условиях цифровой трансформации отрасли.

Ключевые слова: цифровые двойники, машиностроение, Industry 4.0, предиктивная аналитика, IoT, искусственный интеллект, цифровизация производства.

DIGITAL TWINS IN MECHANICAL ENGINEERING: BENEFITS AND IMPLEMENTATION PROSPECTS

Karpov Rodion

Scientific advisor: Palenov Evgeniy

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev — KAI

Kazan, Russia

Abstract

The article explores the applications of digital twins in mechanical engineering. It examines the core principles of the technology, including the integration of IoT, artificial intelligence, and data analytics methods. Special attention is paid to practical benefits: reduced development time, optimized production processes, and the shift to predictive maintenance. The study analyzes barriers to widespread adoption, such as high implementation costs and a shortage of skilled personnel. Case studies of successful digital twin implementations in industrial enterprises are presented. The prospects for further development of the technology in the context of industry digital transformation are outlined.

Keywords: digital twins, mechanical engineering, Industry 4.0, predictive analytics, IoT, artificial intelligence, production digitalization.

Современное машиностроение сталкивается с необходимостью адаптации к вызовам цифровой эпохи, где ключевым инструментом повышения эффективности становятся цифровые двойники. Эта технология, представляющая собой виртуальные копии физических объектов или процессов, позволяет не только оптимизировать производственные циклы, но и прогнозировать возможные сбои, снижая затраты на эксплуатацию [1, с. 45]. Активное внедрение цифровых двойников в промышленность связано с развитием интернета вещей (IoT), искусственного

интеллекта и методов обработки больших данных, что открывает новые горизонты для предиктивного обслуживания и управления ресурсами [2].

Цель данной статьи — анализ преимуществ и перспектив внедрения цифровых двойников в машиностроении, а также выявление барьеров, с которыми сталкиваются предприятия при их внедрении. Особое внимание уделяется практическим кейсам, демонстрирующим реальный экономический эффект от использования данной технологии.

Концепция цифровых двойников: основные принципы и технологии

Цифровой двойник — это не просто виртуальная модель оборудования, а динамическая система, которая непрерывно обменивается данными с физическим объектом через датчики и сети IoT. Его ключевая особенность заключается в способности имитировать поведение реального устройства или процесса в различных условиях, что позволяет проводить виртуальные испытания без остановки производства [3].

Формирование цифрового двойника включает несколько этапов: создание геометрической модели, интеграцию сенсоров для сбора данных, разработку алгоритмов машинного обучения для прогнозирования и, наконец, визуализацию результатов для принятия решений. Например, компании Siemens активно используют эту технологию для мониторинга газовых турбин, где данные о вибрациях и температуре в реальном времени помогают предотвращать аварии [4, с.

Важную роль в этом процессе играют облачные платформы, такие как Microsoft Azure или PTC ThingWorx, которые обеспечивают хранение и обработку больших объемов информации. Однако успешное внедрение требует не только технологической базы, но и пересмотра бизнес-процессов предприятия, что часто становится серьезным вызовом для традиционных производств [5].

2. Преимущества внедрения цифровых двойников в машиностроении

Внедрение цифровых двойников в производственные процессы приносит предприятиям машиностроения значимые конкурентные преимущества. Одним из наиболее существенных является возможность существенного сокращения времени вывода продукции на рынок. Виртуальное тестирование изделий позволяет выявлять и устранять конструктивные недостатки на ранних этапах, что уменьшает количество дорогостоящих физических прототипов. Как показала практика компании General Electric, применение цифровых двойников при разработке авиационных двигателей сократило цикл испытаний на 30% [6, с. 89].

Важным аспектом является оптимизация эксплуатационных расходов. Цифровые двойники обеспечивают переход от планового к предиктивному обслуживанию оборудования. Анализируя данные с датчиков в реальном времени, система может прогнозировать износ узлов и рекомендовать оптимальные сроки их замены. На заводе Volkswagen в Вольфсбурге такая система позволила снизить простои оборудования на 25% и сократить затраты на техническое обслуживание на 18% ежегодно [7].

Особого внимания заслуживает потенциал цифровых двойников в обеспечении гибкости производства. Они позволяют быстро адаптировать производственные линии под новые изделия, моделируя различные сценарии работы оборудования. Это особенно актуально в условиях меняющегося спроса и необходимости быстрого перехода на выпуск новых модификаций продукции.

Несмотря на очевидные преимущества цифровых двойников, их широкое внедрение в машиностроении сталкивается с рядом существенных ограничений. Основным препятствием остается высокая стоимость развертывания инфраструктуры — по оценкам McKinsey, создание полноценного цифрового двойника для сложного промышленного оборудования требует инвестиций от \$500 тыс. до \$2 млн, что делает технологию доступной лишь для крупных корпораций.

Еще одной проблемой становится дефицит квалифицированных кадров. Внедрение цифровых двойников требует принципиально новых компетенций на стыке инженерии, data science и кибербезопасности. Как отмечают эксперты, до 60% российских машиностроительных

предприятий испытывают сложности с поиском специалистов, способных работать с такими системами [9, с. 76].

Тем не менее, перспективы технологии остаются значительными. Особый интерес представляет интеграция цифровых двойников с системами искусственного интеллекта — современные алгоритмы машинного обучения позволяют не только анализировать текущее состояние оборудования, но и прогнозировать его поведение в нештатных ситуациях. Пилотные проекты таких решений уже реализуются на предприятиях Ростеха и Росатома, демонстрируя снижение аварийности на 15-20% [10].

Анализ возможностей цифровых двойников в машиностроении демонстрирует их трансформационный потенциал для отрасли. Технология уже сегодня позволяет предприятиям достигать существенного экономического эффекта за счет оптимизации производственных процессов, сокращения сроков разработки и перехода на предиктивное обслуживание оборудования. Реализованные кейсы ведущих промышленных компаний подтверждают возможность снижения эксплуатационных затрат на 15-25% при одновременном повышении надежности техники [6, с. 34].

Однако масштабное внедрение цифровых двойников сдерживается рядом факторов, среди которых преобладают высокие первоначальные инвестиции и дефицит квалифицированных специалистов. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего развитие образовательных программ, государственную поддержку цифровизации и создание отраслевых стандартов [7].

Перспективы развития технологии связаны с интеграцией новых методов искусственного интеллекта и квантовых вычислений. Для российских машиностроительных предприятий критически важно не отстать от этого технологического тренда, чтобы сохранить конкурентоспособность на глобальном рынке [8, с. 102].

Литература

1. Иванов А.В., Петров С.К. Цифровые двойники в промышленности: теория и практика. М.: Техносфера, 2023. 210 с.
2. Смирнова Л.М. Индустрия 4.0: технологии будущего. СПб.: Политехника, 2022. 145 с.
3. Гусев Д.А. Интеллектуальные системы в машиностроении: от теории к практике. М.: Машиностроение, 2024. 178 с.
4. .
5. Козлов Н.И. Цифровая трансформация предприятий: проблемы и решения. СПб.: Профессия, 2022. 134 с.
6. Thompson R. Digital Transformation in Manufacturing. London: Industrial Press, 2023. 205 p.
7. .
8. Васнецов А.Ю. Инновационные технологии в машиностроении. М.: Техносфера, 2023. 192 с.
9. Семенов Л.П. Цифровизация промышленности: вызовы и решения. М.: Экономика, 2023. 210 с.
10. Романов В.Г. Индустрия 4.0 в России: первые итоги. СПб.: Политехника, 2024. 185 с.

УДК 621.941.07

БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ЦИФРОВОГО КОПИРА

Михайлов Владимир Николаевич

Казанский национальный исследовательский технический университет имени

А. Н. Туполева — КАИ

Казань, Россия

Аннотация

В статье рассматривается конструкция и принцип действия блока определения координат, являющегося ключевым компонентом устройства «Цифровой копир». Подробно описываются используемые сенсорные технологии, алгоритмы обработки данных и особенности реализации системы позиционирования. Особое внимание уделено вопросам точности измерений и методам компенсации возможных погрешностей.

Ключевые слова: цифровой копир, оптический датчик, оцифровка, точность измерений, инфракрасный датчик

THE DIGITAL COPIER COORDINATE DETECTION UNIT

Mikhailov Vladimir

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI,

Kazan, Russia

Abstract

The article discusses the design and operating principle of the coordinate determination unit, which is a key component of the Digital Copier device. The sensor technologies used, data processing algorithms, and features of the positioning system implementation are described in detail. Special attention is paid to the issues of measurement accuracy and methods of compensation of possible errors.

Keywords: digital copier, optical sensor, digitization, measurement accuracy, infrared sensor.

Введение

Современные технологии цифровой обработки информации предъявляют всё более высокие требования к точности и надёжности устройств оцифровки физических объектов. В этом контексте особый интерес представляет разработка специализированных систем позиционирования, способных обеспечить прецизионное определение координат с минимальной погрешностью. Устройство «Цифровой копир», являясь инновационным решением в области контактной оцифровки, требует особого внимания к проектированию его ключевого компонента - блока определения координат.

Актуальность разработки высокоточного блока определения координат обусловлена несколькими факторами. Во-первых, растущим спросом на системы точного позиционирования в различных отраслях - от промышленного производства до цифрового прототипирования. Во-вторых, необходимостью создания компактных и энергоэффективных решений, сохраняющих высокие точностные характеристики. В-третьих, потребностью в универсальных системах, способных работать с различными типами поверхностей и материалов.

Современное состояние техники в области сенсорных систем предлагает широкий спектр решений для определения координат. Однако большинство существующих систем либо не обеспечивают необходимой точности, либо обладают чрезмерной сложностью и стоимостью.

Разрабатываемый блок определения координат призван заполнить эту нишу, предлагая оптимальное сочетание точности, надежности и экономической эффективности [1,2].

Особенностью предлагаемого решения является использование гибридной технологии, сочетающей оптический трекинг. Такой подход позволяет обеспечивать стабильность работы в различных условиях эксплуатации. Кроме того, применение современных алгоритмов цифровой обработки сигналов значительно повышает точность конечного результата [3].

В данной статье подробно рассматриваются конструктивные и алгоритмические аспекты работы блока определения координат, анализируются достигнутые характеристики и предлагаются направления для дальнейшего совершенствования системы. Особое внимание уделено вопросам энергопотребления, температурной стабильности и компенсации систематических погрешностей, что в совокупности определяет практическую ценность разработанного решения.

Конструкция

Блок определения координат представляет собой сложную инженерную систему, в которой тщательно продумана компоновка всех компонентов для обеспечения максимальной эффективности работы. Конструкция разрабатывалась с учетом следующих ключевых требований: минимальные габариты, энергоэффективность, устойчивость к механическим воздействиям и точность измерений.

Блок определения координат представляет собой компактный модуль, интегрированный в подвижную часть устройства. Его основу составляет оптический сенсор PAW3220, выполненный в корпусе размером всего 1,54×1,88×0,665 мм. Сенсор оснащен инфракрасным светодиодом подсветки (LTE-C216-P-W) и специализированной линзой (PNSR-015-RB3), что позволяет достигать высокой точности позиционирования даже на глянцевых поверхностях. Модуль выполнен в цельнолитом поликарбонатном корпусе с классом защиты IP54. Особое внимание уделено:

- Эргономичному расположению компонентов для минимизации помех
- Теплорассеивающим элементам на плате контроллера
- Антистатическому покрытию внутренних поверхностей
- Системе демпфирования вибраций (силиконовые прокладки).

Конструкция всего блока определения координат продемонстрирована на рисунке 1.

Блок определения координат функционирует как интегрированная система, где каждый компонент участвует в сложном процессе преобразования механического перемещения в цифровые координатные данные. Работа системы основана на синхронизированном взаимодействии оптических, электронных и вычислительных элементов.

При движении по поверхности объекта инфракрасный светодиод создает равномерную подсветку рабочей зоны. Сформированное световое пятно отражается от поверхности и попадает на высокочувствительную матрицу оптического сенсора. Встроенный процессор обработки изображений анализирует микрорельеф поверхности, вычисляя направление и величину смещения с частотой до 4000 кадров в секунду.

Полученные данные о перемещении поступают в микроконтроллер, где подвергаются многоступенчатой обработке. На этом этапе применяются цифровые фильтры для устранения шумов, компенсация систематических погрешностей и преобразование относительных координат в абсолютные. Особый алгоритм учитывает возможные деформации механических элементов и температурные изменения параметров компонентов.

Обработанная информация передается по беспроводному каналу с использованием специального протокола, обеспечивающего минимальные задержки и защиту от помех. Одновременно система управления питанием динамически регулирует энергопотребление, снижая мощность в периоды низкой активности и обеспечивая стабильное напряжение для точных измерений.

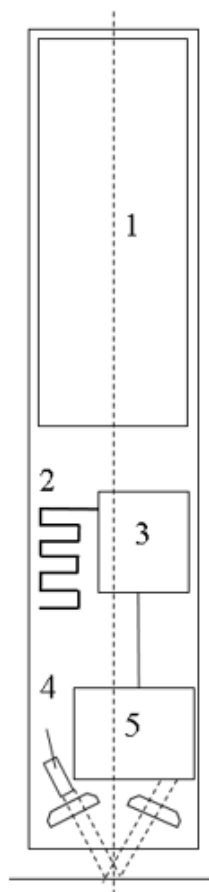


Рисунок 1 – Конструкция блока определения координат (1 – батарея; 2 - антенна; 3 – микросхема nRF24LE1; 4 – инфракрасный светодиод; 5 – сенсор PAW3220)

Ключевой особенностью работы блока является его адаптивность - система автоматически подстраивает параметры работы под текущие условия эксплуатации. При изменении скорости движения корректируется частота опроса сенсора, а в случае снижения уровня сигнала увеличивается мощность подсветки.

Все процессы происходят в реальном времени с минимальной задержкой, что обеспечивает плавное и точное отслеживание положения измерительного стержня. Специальные механические демпферы и виброизоляция компонентов дополнительно повышают точность измерений, минимизируя влияние внешних воздействий на результаты позиционирования.

Заключение

Разработанный блок определения координат демонстрирует высокие точностные характеристики при компактных размерах и низком энергопотреблении. Использование современных компонентов и оптимизированных алгоритмов обработки данных позволило создать надежное решение для задач прецизионного позиционирования. Дальнейшее развитие проекта предполагает внедрение системы инерциальной навигации для работы в условиях вибраций.

Литература

1. Будков С. А., Аршакян А. А., Кузнецова Т. Р. Точность функционирования оптико-электронных измерителей координат // Приборы и управление. Вып. 11. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. — С. 38–44.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. — М.: Техносфера, 2005. — 1072 с.
3. Гребнев А. В., Гридин В. И., Дмитриев В. П. Оптоэлектронные элементы и устройства. — М.: Радио и связь, 1998. — 336 с.

УДК 629.4: 004.2

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Таран Владимир Николаевич, Налчадян Тигран Хачатурович

Ростовский государственный университет путей сообщения

Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Статья посвящена исследованию методов функционального синтеза нелинейных динамических систем с использованием функциональных производных и рядов Вольтерра-Винера. Рассматриваются ключевые аспекты построения математических моделей, включая анализ структуры нелинейных систем и решение нелинейных дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: функциональные производные; ряды Вольтерра-Винера; нелинейные дифференциальные уравнения.

FUNCTIONAL SYNTHESIS OF NONLINEAR SYSTEMS

Taran Vladimir, Nalchadian Tigran

Rostov State Transport University (RSTU)

Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The article is devoted to the study of methods of functional synthesis of nonlinear dynamic systems using functional derivatives and Volterra-Wiener series. Key aspects of mathematical model building are considered, including the analysis of the structure of nonlinear systems and the solution of nonlinear differential equations.

Keywords: functional derivatives; Volterra-Wiener series; nonlinear differential equations.

Введение

Современные технические системы, такие как железнодорожные сети, системы связи, навигации, радиолокации, а также компьютерные системы и сети, функционируют в условиях принципиальной нелинейности. Линейные модели, хотя и остаются важным инструментом анализа, представляют собой значительное упрощение реальных процессов. Для адекватного описания динамики таких систем необходим переход к нелинейным методам математического моделирования [1].

Одним из наиболее перспективных подходов к описанию нелинейных систем является метод функционалов Вольтерра, предложенный Н. Винером. Данный подход основан на полилинейном иерархическом представлении каузальных систем, где каждый уровень нелинейности характеризуется соответствующей размерностью временного отображения. В частности, линейная система описывается одномерным временным отображением, билинейная – двумерным, а в общем случае, n -линейное отображение требует n -мерного временного пространства.

Эти пространства носят виртуальный характер и реализуются в памяти вычислительных устройств, моделирующих нелинейные преобразования.

Цель данной работы – демонстрация указанных принципов на конкретных примерах, в частности, анализ простейшей нелинейной системы, такой как детектор.

Ряд Вольтерра-Винера

На основании вышесказанного [2] представим ряд Вольтерра-Винера:

$$y(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} \int_{-\infty}^{\infty} \cdots \int_{-\infty}^{\infty} h_n(\tau_1, \dots, \tau_n) \prod_{i=1}^n x(t - \tau_i) d\tau_1 \cdots d\tau_n, \quad (1)$$

где h_1 – линейная системная функция, h_2 – билинейная системная функция, ... h_n – n -линейная система.

Следует отметить что условия каузальности требует выполнения следующих соотношений:

$$\begin{aligned} h_1(t) &= 0, \text{ при } 1(t) = 0; \\ h_2(t_1, t_2) &= 0, \text{ при } 1(t_1) * 1(t_2) = 0; \\ &\dots \\ h_n(t_1, \dots, t_n) &= 0, \text{ при } 1(t_1) *** 1(t_n). \end{aligned}$$

Задача состоит в том, чтобы для системы заданной в виде нелинейных дифференциальных уравнений найти системные функции $h_1, h_2, \dots$

Такая задача может быть решена различными методами, такими как метод: функциональных производных [3], испытательных сигналов Буганга [4], сжимающих отображений [5], Бойда [6], Бойкова и Кривоулина [7] и др.

В данной работе воспользуемся методом, предложенным [2,8].

Пример использования математического аппарата

Рассмотрим нелинейную систему, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

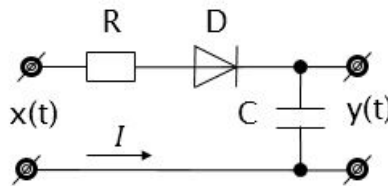


Рисунок 1 – Принципиальная схема системы

В соответствии с законами Кирхгофа:

$$\sum I = 0; \sum E = \sum U,$$

составим уравнения:

$$x(t) = U_R + U_D + U_E; \quad y(t) = U_E, \quad (2)$$

где U_D – напряжение на диоде.

Компонентные уравнения имеют вид:

1. Закон Ома:

$$U_R = RI. \quad (3)$$

2. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода с тонкой базой:

$$I(U_D) = I_0 \left[\exp\left(\frac{U_D}{\varphi_T}\right) - 1 \right], \quad (4)$$

где I_0 – ток насыщения, φ_T – тепловой потенциал.

3. Заряд на конденсаторе:

$$Q_C = CU_E. \quad (5)$$

Собирая уравнения (2-5) в единый комплекс, представляем структуру в виде блока входа-выхода с входным (x) и выходным (y) сигналом:

$$C \frac{dy}{dt} = I_0 \left\{ \exp \left[\frac{\left(x(t) - y(t) - \tau \frac{dy}{dt} \right)}{\varphi_T} \right] - 1 \right\}, \quad (6)$$

где $\tau = RC$.

Пример использования структурной схемы нелинейной системы

Представим структурную схему нелинейной системы на рисунке 2.

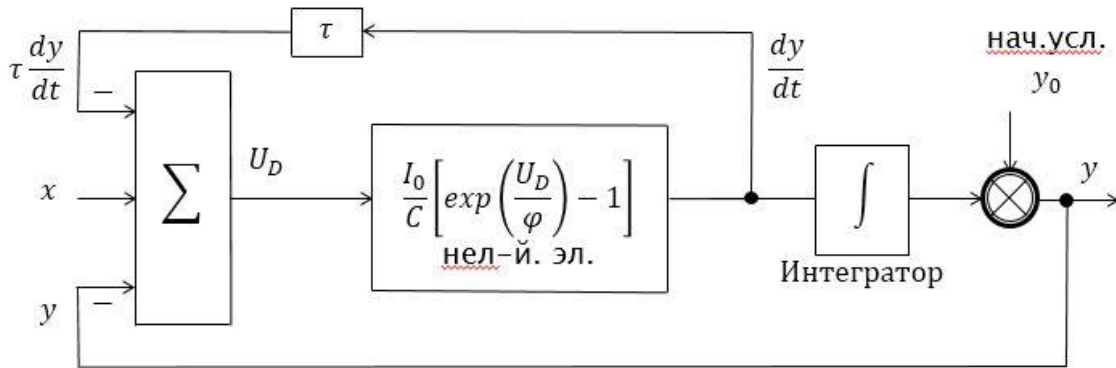


Рисунок 2 – Структурная схема системы

Пример использования функциональной производной для нелинейного ДУ

Запишем ряд Вольтерра-Винера для двух слагаемых:

$$y = y_0 + \int_0^t h_1(t - \tau) x(\tau) d\tau.$$

Функциональная производная этого ряда имеет вид:

$$\left. \frac{\delta y}{\delta x} \right|_{x=0} = h_1.$$

Для определения функциональной производной выразим:

$$U_D = x(t) - y(t) - \tau \frac{dy}{dt},$$

тогда функциональная производная от уравнения (6) приобретёт вид:

$$C \frac{d}{dt} \left\{ \frac{\delta y}{\delta x} \right\} = I_0 \exp \left[\frac{U_D}{\varphi_T} \right] \frac{1}{\varphi_T} \delta - I_0 \exp \left[\frac{U_D}{\varphi_T} \right] \frac{1}{\varphi_T} h_1 - I_0 \exp \left[\frac{U_D}{\varphi_T} \right] \frac{\tau}{\varphi_T} \frac{d}{dt} h_1. \quad (7)$$

Положим входное воздействие $x(t) = 0$ для выражения (7).

$$C \frac{dh_1}{dt} \Big|_{x=0} = \left\{ I_0 \exp \left[\frac{y_0}{\varphi_T} \right] \frac{\delta}{\varphi_T} - I_0 \exp \left[\frac{y_0}{\varphi_T} \right] \frac{h_1}{\varphi_T} - I_0 \exp \left[\frac{y_0}{\varphi_T} \right] \frac{\tau}{\varphi_T} \frac{dh_1}{dt} \right\} \Big|_{x=0}. \quad (8)$$

Преобразуем уравнение (8) к следующему виду:

$$\left(\frac{\varphi_T * C + I_0 * \tau}{I_0} \right) \frac{dh_1}{dt} + h_1 = \delta. \quad (9)$$

Обозначим $T = \left(\frac{\varphi_T * C + I_0 * \tau}{I_0} \right)$.

Подвергнем уравнение (9) преобразованию Лапласа и найдём изображение $h_1(s)$:

$$(T * s + 1) * h_1(s) = 1.$$

Откуда после обратного преобразования Лапласа получаем выражение для системной функции:

$$h_1(t) = e^{-\frac{t}{T}}. \quad (10)$$

Моделирование детекторного эффекта

Для моделирования упростим уравнение детектора (6), пренебрегая членом $\tau \frac{dy}{dt}$ (т.к. скорость изменения функции мала, в сравнении с самой функцией), и перепишем его в форме:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{I_0}{C} \left\{ \exp \left[\frac{(x(t) - y(t))}{\varphi_T} \right] - 1 \right\}. \quad (11)$$

Детектор исходя из модельного уравнения (11) работает, как нелинейный выпрямитель, что представлено на рисунке 3.

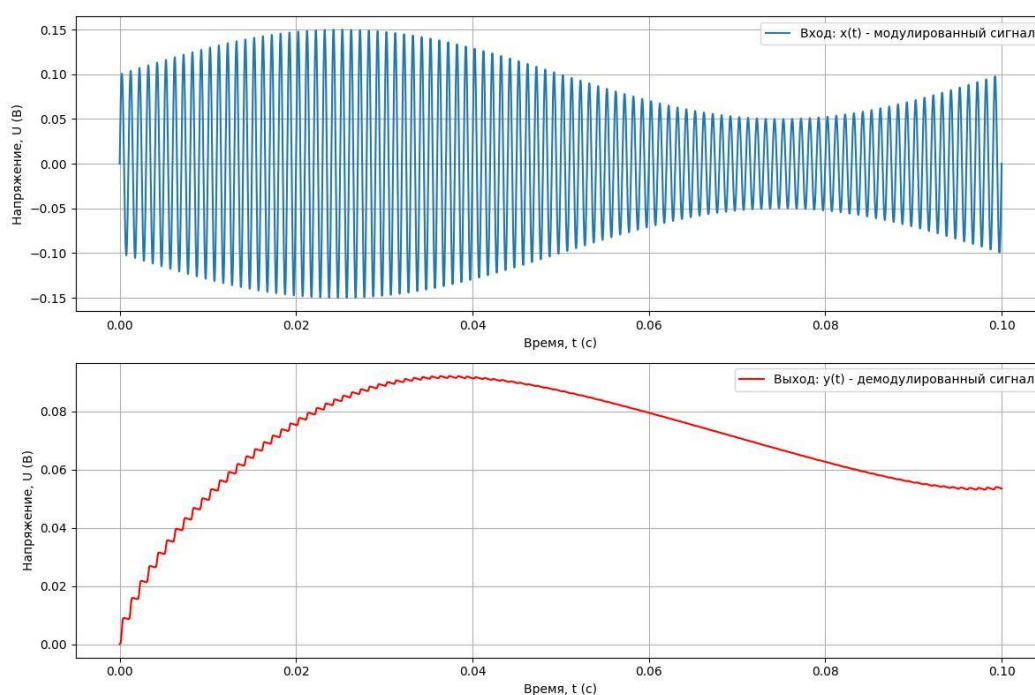


Рисунок 3 – Упрощённое моделирование

Диодная характеристика $I(U_D) = I_0 e^{\frac{U_D}{\varphi_T}}$ усиливает положительные полуволны входного сигнала и подавляет отрицательные. Конденсатор C интегрирует выпрямленный сигнал, выделяя низкочастотную огибающую. Таким образом, система выполняет амплитудную демодуляцию, что и является детекторным эффектом.

Линейное ядро (10) действует как фильтр нижних частот, подавляя высокочастотные компоненты и пропуская низкочастотную модуляцию, что представлено на рисунке 4.

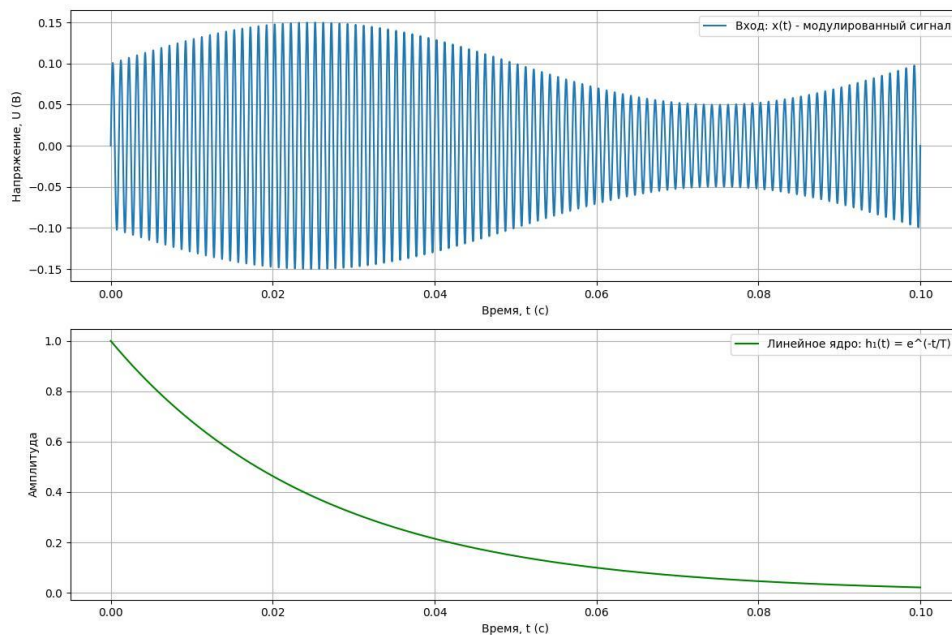


Рисунок 4 – Характеристика системной функции (линейного ядра системы)

Линейное ядро способно выделять огибающую, но с меньшей эффективностью по сравнению с нелинейным детектором, и подходит для задач, где допустимы потери амплитуды (например, предварительная обработка).

Заключение

В данной работе провели функциональный синтез линейного ядра ряда Вольтерра-Винера для нелинейной системы.

Функциональный синтез линейного ядра обеспечивает оптимальный компромисс между точностью и вычислительными затратами. Его использование оправдано в задачах: предварительной обработки сигналов, анализа устойчивости нелинейных систем, реализации цифровых двойников для устройств с низкой энергоёмкостью [9,10].

Дальнейшие исследования предлагается направить на гибридные методы, сочетающие линейные ядра с локальной нелинейной коррекцией.

Литература

- 1 Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. Москва: Наука, 1965. 424 с.
- 2 Таран, В.Н. Функциональный метод параметризации модели Вольтерра-Винера / В.Н. Таран, Е.Ю. Кисловский. - Текст: электронный // Инженерный вестник Дона. - 2021. - № 6. - С. 64-71. <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n6y2021/7049> (дата обращения: 12.12.2024).
- 3 Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Часть II. Москва: Наука, 1966. 404 с.
- 4 Bussgang, J.J. Analysis of nonlinear systems with multiple inputs / J.J. Bussgang, L. Ehrman, J.W. Graham - Текст: электронный // Proceedings of the IEEE. - 1974. - № 8. - V. 62. - P. 1088-1119. - DOI: <https://doi.org/10.1109/PROC.1974.9572> (дата обращения: 10.12.2024).
- 5 Пупков К.А., Капалин В.И., Ющенко А.С. Функциональные ряды в теории нелинейных систем. Москва: Наука, 1976. 448 с.
- 6 Boyd, S.P. Measuring Volterra Kernels / S.P. Boyd, Y.S. Chang, L.O. Chua - Текст: электронный // IEEE Transactions on Circuits and Systems. - 1983. - № 8. - V. CAS-30. - P. 571-577. - DOI: <https://doi.org/10.1109/TCS.1983.1085391> (дата обращения: 12.05.2025).
- 7 Boikov I.V., Krivulin N.P. Identification of Parameters of Nonlinear Dynamical Systems Simulated by Volterra Polynomials // J. Appl. Industr. Math. 2018. N 2. V. 12. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1990478918020035>

8 Кисловский, Е.Ю. Способ контроля электромеханических систем на основе измерения мультилинейных частотных характеристик / Е.Ю. Кисловский, В.Н. Таран. - Текст: электронный // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. - 2025. - № 1. - С. 46-52. <http://dx.doi.org/10.17213/1560-3644-2025-1-46-52> (дата обращения: 10.03.2025).

9 Шевченко Д.В. Методология построения цифровых двойников на железнодорожном транспорте // Вестник ВНИИЖТ. 2021. № 2. С. 91-99. DOI: <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-2-91-99>

10 Раенко, Р. А. Математическая модель системы регулирования напряжения синхронного генератора с постоянными магнитами / Р. А. Раенко, Т. А. Рудницкая, С. Л. Рудницкий // Наука и техника транспорта. - 2024. - № 3. - С. 30-35. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=72798903> (дата обращения: 29.01.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

УДК 631.3;664;621.9

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Косьяненко Яна Александровна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются современные инновационные методы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, основанные на применении технологий машиностроения. Обсуждаются преимущества автоматизации процессов, использование новых материалов и оборудования, а также влияние этих технологий на качество и безопасность продукции.

Ключевые слова: сельское хозяйство, хранение, переработка, инновации, машиностроение, автоматизация.

INNOVATIVE METHODS OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS USING MECHANICAL ENGINEERING TECHNOLOGIES

Kosyanenko Yana Alexandrovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article discusses modern innovative methods of storage and processing of agricultural products based on the use of mechanical engineering technologies. The advantages of process automation, the use of new materials and equipment, as well as the impact of these technologies on product quality and safety are discussed.

Keywords: agriculture, storage, processing, innovation, mechanical engineering, automation.

Введение

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики, обеспечивающей продовольственную безопасность и устойчивое развитие. Эффективное хранение и переработка сельскохозяйственной продукции играют ключевую роль в снижении потерь и повышении качества. Также можно отметить, что на сегодняшний день уровень пищевой и перерабатывающей промышленности не отвечает современным требованиям. Почти 40% машин и механизмов изношены и требуют списания, а лишь малая часть производственных фондов соответствуют мировому уровню. Выработка пищевой продукции в России на 20-30% меньше, чем в других странах. Поэтому один из путей интенсификации сельскохозяйственной продукции сегодня – это внедрение новых наукоемких малоотходных и безотходных технологий. Инновационные технологии в машиностроении открывают новые возможности для оптимизации этих процессов, что позволяет улучшить экономические показатели и снизить негативное воздействие на окружающую среду.[1]

На сегодняшний день существует актуальные методы хранения сельскохозяйственной продукции. К ним относят:

1. Контроль температуры и влажности.

Контроль температуры необходим, так как разные виды продукции требуют разных температурных условий для долгосрочного хранения. Например, фрукты и овощи часто нужно хранить при низких температурах, чтобы замедлить процессы созревания и гниения. Для зерновых культур важно поддерживать стабильную температуру, чтобы избежать резких колебаний, которые могут способствовать появлению плесени и насекомых.

Контроль влажности важен для предотвращения высыхания или, наоборот, переувлажнения продукции. Слишком высокая влажность способствует развитию микроорганизмов, а слишком низкая может привести к потере веса продукции и её ухудшению. Современные системы хранения требуют точного контроля условий. Использование автоматизированных систем, основанных на IoT (Интернет вещей), позволяет в реальном времени отслеживать параметры хранения, что способствует снижению потерь и улучшению качества продукции.

Активная упаковка играет роль «невидимого защитника», непосредственно влияя на процессы, происходящие внутри нее. Интеллектуальная маркировка, в свою очередь, становится «глазами и ушами» потребителя, предоставляя полную информацию о продукте. Активные упаковки разрабатываются с целью изменения своих в зависимости от состояния продукта, позволяет продлить срок хранения. Например, использование упаковок с антибактериальными свойствами или с контролем газовой среды.

При методе контроле температуры также большое значение имеют модульные системы хранения. Модульные хранилища состоят из отдельных элементов (модулей), которые можно комбинировать по мере необходимости. Модуль по конструкции может иметь свое назначение. В одном модуле может храниться морковь, в другом лук. Также внутри каждого хранилища обязательно поддерживается оптимальный климатический режим. Летом модули охлаждают сельскохозяйственные культуры, а зимой ведется полный обогрев всего модуля для соблюдения режима температуры в холодное время года. Чтобы модульные хранилища могли поддерживать температуры нужно оснащать их системами вентиляции и охлаждения. Система модульных хранилищ позволит значительно гибко адаптироваться к объемам продукции и условиям хранения, что на сегодняшний день не мало важно. В особенности это актуально для сезонных культур, где объемы могут значительно варьироваться.

2. Переработка сельскохозяйственной продукции. К данному методу хранения можно отнести автоматизацию процессов переработки, технологии переработки, энергетическую эффективность.

Сегодня роботизированные системы внедряются для выполнения долгих операций, таких как нарезка, упаковка и сортировка, за счет чего значительно повышается производительность и снижаются затраты на труд.

Новые технологии переработки сельскохозяйственной продукции включают методы механической, химической и биологической обработки сырья. Эти подходы позволяют сохранить продукты с полезными свойствами. В качестве холодной переработки этот вид технологий позволит сохранить питательные вещества и улучшить качество сохраняемой продукции. На данный момент экстракция с использованием низких температур существенно помогает сохранять полезные витамины и минералы. [2]

Также помогут значительно снизить затраты на переработку и уменьшат углеродный след внедрение энергоэффективных машин и оборудования, таких как высокоэффективные прессы и экструдеры.

Уже сегодня есть примеры успешного внедрения хранения картофеля. На одном из крупных агропредприятий внедрена и активно используется автоматизированная система хранения картофеля. Для нее были разработаны сенсоры для контроля температуры и влажности. Агропредприятие активно использует этот метод хранения, за счет которого снижаются потери на 20% и улучшается качество хранимой продукции. Можно отметить, что с применением автоматизации микроклимата, использованием газовой среды и правильной обработкой клубней перед закладкой на хранение существенно сохраняется качество хранимой продукции и значительно снижаются потери.

3. Для автоматизации метода переработки фруктов внедряют роботизированные линии. Это позволяет увеличить производительность на 30% и снизить количество отходов на 15%. За счет автоматизации процессов также улучшится качество упаковки и снизятся затраты на труд.[3]

4. К проблемам развития методов можно отнести такие аспекты как высокие инвестиции и обучения персонала, на данный момент это является долгосрочным вложением, но в этом есть свои плюсы и можно заметить, что долгосрочная выгода от повышения эффективности и снижения потерь оправдывают эти затраты. Сегодня актуальные перспективы развития - это увеличение интереса к устойчивым и экологически чистым технологиям, а также развитием цифровых технологий, поэтому можно ожидать дальнейшего роста внедрения инноваций в аграрный сектор.

Заключение

Инновационные методы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, основанные на технологиях машиностроения, представляют собой важный шаг к повышению эффективности и устойчивости аграрного сектора. Внедрение новых технологий позволяет не только снизить потери и улучшить качество продукции, но и способствует развитию экономики в целом.

Литература

1. Кузнецов, А. В. (2020). "Современные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции". Журнал агрономии.
2. Петров, И. И. (2019). "Инновации в сельском хозяйстве: от теории к практике". Издательство "АгроТех".
3. Смирнова, Е. А. (2021). "Автоматизация процессов переработки: новые горизонты". Научный вестник.

УДК 658.562

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Галенко Михаил Андреевич, Муратов Денис Константинович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Агрессивное воздействие внешней среды не только изменяет поверхность металлических деталей, но и снижает их прочность. Основными факторами воздействия являются износ и коррозия. По этой причине треть ежегодно производимого металла превращается в металлолом и ржавчину. Сильнее других металлов страдает низкоуглеродистая сталь.

Ключевые слова: износ, покрытие, коррозия.

INNOVATIVE APPROACHES TO IMPROVE THE WEAR RESISTANCE AND CORROSION RESISTANCE OF MACHINES AND MECHANISMS

Galenko Mikhail Andreevich, Muratov Denis Konstantinovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The aggressive influence of the external environment not only changes the surface of metal parts, but also reduces their strength. The main factors of influence are wear and corrosion. For this reason, a third of the metal produced each year turns into scrap and rust. Low-carbon steel suffers more than other metals.

Keywords: wear, coating, corrosion.

Износостойкость и коррозия — понятия, связанные с свойствами материалов, но имеющие разные значения.

Износостойкость — это способность материала сопротивляться износу при механическом воздействии, трении, абразивных и эрозионных процессах.

Коррозия — это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой.

Различают 4 основных вида коррозии: электрохимическая коррозия, водородная, кислородная и химическая.

Электрохимическая коррозия металлов – самопроизвольное разрушение металлических материалов вследствие электрохимического взаимодействия их с окружающей электрически проводящей средой.

Водородная коррозия – вид коррозионного разрушения, который наблюдается, в основном, в технологических средах, содержащих водород, при воздействии повышенных температур и давлений. В особенности, с данным процессом и его последствиями хорошо знакомы специалисты из нефтегазовой и химической промышленности.

Кислородная коррозия является самым распространенным видом разрушения металла, ей подвергаются все элементы, изготовленные из углеродистых и низкоуглеродистых сталей, которые контактируют с водой практически с любым содержанием в ней кислорода.

Химическая коррозия – результат химических реакций, в которых после разрушения металлических связей атомы металла и окислителя образуют химическую связь.

Некоторые инновационные подходы к повышению износостойкости и коррозионной стойкости машин и механизмов:

Для повышения износостойкости используют, например:

- плазменную наплавку. Инновационный метод нанесения на поверхность изношенных изделий с повышенной износостойкостью. Суть процесса: материал в виде проволоки или мелкого порошка подаётся в струю плазмы, где он сначала нагревается, а затем расплавляется. В расплавленном состоянии защитный материал попадает на деталь, подвергаемую наплавке. В то же самое время происходит и её непрерывный нагрев.

- лазерное упрочнение. Лазерный поток при воздействии на обрабатываемую поверхность элемента отчасти отражается, а остальной поток излучения просачивается на глубину. Это позволяет моментально добиваться на обрабатываемой поверхности высоких температур и местной закалки тонкого приповерхностного слоя.

Процесс лазерного упрочнения включает несколько этапов:

1. Генерация лазерного луча. Лазерный источник (например, углекислотный или волоконный) генерирует высокоэнергетический луч, который фокусируется на поверхности детали с помощью линзы или других оптических систем.

2. Быстрый нагрев. Сфокусированный лазерный луч быстро нагревает поверхностный слой металла, повышая температуру до температуры аустенитизации.

3. Фазовое превращение. По мере перемещения лазерного луча нагретая область быстро охлаждается благодаря теплопроводности материала, в результате чего аустенитная фаза превращается в твёрдую, износостойкую мартенситную фазу.

- микродуговое оксидирование. Процесс заключается в образовании на поверхности детали микродуговых разрядов, благодаря которым формируется высокопрочное износостойкое покрытие. При пропускании тока большой плотности через границу раздела металл-электролит на поверхности детали возникают микроплазменные разряды с высокими локальными температурами и давлениями. Эти разряды формируют слой покрытия из окисленных форм элементов металла и составляющих электролита.

- улучшение геометрии деталей. Это может быть достигнуто путём изменения формы, размера или расположения деталей, что позволяет снизить нагрузки на них.

- ингибирование коррозии. Введение в агрессивную среду специальных веществ (ингибиторов), которые адсорбируются на поверхности металла или изменяют свойства среды, что замедляет коррозию. Ингибиторы создают защитный барьер между металлической поверхностью и коррозионной средой, предотвращая или замедляя взаимодействие, которое приводит к разрушению материала.

- диффузионное силицирование. Метод применяется для повышения стойкости поверхности против коррозии в газовой среде. Силицированию подвергают детали, используемые в оборудовании химической, бумажной и нефтяной промышленности (валики насосов, трубопроводы, арматура, гайки, болты) и детали, работающие в агрессивных средах. После силицирования детали устойчивы к работе в азотной, серной и соляной кислотах.

- конструкционную защиту. Например, устранение застойных зон и карманов, защита от блуждающих токов, исключение контактов разнородных металлов, оптимизация сварных швов.

- повышение жёсткости. Это снижает вибрации и деформации, способствующие развитию коррозионной усталости.

Для достижения максимального эффекта износостойкости и коррозионной стойкости машин и механизмов часто применяют комбинированные методы.

Для защиты металлических конструкций используют лакокрасочные, металлические и пластмассовые покрытия, а также окисные пленки, возникающие при поверхностной конверсии [1, 2, 3]. Эти покрытия отличаются составом, свойствами, способом нанесения на поверхности (рисунок 1).

Для защиты только от коррозии применяют различные краски и эмали, они сравнительно просто наносятся на изделие сложной конструкции, обладают прекрасными декоративными качествами. Некоторые краски (ингибиторы) можно наносить по небольшой ржавчине. Лакокрасочные материалы на виниловой основе по своей пластичности близки к резине и это повышает их стойкость к истиранию. На некоторых машиностроительных заводах вводится технология окрашивания двухкомпонентными полиуретановыми материалами взамен “устаревших” смесей на алкидной основе. В результате срок службы покрытия повышается до 10 лет, обеспечивается устойчивость к температурам от $+80^{\circ}\text{C}$ до -40°C .



Рисунок 1 - Классификация покрытий

Пластмассовые антикоррозионные покрытия сохраняют стойкость при воздействии воды, щелочей, некоторых кислот и органических растворителей. Так как они не содержат растворителей, то безопасны в пожарном отношении. Окраска электрически заряженным порошком осуществляется пневматическим распылителем. Порошок прилипает к нагретой положительно заряженной детали и оплавляється. В дальнейшем проводят “запекание” порошка на детали в печи при температуре $160\ldots 250^{\circ}\text{C}$ в течение $10\ldots 15$ минут. В результате образуется прочная и твердая пленка толщиной $40\ldots 500$ мкм. Эта технология практически безотходная, так как не прилипший порошок собирается в накопители и вторично используется. По сравнению с лакокрасочным, порошковое покрытие экономней, так как не требуется длительная тепловая сушка, меньше расход энергии на вентиляцию помещения, да и площадей требуется меньше.

Качество лакокрасочных и порошковых полимерных покрытий первоначально зависит от состояния поверхности, на которую их наносят [2]. Процедура подготовки поверхности включает: изоляцию мест неподлежащих окраске, обезжиривание, удаление загрязнений и окислов, грунтовка, а при необходимости и шпатлевка. Для повышения адгезии покрытия к основному металлу иногда проводят фосфатирование черных и оксидирование цветных металлов. Образование на поверхности деталей фосфатных и оксидных пленок (конверсирование) из нерастворимых солей осуществляют термическим или химическим путем.

Лакокрасочные и порошковые полимерные покрытия не выдерживают обработки давлением, они растрескиваются и отслаиваются, поэтому, получив на металлургическом заводе прокат, его направляют без защитного покрытия на машиностроительные заводы. В результате при транспортировании и хранении на прокате появляются окислы и ржавчина. После изготовления детали ее поверхность требуется очищать, обезжиривать и наносить покрытие. Вышеуказанные операции усложняются, так как форма детали всегда сложнее, чем проката. Значительно эффективнее было бы проводить плакирование (покрытие пленкой) проката на металлургическом заводе. Главной трудностью является обеспечение плотного соединения пластмассовой пленки к металлу. Хорошее сцепление обеспечивает эпоксидный клей, но он дорогой. Кроме того, для надежного закрепления пленки поверхность под клей должна иметь определенную шероховатость.

Иногда металлопласт получают нанесением на поверхность изделий пастообразных материалов – “пластизолей” или “органозолей”, которые являются полуфабрикатом для изготовления пленок. Термическое воздействие превращает эту массу в пленку на поверхности детали. К сожалению, полученное покрытие уступает по прочности и твердости пленке.

Металлические покрытия обеспечивают не только защиту от коррозии, но и повышают износостойкость, твердость и являются долговечными. Известно много способов нанесения различных металлических покрытий. В машиностроении большее распространение получили гальваническое цинкование, хромирование и никелирование. Суть катодного процесса гальванопокрытия состоит в том, что металлическое изделие помещают в электролит и подключают к отрицательному полюсу источника постоянного тока. Ионы с электролита или с анода осаждаются на поверхность детали. Успех процесса зависит от качества подготовки поверхности детали: на ней не должно быть даже следов окислов и органических загрязнений, она должна быть гладкой, иначе толщина покрытия будет неравномерной. Важной характеристикой электролиза являются не только напряжение (около 10В), но и плотность тока (около 10А/дм²). Если площадь покрываемой поверхности 1 м² то требуется ток в сотни ампер, так как скорость покрытия пропорциональна плотности тока.

Оптимальная толщина металлического покрытия зависит от условий эксплуатации изделия. При сравнительно легких условиях эксплуатации достаточно иметь покрытие толщиной 10 мкм – это обеспечивает отсутствие в нем сквозных пор. Для работы в особо жестких условиях толщину покрытия увеличивают до 30-40 мкм.

Отметим, что слишком толстые покрытия иногда уступают более тонким, так как может возникнуть их растрескивание. Впрочем, такое растрескивание иногда полезно: например, в хромовых покрытиях специально получают микротрещины, чтобы они хорошо держали смазку.

Конструкция изделий, на которые наносят покрытие, должна соответствовать следующим требованиям:

- поверхности деталей должны иметь форму простых геометрических фигур или их сочетаний. У деталей сложной конфигурации трудно качественно подготовить поверхность и наложить равномерное по толщине покрытие;

- угловые соединения стенок должны иметь, возможно, большие радиусы закруглений;
- наличие глубоких полостей и “карманов” существенно затрудняет нанесение покрытий.

Литература

1. Иванцов В.И., Смехунов Е.А.; Влияние технологических сельскохозяйственных объектов на материал рабочих органов: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2012.
2. Иванцов В.И., Кудряков О.В.; Защитно-декоративные покрытия изделий машиностроения. ч 1,2. - Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 1999.
3. Гамбург Ю.Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению. М.: Техносфера, 2006.

УДК 658.562

СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН МАТЕРИАЛ

Гришков Александр Дмитриевич, Матющенко Даниил Владимирович
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Под аббревиатурой СВМПЭ кроется настоящее современное чудо — универсальный материал будущего. Примерно так его называли после изобретения и старта производства в 50-х годах двадцатого века, хотя производство и не вышло на полную силу и даже не везде использовались козыри этого типа полимера. СВМПЭ — это сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности, материал, который получил множество преимуществ

Ключевые слова. Сравнение, сверхвысокомолекулярный полиэтилен.

ULTRA-HIGH MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE MATERIAL

Grishkov Alexander Dmitrievich, Matyushchenko Daniil Vladimirovich
Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

Under the abbreviation UHMWPE lies a real modern miracle — a universal material of the future. That's about what it was called after its invention and the start of production in the 50s of the twentieth century, although production did not reach its full potential and even trumps of this type of polymer were not used everywhere. UHMWPE is an ultra—high molecular weight high-density polyethylene, a material that has received many advantages

Keywords: Comparison, ultrahigh molecular weight polyethylene.

Полиэтилен занимает лидирующие позиции на мировом рынке полимерных материалов в современном мире.

Практически все современные варианты производства полиэтилена высокой плотности подходят для получения сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

Полиэтилен имеющий повышенную плотность с молекулярная масса которого составляет более 1,5 млн можно считать сверхвысокомолекулярным полиэтиленом. Это полимер линейной структуры у которого очень длинные цепи и отсутствуют боковые ответвления.

СВМПЭ молекулярная масса которого находится в пределах 1,5 – 3,5 млн будет обладать свойствами, которые превосходят обычный полиэтилен высокой плотности.

Пути модификации полимера для повышения необходимых характеристик или придания новых, являются введение добавок или сшивка. Например, для того чтобы повысить устойчивость материала абразивам и деформации применяют такой способ получения как сшивка полимера при помощи перекиси или γ -лучей, а для того чтобы получить тонкую прозрачную пленку, у которой значительно снизится плотность, но она станет более прозрачной чему способствует затруднение кристаллизации. Так при сшивке СВМПЭ перекисями полученный материал получает значительную устойчивость к истиранию, а коэффициент трения снижается почти в два раза, но для получения этих свойств необходима добавка стабилизаторов, таких как добавляют дисульфид молибдена, силиконовое масла и специальные воски.

Добавление таких присадок как тальк, стеклянные шарики, стекловолокно и слюда придают материалу повышенную жесткость, а также модуль упругости, плюсом появляются такие свойства как термостойкость и значительно уменьшается усадка полученного материала. Огнестойкость повышают за счет применения добавок фосфора и борсодержащих антипиренов.

Изначально сверхвысокомолекулярный полиэтилен получали только одним при помощи – горячего прессования в виде брикетов, которые отправляли на механическую обработку для получения изделий нужной формы. Далее при помощи прессов начали изготавливать простые такие заготовки как, трубы, стержни и прутки. В настоящее время экструдирование является наиболее распространенным и основным методом получения СВМПЭ.

Если использовать прямое прессование для получения изделия, то полиэтилен в порошковом или брикетированном виде располагают в предварительно нагретой полу форме.

При литьевом прессовании сверхвысокомолекулярный полиэтилен нагревают в специальный камере, из которой он по литниковым каналам под давлением поступает в пресс-форму.

При использовании экструдирования материал подается под давлением 3-5 МПа через специальную головку необходимой формы, таким образом получают формование изделия.

Изделия, для которых необходимы такие свойства как низкий коэффициент трения, например, ролики или подшипники, получают при помощи литья под давлением.

Экструдированием же получают более простые формы такие как лист, блок, труба.

Считается что наиболее перспективным методом получения сверхвысокомолекулярного полиэтилена, который может обеспечить массовое производство изделий, является, очень быстрое спекание с последующим прессованием или плунжерной экструзией.

Таким образом в настоящее время литье и экструзия являются основными методами переработки такого полиэтилена, молекулярная масса которого не превышает 3,5 млн, а в случае, если молекулярная масса превышает 3,5, но находится в пределах 6 млн. применяют – горячее прессование либо плунжерную экструзию. Наиболее жизнеспособным методом переработки полиэтилена в высокой молекулярной массой принято считать комбинирование спекания с последующим экструзией плунжером.

Высокая механическая и ударная прочность этого материала, а также устойчивость к растрескиванию в таких условиях как высокое напряжение, агрессивные среды и повышенные температуры, материал остается жестким и сохраняет коэффициент трения на низком уровне. При этом у данного материала сохраняются хорошие показатели по устойчивости к истиранию и излучению. Он сохраняет свою работоспособность в различных температурных условиях. Материал близок по своим свойствам к полиаидам и политетрафторэтилену, а по устойчивости к абразивной среде у этого полиэтилена на много превосходит сталь, насыщенную углеродом.

При производстве полиэтиленов новых типов с использованием сополимеров расширяются возможности применения это обуславливается такими характеристикам, как стойкость к усталости, высокая стойкость к износу, хорошие показатели при работе в агрессивных средах, возможность применения в воде и сырости без ущерба для работоспособности, способность рассеивать электростатический заряд, низкий уровень коэффициента трения, высокая способность материала противостоять разрушающему воздействию агрессивных химических веществ а также повышенная ударопрочность, позволяет широко применять эти материалы в современном машиностроении.

Литература

1. Методика расчёта на износоустойчивость почворежущих рабочих органов, изготовленных из полимера Тиал-К на основе СВМПЭ -Московский М.Н., Игнатенко В.И., Гришков А.Д., Немировский М.В. Естественные и технические науки. 2011. № 6 (56). С. 565-571.
2. Википедия [https://ru.Wikipedia.org/wiki/сверхвысокомолекулярный полиэтилен](https://ru.Wikipedia.org/wiki/сверхвысокомолекулярный_полиэтилен) (Дата обращения: 12.05.2025)
3. EPOLYMER.RU <https://epolymer.ru/article> (Дата обращения: 12.05.2025)

УДК 620

МАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ И УПРАВЛЯЕМЫЕ МАГНИТОЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ

Тимофеев Алексей Серафимович, Северинов Александр Владимирович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Статья посвящена возможности использования магнитных жидкостей в качестве рабочего тела в системах виброзащиты различных объектов при внешних динамических воздействиях.

Ключевые слова: *магнитореологический дроссель, магнитная жидкость, виброизолятор, вязкость, магнитное поле, магнитный момент, напряженность, демпфирующая сила, пондемоторная сила.*

MAGNETIC FLUIDS AND CONTROLLED MAGNETIC FLUIDS PROTECTION SYSTEMS

Timofeev Alexey Serafimovich, Severinov Alexander Vladimirovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article is devoted to the possibility of using magnetic fluids as a working fluid in vibration protection systems of various objects under external dynamic influences.

Keywords: *magnetorheological throttle, magnetic fluid, vibration isolator, viscosity, magnetic field, magnetic moment, tension, damping force, and ponderomotive force.*

В процессе эксплуатации большинство видов объектов подвергается механическим воздействиям, характер и интенсивность которых могут быть весьма разнообразными в зависимости от источников воздействия.

С возрастанием требований к надежности и эффективности функционирования сложных объектов, которая определяется прежде всего быстродействием и энергозатратами, наиболее перспективными средствами защиты являются управляемые виброизоляторы. Предлагается использование виброизоляторов на магнитной жидкости, сочетающие в себе известные достоинства электрической связи и управления с быстродействием и относительной легкостью мощных гидроприводов.

Магнитные жидкости - это двухфазные системы, получаемые искусственным путем, обладающие текучестью и высокой чувствительностью к внешнему магнитному полю. В отсутствие магнитного поля магнитные моменты частиц разупорядочены тепловым вращательным движением и магнитный момент единицы объема (намагниченность) равен нулю. Таким образом, они представляют собой намагничивающиеся среды.

Вязкость магнитных жидкостей в основном определяется вязкостью жидкости-носителя. Влияние твердой фазы описывается законами, характерными для суспензий. В зависимости от размера магнитных частиц можно выделить три группы магнитных жидкостей: феррожидкости с линейными размерами частиц $10^{-9} - 10^{-7}$ м, магнитореологические суспензии ($10^{-6} - 10^{-4}$ м) и магнитные композиции $((1 \dots 5) \cdot 10^{-6}$ м).

Для получения сильномагнитных композиций в качестве магнитной фазы используется порошок карбонильного железа, покрытый слоем магнетита. Укрупненные таким образом частицы защищаются оболочками стабилизатора и размещаются в жидкости-носителе.

Магнитные свойства магнитных жидкостей зависят, как правило, от концентрации магнитных частиц и напряженности внешнего магнитного поля.

Для эффективного использования в различных технических устройствах, магнитные жидкости должны удовлетворять дополнительными требованиями, которые относятся как к магнитной жидкости в целом, так к частицам магнитного материала, к жидкости-носителю и стабилизатору.

Основные дополнительные требования к магнитным жидкостям: достаточная агрегативная и седиментационная устойчивость в полях объемных сил, а также при длительной эксплуатации в диапазоне температур $\pm 50^\circ\text{C}$; высокие реологические свойства, их стабильность и изменение под влиянием внешнего магнитного поля.

Требования к магнитным частицам: большая индукция насыщения; способность к легкому намагничиванию и размагничиванию; высокая магнитная проницаемость и т.д.;

Требования к жидкости-носителю: нейтральность к частицам магнитного материала; высокая устойчивость к механической и химической деструкции и к окислению в условиях длительного воздействия эксплуатационных факторов.

Требования к стабилизаторам магнитной жидкости: химическая инертность к материалам магнитных частиц и отсутствие реакций с жидкостью-носителем.

Рассматривается модель магнитореологического дросселя (рисунок 1). При внешнем воздействии происходит перетекание жидкости по каналу из области высокого давления.

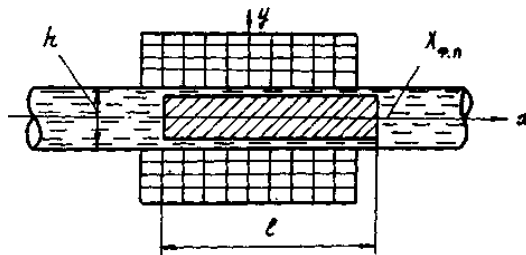


Рисунок 1 – Схема магнитореологического дросселя

При отсутствии внешнего магнитного поля вязкость магнитной жидкости определяется в основном вязкостью жидкости-носителя и концентрацией частиц. Под воздействием внешнего поля происходит значительное изменение вязкости ее в сторону увеличения за счет увеличения энергии взаимодействия между частицами, образования и упрочения цепочно-пространственной структуры, что приводит к нелинейной зависимости вязких напряжений от скорости сдвига. Дополнительно на увеличение вязкости оказывает другой механизм влияния внешнего магнитного поля который состоит во взаимодействии магнитного момента каждой частицы с этим полем, что затрудняет вращение частиц в потоке. В этих условиях различные участки поверхности частиц находятся в слоях жидкости-носителя, движущихся с различными скоростями. Возникающие при этом силы трения на поверхностях раздела жидкой и твердой сред проявляются в увеличении вязкости.

Таким образом, увеличение напряженности H_0 магнитного поля уменьшает скорость течения, расход электропроводной магнитной жидкости и повышает силу демпфирования.

Максимальная демпфирующая сила равна,

$$P_d = H_0 \sqrt{\lambda \cdot \eta} \frac{l}{b} f_{dp} v_0 \quad (1)$$

Семейство демпфирующих характеристик приведено на рисунке 2 а).

Демпфирующая сила является линейной функцией напряженности внешнего магнитного поля и скорости течения. Увеличение крутизны демпфирующей характеристики дросселя определяется зазором для перекачивания жидкости и усиления магнитного взаимодействия между частицами.

Кроме этого при взаимодействии магнитного момента единичного объема с неоднородным магнитным полем в магнитной жидкости возникает объемная магнитная (пондеромоторная) сила

$$\vec{P}_m = \mu_0 M \nabla \vec{H} \quad (2)$$

где $\vec{P}_m$ - пондеромоторная сила;

μ_0 - магнитная постоянная;

M - намагниченность единичного объема магнитной жидкости;

$\nabla \vec{H}$ - градиент напряженности внешнего магнитного поля.

Упрощенное выражение для магнитной силы, действующей на ферромагнитную пробку:

$$P_m = \Delta p f_{др} = \frac{1}{2} \frac{f_{др} \mu_0 \phi H_a H_0^2}{\sqrt{b^2 + 0,25l^2}} \cdot l. \quad (3)$$

В полученном выражении принято, что пробка образуется мгновенно, т.е. $l = v_0 \cdot \Delta t$.

Здесь где b и l - геометрические параметры дросселя;

μ_0, ϕ, H_a - физические свойства магнитной жидкости;

H_0 - напряженность внешнего магнитного поля, создаваемого соленоидом.

На рисунке 2 б) приведены графики упругих характеристик дросселя.

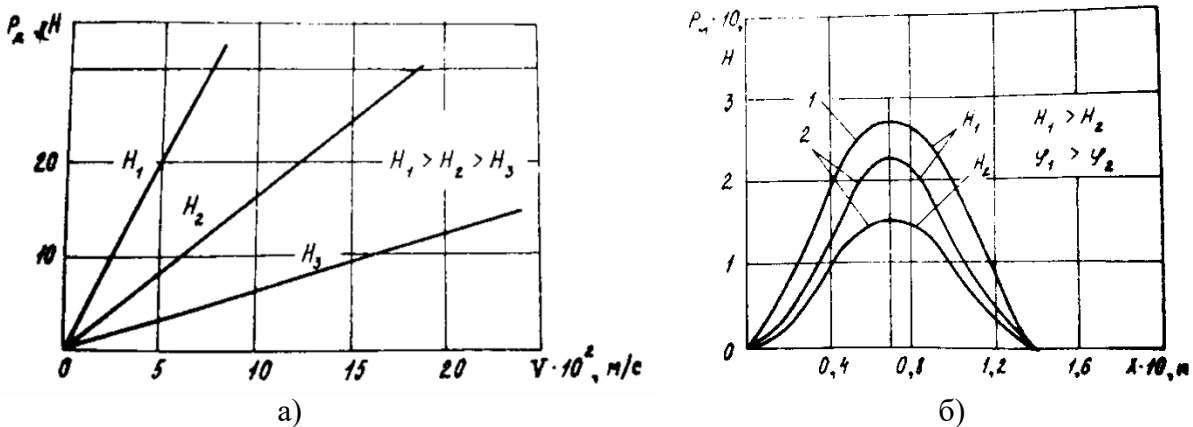


Рисунок 2 – Характеристики дросселя

а) демпфирующая характеристика, б) графики упругих характеристик дросселя при различных напряженностях магнитного поля и концентрации магнитных частиц

Полная сила, действующая на ферромагнитную пробку в канале дросселя, включает упругую и демпфирующую составляющие:

$$P = P_m + P_d$$

Тогда

$$P = f_{др} H_0 l \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{\mu_0 \phi H_a H_0^2}{\sqrt{b^2 + 0,25l^2}} + \frac{v_0}{b} \sqrt{\lambda \cdot \eta} \right) \quad (4)$$

Первое слагаемое представляет перепад давления, обусловленный силами, втягивающими магнитную жидкость в область максимального магнитного поля, которое создается соленоидом, второе слагаемое обуславливается силами гидравлического и электромагнитного сопротивления.

Очевидно существуют состояния магнитной жидкости, при которых одно слагаемое может быть больше или меньше другого, что весьма интересно и важно при разработке новых конструктивных решений гидравлических виброзащитных устройств.

Литература

1. Магнитные жидкости/Б. М. Берковский, В. Ф. Медведев, М. С. Краков. — М.: Химия 1989. — 240 с.
2. Фертман В.Е. Магнитные жидкости: Справочное пособие. – Мн. Выш. шк. 1988. – 184 с.

Раздел 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 004.8

НЕЙРОСЕТЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММ

Кузнецов Дмитрий Сергеевич

Казанский национальный исследовательский технический университет имени
А. Н. Туполева — КАИ
Казань, Россия

Аннотация

В данной работе рассматривается метод построения нейросетевой модели, способной анализировать данные электрокардиограмм и делать на основе этого анализа предварительные заключения по поводу здоровья пациента. Также в статье описывается архитектура сети, примененные программные решения и анализируются результаты экспериментов с моделью.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, сверточные нейронные сети, компьютерное моделирование, информационные технологии в медицине, анализ данных.

NEURAL NETWORK DIAGNOSTICS OF ELECTROCARDIOGRAMS

Kuznetsov Dmitry

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI,
Kazan, Russia

Abstract

In this paper, we consider a method for constructing a neural network model capable of analyzing electrocardiogram data and making preliminary conclusions about the patient's health based on this analysis. The article also describes the network architecture, applied software solutions, and analyzes the results of experiments with the model.

Keywords: artificial neural networks, convolutional neural networks, computer modeling, information technology in medicine, data analysis.

Введение

Анализ электрокардиограмм, получаемых путем замера электрических импульсов, возникающих в процессе работы сердца, является важнейшим этапом в диагностике и построении эффективного лечения пациента с осложнениями кардиоваскулярной системы. Традиционные методы анализа электрокардиограмм посредством ручного просмотра электрокардиограммы врачом представляют собой трудоемкий процесс, в ходе которого может сказаться человеческий фактор (невнимательность, усталость и т.д.), что в свою очередь может привести к постановке неправильного диагноза и не эффективному лечению.

Технологии глубокого обучения на основе нейронных сетей позволяют автоматизировать процесс анализа электрокардиограмм посредством разработки нейронной сети соответствующей архитектуры. Благодаря алгоритмам, лежащим в основе обучения нейронных сетей, стало возможным выявлять взаимосвязи в данных электрокардиограмм и с высокой точностью классифицировать соответствующее сердечно-сосудистое заболевание.

В данной работе задачу диагностирования сердечно-сосудистого заболевания предлагается рассматривать как задачу классификации и использовать сверточную нейронную сеть. Обучение данной сети будет производиться на выборке данных о пациентах с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Постановка задачи. В качестве исходных данных рассматриваются данные электрокардиограмм.

Требуется разработать нейросетевую модель диагностики сердечно-сосудистого заболевания на основе данных электрокардиограммы.

Архитектура нейросетевой модели. Выбор архитектуры нейронной сети пал на сверточную нейронную сеть (CNN), которая хорошо подходит для работы с временными рядами. Основной принцип работы сверточной сети – свертка, которая позволяет находить корреляции между смежными входами во временных рядах.

На рисунке 2 приведена архитектура модели, представляющая собой сверточную нейронную сеть.

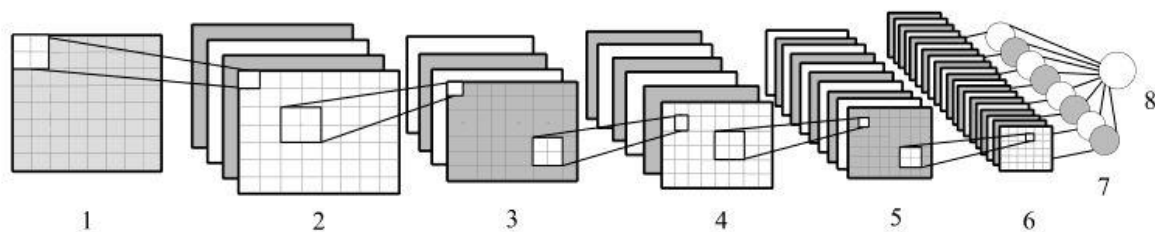


Рисунок 2 - Архитектура сверточной нейронной сети: 1 – вход; 2, 4, 6 – сверточные слои; 3, 5 – пуллинг-слои; 7 – многослойный персептрон; 8 – выход.

Особенность сверточных нейронных сетей заключается в специфике работы сверточных слоев. На входных данных (в нашем случае, на временном ряде) применяется пэддинг – добавление «искусственных» данных по краям входного тензора перед применением свёртки. Затем происходит процесс свертки. Ядро свертки представляет собой набор весовых коэффициентов, которые применяются на входной вектор. После этого шага на выходе получается слой, характеризующий некоторый признак в исходной выборке [1]. Вычисление слоя происходит по следующей формуле:

$$v_{k,m} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 x_{i+k,j+m} \cdot \omega_{ij} + \omega_0, \quad k, m = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

где x – значения входного вектора,

ω_{ij} – весовые коэффициенты ядра свертки,

ω_0 – значение смещения ядра свертки.

После вычисления всех слоев по n ядрам свертки происходит процесс пуллинга – процесс уменьшения размерности данных после свертки с агрегированием значений (Max Pooling, Average Pooling). Процесс повторяется, и в качестве входных данных поступают слои, полученные на предыдущем шаге.

Таким образом, с каждым последующим шагом уменьшения размерности данных, сеть будет выявлять более общие отличительные признаки и уходить от рассмотрения деталей.

Экспериментальная часть

Помимо временного ряда, отражающего активность сердечного ритма, имеется файл с ответами для обучения сети. В этом файле содержатся данные о принадлежности пациента к определенным группам заболеваний: «Абсолютно здоров», «Вегетососудистая дистония», «Ишемическая болезнь сердца» и т.д., где значение «1» - принадлежность к группе, «0» - отсутствие принадлежности. Часть данных приведена на рисунке 3.

В этом файле содержатся данные принадлежности пациентов к группам заболеваний, которые рассматриваются в виде классов при решении задачи классификации.

ИД Пациента	Абсолютно здоров	Вегетососудистая дистония	Ишемическая болезнь сердца	Сахарный диабет	Узловой зоб	Язвенная болезнь
0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	1

Рисунок 3 - Данные с принадлежностью пациентов к группам болезни.

Обучение разработанной модели базировалось на размеченной выборке, которая включала в себя показатели электрокардиограмм по 2515 пациентам.

Поскольку кардиограмму можно рассматривать как временной ряд, то ее можно интерпретировать как значения функции, описывающей электрическую активность сердца, в конкретные моменты времени. Кардиограмму можно представить в виде таблицы (рис. 1), В таблице первый столбец соответствует уникальному идентификатору пациента (номеру), а последующие 600 столбцов содержат значения амплитуды — величины электрического сигнала, зарегистрированного в моменты времени, $t_0, \dots, t_{599}$. Амплитуда отражает силу электрического импульса, возникающего в сердце, и измеряется в милливольтках (мВ). Следующие 600 столбцов таблицы представляют собой значения интервалов — временных промежутков между ключевыми событиями сердечного цикла, такими как начало и конец зубцов или сегментов на кардиограмме. Интервалы измеряются в миллисекундах (мс) и помогают оценить продолжительность различных фаз работы сердца, например, время распространения электрического импульса по предсердиям или желудочкам [3].

№ Пациента	Амплитуда 1	Амплитуда 2	Амплитуда 3	Амплитуда 4	Амплитуда 5	Амплитуда 6	Амплитуда 7	Амплитуда 8	Амплитуда 9	Амплитуда 10	Амплитуда 11	Амплитуда 12
0	165	160	157	163	175	147	172	150	119	160	165	165
1	560	544	533	532	529	531	529	527	517	518	515	515
2	463	500	467	431	496	476	401	481	490	429	491	491
3	209	219	227	230	212	233	278	270	274	219	240	240
4	592	577	555	592	592	597	558	602	595	580	562	562
5	214	173	178	211	223	218	181	188	204	226	232	232
6	254	228	213	184	205	232	197	227	245	206	216	216
7	67	125	116	113	124	151	145	112	102	63	121	121
8	554	527	443	484	497	487	493	433	475	506	510	510
9	333	282	258	288	314	330	340	294	276	313	331	331
10	415	418	412	412	410	407	417	416	413	412	410	410
11	358	366	351	357	375	387	356	365	387	394	361	361
12	429	399	408	415	419	425	402	391	405	409	424	424
13	261	274	286	256	243	262	262	257	269	296	295	295

Рисунок 1 - Фрагмент табличного представления электрокардиограммы.

Для программной реализации самой сети был выбран язык Python в силу своей лаконичности, удобства использования и наличие внушительного количества инструментария для работы с таблицами и большими данными, например, библиотеки Pandas и Torch.

Pandas – это библиотека с открытым исходным кодом (open-source), которая предлагает широкий набор инструментов (методов, структур данных) для работы с таблицами и временными рядами. Эта библиотека позволяет быстро и эффективно анализировать данные, очищать и подготавливать данные для использования их при обучении нейронной сети, работать с временными рядами и т.д.. Также данная библиотека поддерживает интеграции с другими библиотеками, например, NumPy [2].

Структура программного комплекса нейронной сети состоит из 6 условных блоков:

1. Блок загрузки данных. В этом блоке загружаются файл с изначальными данными и файл с правильными ответами для обучающей выборки;
2. Блок обработки данных. Одним из важнейших этапов корректного построения процесса обучения нейронной сети является нормализация исходных данных, это позволяет модели понимать информацию, которую в нее передают. Полученные данные разобьем на две части: 85% тренировочные данные, 15% – тестовые;
3. Блок подготовки данных для классификации. В этом блоке реализуется класс датасета, в котором мы формируем окно с размером $2 * \text{размер окна} + 1$ для каждого значения амплитуды в конкретные моменты времени (рисунок 4).



Рисунок 4 - Схематичное изображение окна для i-го элемента временного ряда

4. Блок инициализации нейронной сети. На данном этапе создается сама нейронная сеть. К этому окну применяем ядро свертки размерностью 3. В начале формируется одномерная сверточная сеть с двумя сверточными слоями, в каждом слое применяется функция активации ReLU. Затем полученная карта признаков конвертируется в одномерный вектор, который мы подаем на вход для многослойного персептрона. На выходном слое получаем 6 нейронов, соответствующих заболеваниям, диагностируемым нашей нейронной сетью;
5. Блок оптимизации нейронной сети. Для оптимизации нейронной сети был выбран алгоритм Adam, который, в отличие от классической процедуры градиентного спуска, использует среднее значение вторых моментов градиентов. В качестве функции потерь была взята кросс-энтропия, которая является классической для задач подобного типа;
6. Блок обучения нейронной сети. На данном этапе был реализован процесс обучения сети, где в цикле происходит работа с вычисленными коэффициентами, их сбросом и новым их подсчетом для обновленной модели.

Точность сети вычисляется по следующей формуле:

$$Accuracy = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I(y_i = \hat{y}_i) \quad (2)$$

где n – общее количество примеров,
 y_i – истинное значение из тестовой выборки для i -го примера,
 $\hat{y}_i$ – предсказанное значение для i -го примера,
 $I(x)$ – индикаторная функция, возвращает 1, если x истинно, и 0 в другом случае.
 Значение функции потерь для N примеров высчитывается по следующей формуле:

$$L(X, Y) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N |f(x_i^{(k)}) - y_i^{(k)}| \quad (3)$$

где N – количество примеров,
 $x_i^{(k)}$ – предсказанное значение,
 $y_i^{(k)}$ – истинное значение.

На рисунке 5 и рисунке 6 приведены графики изменения точности нейронной сети и значений функции потерь на тестовой выборке соответственно.

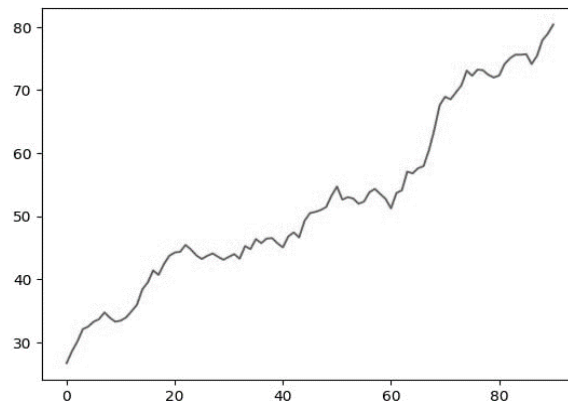


Рисунок 5 - График роста точность сети на тестовой выборке в зависимости от количества эпох обучения.

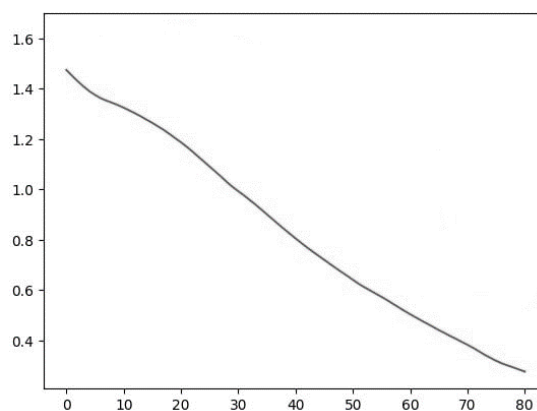


Рисунок 6 - График снижения значения функции потерь на тестовой выборке в зависимости от количества эпох обучения.

Заключение

В результате исследования можно заметить, что подход к реализации нейронной сети диагностического характера, предложенный выше, дает на выходе высокую точность диагностирования сердечно-сосудистых заболеваний на тестовом множестве, несмотря на небольшой набор тренировочных данных. Полученные экспериментальные данные показывают, что данное решение может быть достаточно полезным и значимым в области кардиологии, в частности для помощи персоналу в получении данных из электрокардиограмм. На основе выводов, полученных нейронной сетью, специалист сможет намного быстрее поставить диагноз для пациента и быстрее приступить к этапу лечения болезни.

Литература

1. Ф.М. ГАФАРОВ, А.Ф. ГАЛИМЯНОВ ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ Учебное пособие Тема 13.1 «Сверточная нейронная сеть» [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://kpfu.ru/staff_files/F1493580427/NejronGafGal.pdf
2. Сверточная нейронная сеть на PyTorch: пошаговое руководство. [Электронный ресурс] <https://neurohive.io/ru/tutorial/cnn-na-pytorch/>
3. Электрофизиологические основы электрокардиографии. Электронное учебное пособие. Екатеринбург: УГМУ, 2019, с.37. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://elib.usma.ru/bitstream/usma/1578/1/UMK_2019_027.pdf
4. ОБЗОР АРХИТЕКТУР СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ Васкан В.Д. [Электронный ресурс] / Режим доступа:

<https://itstd-journal.ru/wp-content/uploads/2021/06/OVERVIEW-OF-CONVOLUTIONAL-NEURAL-NETWORK-ARCHITECTURES-FOR-THE-IMAGE-CLASSIFICATION-PROBLEM.pdf>

5. Lin M., Chen Q., Yan S. Network In Network [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1312.4400v3.pdf>

6. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль.- Москва : ДМК Пресс, 2018. – 651 с.

УДК 65.011.56

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ ИС В ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Понаморева Галина Николаевна

Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)

Омск, Россия

Аннотация

В статье рассмотрена оценка экономического эффекта от внедрения информационных систем в логистические операции. Выделены информационные системы, применяемые в логистике. Указаны основные методы экономического эффекта, факторы и риски, которые влияют на эффективность информационных систем в логистике. Предложены рекомендации для получения достоверной оценки экономического эффекта.

Ключевые слова: логистика, информационные системы, экономический эффект, ROI, TEI.

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC IMPACT OF THE INTRODUCTION OF IP IN LOGISTICS OPERATIONS

Ponamoreva Galina Nikolaevna

Omsk State University of Railway Transport (OmGUPS)

Omsk, Russia

Abstract

The article considers the assessment of the economic effect of the introduction of information systems in logistics operations. Information systems used in logistics are highlighted. The main methods of economic effect, factors and risks that affect the effectiveness of information systems in logistics are indicated. Recommendations are proposed for obtaining a reliable assessment of the economic effect.

Keywords: logistics, information systems, economic impact, ROI, TEI.

Введение

Современная логистика сталкивается с необходимостью оптимизации цепей поставок, снижения затрат и повышения скорости обработки грузов. Одним из ключевых инструментов для достижения этих целей является внедрение информационных систем (ИС). Они позволяют автоматизировать процессы, улучшить управление запасами, сократить издержки и повысить прозрачность логистических операций.

Однако внедрение ИС требует значительных инвестиций, поэтому важно оценить их экономический эффект. В данной статье рассматриваются методы оценки эффективности информационных систем в логистике и их влияние на финансовые показатели компаний.

Основные направления для исследования и разработок логистических систем в ближайшие годы будут тесно связаны с компьютерными технологиями. Информационная система в логистике – это подсистема логистической системы предприятия, которая предназначена для обеспечения прохождения и обработки информации [1].

Внедрение информационных систем в логистические операции не является прямым источником дохода, но выступает в качестве вспомогательного инструмента для минимизации затрат и оптимизации процессов.

Экономический эффект проявляется через:

1. Снижение операционных издержек - автоматизация рутинных процессов уменьшает трудозатраты и связанные с ними расходы [2].
2. Оптимизацию управления запасами - ИС позволяют сократить объемы страховых запасов, минимизировать риски дефицита или избытка [3].
3. Повышение точности планирования - снижение ошибок при прогнозировании спроса и формировании заказов.
4. Ускорение оборачиваемости - сокращение времени выполнения заказов и документооборота [2].
5. Снижение транспортных расходов - оптимизация маршрутов и загрузки транспорта.

Экономический эффект от внедрения информационных систем в бизнес-процессы проявляется через комплексное улучшение операционной эффективности. Все эти факторы в совокупности создают значительный экономический эффект и способствуют повышению конкурентоспособности компании.

Перед оценкой экономического эффекта необходимо определить, какие информационные системы применяются в логистике:

- WMS – система управления складом, позволяющий эффективно управлять размещением и перемещениями товаров на складе;
- TMS – система управления транспортом;
- ERP – интегрированная система управления ресурсами;
- SCM – система управления цепями поставок;
- GPS/GIS-трекинг – системы мониторинга транспорта.

Каждая из этих систем влияет на разные аспекты логистики, поэтому их экономический эффект может различаться.

При оценке экономического эффекта от внедрения ИС в логистике используются следующие ключевые показатели:

1. Общие логистические издержки - суммарные затраты на выполнение логистических операций, включая транспорт, складирование, управление запасами и администрирование.
2. Качество логистического сервиса - измеряется через:
 - Надежность выполнения заказов «точно в срок»;
 - Доступность информации о статусе грузов;
 - Гибкость реагирования на изменения спроса.
3. Продолжительность логистических циклов - время от момента размещения заказа до получения товара потребителем.
4. Производительность логистических операций - объем обработанных грузов на единицу затрат.
5. Возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру - соотношение полученной экономии к затратам на внедрение ИС.

Эти показатели позволяют комплексно оценить эффективность и рентабельность внедрения информационных систем в логистике.

Основные методы экономического эффекта подразделяются на прямые финансовые и косвенные.

Прямые финансовые:

- Снижение затрат на логистику (транспорт, складирование, обработка грузов).

- Уменьшение потерь от ошибок (человеческий фактор, пересортица, перепланировка склада).
- Оптимизация запасов (снижение избыточных складских остатков).
- Сокращение простоев транспорта за счёт автоматизации маршрутизации.

Косвенные финансовые выгоды:

- Ускорение обработки заказов → рост удовлетворённости клиентов.
- Повышение точности прогнозирования спроса.
- Улучшение координации между отделами (логистика, продажи, производство).

А также стоит обратить внимание на методологию Total Economic Impact (TEI) [4].

Методология TEI включает четыре компонента оценки:

1. Выгоды - прямые и косвенные экономические преимущества.
2. Расходы - капитальные и операционные затраты на внедрение.
3. Риски - вероятные негативные последствия проекта.
4. Гибкость - дополнительные возможности, создаваемые системой.

Результатом применения TEI являются расчетные показатели ROI (Return on Investment) и срока окупаемости.

Эффективность внедрения ИС в логистику зависит от нескольких ключевых факторов:

1. Масштаб операций - чем больше объемы логистических операций, тем выше абсолютная величина экономии [2].
2. Степень интеграции - комплексные системы, охватывающие все логистические процессы, дают больший эффект, чем локальные решения.
3. Качество исходных данных - точность и полнота информации в системе определяют качество принимаемых решений.
4. Квалификация персонала - способность сотрудников эффективно использовать функционал системы.
5. Гибкость системы - возможность адаптации к изменениям бизнес-процессов.

При оценке экономического эффекта от внедрения ИС в логистику следует учитывать следующие риски:

1. Субъективность оценок - сложность точного определения доли эффекта, относящейся именно к внедрению ИС.
2. Неучтенные затраты - дополнительные расходы на обучение, сопровождение и доработки системы.
3. Временной лаг - эффект от внедрения часто проявляется не сразу, а через несколько месяцев.
4. Организационное сопротивление - неприятие изменений персоналом может снизить потенциальный эффект.
5. Технологические ограничения - несоответствие функционала системы реальным потребностям бизнеса [5].

Внедрение информационных систем в логистику позволяет значительно сократить издержки и повысить эффективность управления цепями поставок.

Оценка экономического эффекта от внедрения информационных систем в логистические операции является комплексной задачей, требующей учета множества факторов.

Для получения достоверной оценки экономического эффекта рекомендуется:

- Использовать комбинацию нескольких методов оценки;
- Учитывать, как прямые, так и косвенные эффекты;
- Проводить предварительное обследование бизнес-процессов;
- Устанавливать измеримые целевые показатели;
- Осуществлять мониторинг результатов после внедрения.

Дальнейшее развитие методологии оценки экономического эффекта логистических ИС связано с учетом таких аспектов, как повышение клиентоориентированности, улучшение экологических показателей и создание дополнительной стоимости для бизнеса.

Литература

1. Информационные системы в логистике [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://spravochnick.ru/logistika/informacionnye_sistemy_v_logistike/ (дата обращения: 02.05.2025)
2. Расчет экономического эффекта от внедрения системы автоматизации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://antegra.ru/expert/raschet-ekonomicheskoy-effektivnosti/> (дата обращения: 02.05.2025)
3. Эффективность логистики: анализ издержек и контроль за ними [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cfin.ru/management/manufact/cost.shtml> (дата обращения: 02.05.2025)
4. Как оценить экономическую эффективность ИТ-проекта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.iemag.ru/analitics/detail.php?ID=30577> (дата обращения: 02.05.2025)
5. Обоснование экономической эффективности внедрения программного комплекса автоматизации управления [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://allbest.ru/k-3c0a65625a3ad68a4c53a88521316d37.html> (дата обращения: 02.05.2025)

УДК 004.89

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Воронов Роман Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»
Кемерово, Россия

Аннотация

Статья посвящена анализу методов прогнозирования отказов оборудования с использованием технологий искусственного интеллекта. В статье рассматриваются преимущества и недостатки современных подходов к прогнозированию отказов оборудования, такие как: машинное обучение, глубокое обучение, статистические методы и экспертные системы. Задача прогнозирования отказов оборудования является критически важной для повышения надежности и эффективности производственных процессов. В работе показано, что алгоритмы машинного обучения обеспечивают высокую точность прогнозов, но требуют значительных данных и ресурсов. Традиционные статистические подходы, напротив, эффективны в условиях ограниченной информации. Результаты исследования подчеркивают необходимость интеграции нескольких подходов для достижения оптимальных результатов в прогнозировании. Работа будет полезна специалистам в области промышленной автоматизации и исследователям, разрабатывающим стратегии повышения надежности оборудования.

Ключевые слова: *прогнозирование отказов оборудования, искусственный интеллект, производственные технологии, надежность оборудования.*

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DIFFERENT APPROACHES TO PREDICTING EQUIPMENT FAILURES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Voronov Roman

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
Kemerovo, Russia

Abstract

The article is devoted to the analysis of methods for predicting equipment failures using artificial intelligence technologies. The article discusses the advantages and disadvantages of modern approaches to predicting equipment failures, such as machine learning, deep learning, statistical methods and expert systems. The task of predicting equipment failures is critically important for improving the reliability and efficiency of production processes. The paper shows that machine learning algorithms provide high accuracy of forecasts, but require significant data and resources. Traditional statistical approaches, on the contrary, are effective in conditions of limited information. The results of the study emphasize the need to integrate several approaches to achieve optimal forecasting results. The work will be useful to specialists in the field of industrial automation and researchers developing strategies to improve the reliability of equipment.

Keywords: *prediction of equipment failures, artificial intelligence, production technologies, equipment reliability.*

Прогнозирование отказов оборудования стало одной из ключевых задач в современном производстве и обслуживании, что обусловлено ростом сложности технических систем и оборудования, а также ужесточением требований к их надежности и эффективности. Отказы и поломки оборудования не только приводят к значительным финансовым потерям, но и могут повлечь за собой серьезные последствия для безопасности и жизни персонала, а также окружающей среды. По данным исследований, внеплановые простои оборудования обходятся Российской экономике в миллиарды рублей ежегодно [1]. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод об актуальности задачи прогнозирования поломок оборудования. Для решения задач прогнозирования наиболее подходящими являются методы технологии искусственного интеллекта, как например машинное обучение или глубокое обучение нейронных сетей.

Современное развитие технологий искусственного интеллекта, включая машинное обучение, предлагает инструменты для анализа больших объемов данных, выявления закономерностей и предсказания значений, что подходит для решения задачи предсказания поломок оборудования, что позволяет не только своевременно проводить обслуживание промышленного оборудования, но и оптимизировать эти процессы, что в конечном итоге приведёт к снижению затрат и увеличению производительности предприятия. Однако, методы прогнозирования имеют свои уникальные характеристики, что требует подобрать наиболее подходящий метод в зависимости от условий задачи и наличия необходимых ресурсов. Связи с этим важно понимать, какие методы имеют наибольшую эффективность и в каких условиях.

Цель данной статьи — анализ основных методов прогнозирования поломок оборудования с использованием технологии искусственного интеллекта, сравнить их сильные и слабые стороны, а также сформулировать методику по применению наиболее подходящего метода в зависимости от специфики задачи. Таким образом, представленная статья предназначена не только для систематизации существующих знаний, но и для формирования основы дальнейших исследований и разработок в области предиктивного обслуживания оборудования.

Для решения задачи прогнозирования поломок оборудования при помощи технологии искусственного интеллекта можно выделить следующие группы методов:

1. Машинное обучение — класс методов технологии искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счет применения решений множества сходных задач. К основным алгоритмам, используемым в машинном обучении, относятся генетический алгоритм, метод коррекции ошибки, метод ближайших соседей. Сфера применения методов машинного обучения постоянно расширяется благодаря накоплению огромных объемов данных в науке, здравоохранении и т.п., что позволяет качественно обучать модели.

2. Глубокое обучение — это совокупность методов раздела машинного обучения, основанных на обучении представлением, а не специализированных алгоритмов под конкретные

задачи. Данные методы получили свое развитие относительно недавно благодаря росту вычислительных мощностей, что позволило решать с помощью этих методов широкий спектр задач, а именно компьютерное зрение, обработка естественного языка и распознавание речи. К этой группе относятся следующие методы: генеративно-состязательная сеть, свёрточная нейронная сеть, рекуррентные и рекурсивные нейронные сети.

3. Статистические методы – это математические приемы изучения данных, которые применяются для анализа массива данных и нахождения в нем закономерностей. В данную группу входят такие методы как регрессионный анализ, классификация данных, кластеризация и анализ временных рядов. Статистические методы являются составной частью остальных групп методов.

4. Экспертная система — это интеллектуальная информационная система, способная имитировать процесс принятия решения экспертом в определенной области при решении проблемной ситуации, система использует накопленный в базе знаний опыт экспертов. Данный подход позволяет интегрировать экспертные знания в процесс прогнозирования, однако разработка таких систем требует значительных усилий для формализации знаний и создания правил.

Все вышеперечисленные методы прогнозирования, которые могут быть применены к задаче прогнозирования поломок оборудования, обладают своими характеристиками, например: методы машинного и глубокого обучения обеспечивают высокую точность и адаптивность, но требуют значительных объемов данных и вычислительных ресурсов. В то же время, статистические методы и экспертные системы более просты в реализации и интерпретации, но могут ограничиваться в гибкости и точности. Таким образом, выбор подхода к прогнозированию отказов оборудования зависит от специфики задач, доступных ресурсов и требований к точности прогнозов.

Таблица 1 - Сравнительная таблица методов прогнозирования отказов

Метод	Преимущества	Недостатки	Области применения
Машинное обучение	Высокая точность Автоматическая адаптация Работа с большими объемами данных	Требует больших объемов данных Высокие требования к вычислительным ресурсам	Производственные процессы Мониторинг состояния оборудования
Глубокое обучение	Эффективность в анализе сложных закономерностей (паттернов) Высокая точность	Сложность настройки Значительные вычислительные ресурсы	Анализ временных рядов Сложные системы (авиация, энергетика)
Статистические методы	Простота реализации Подходит для небольших объемов данных	Ограниченная гибкость Низкая точность по сравнению с современными методами	Простые системы Ограниченные данные
Экспертные системы	Интеграция экспертных знаний Высокая степень доверия к прогнозам	Требует значительных усилий для формализации знаний Ограниченная масштабируемость	Медицина Управление качеством Критические системы

В ходе анализа различных подходов к прогнозированию отказов оборудования, таких как машинное и глубокое обучение, статистические методы и экспертные системы, было выявлено, что каждый из этих подходов имеет свои сильные и слабые стороны. Алгоритмы машинного обучения предлагают высокую точность, с минимальной погрешностью за счет обработки многомерных данных, и адаптивность, однако их работоспособность требует значительных объемов данных и вычислительных ресурсов. Статистические методы (например, регрессионный анализ), хотя и более просты в реализации, могут ограничиваться в гибкости и точности, благодаря чему сохраняют актуальность для организаций с ограниченной цифровой

инфраструктурой. Экспертные системы, в свою очередь, позволяют интегрировать знания специалистов, но требуют значительных ресурсов для создания и поддержания своей актуальности.

Таким образом, выбор подхода к прогнозированию отказов оборудования должен основываться на специфике задач, доступных ресурсах и требованиях к точности прогнозов. Стоит отметить, что интеграция нескольких методов может привести к более надежным и эффективным решениям [2]. Будущее прогнозирования отказов будет, скорее всего, связано с развитием технологий искусственного интеллекта и их применением в реальных условиях эксплуатации, а также в объединении нескольких подходов в гибридные системы.

В заключение, успешное прогнозирование отказов оборудования не только снижает затраты на обслуживание и ремонты, но и повышает общую эффективность производственных процессов организаций. С учетом постоянно меняющихся условий и требований рынка, компании должны активно исследовать и внедрять новые подходы к прогнозированию, чтобы оставаться на переднем крае своей отрасли.

Литература

1. Из-за простоя оборудования металлургии теряют более \$250 млн [Электронный ресурс] // РБК Екатеринбург. — 2017. — 22 авг. — Режим доступа:

2. А.С. Авдеев, Н.Н. Барышева, Алгоритм и система прогнозирования отказов и сбоев производственного оборудования на основе искусственных нейронных сетей [Электронный ресурс] // Вестник АГАУ. — 2019. — № 10. — С. 134–141. — Режим доступа:

УДК 004

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Музыченко Анна Николаевна

Донской государственный технический университет
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Предложена программа, позволяющая производить построение графиков функций в мобильных приложениях. Особенностью программы является возможность ее использования в системах, в которых использование мобильного приложения по результатам социального опроса является предпочтительным по сравнению со стационарным компьютером или ноутбуком. Программа может найти широкое применение в мобильных приложениях, базирующихся на операционных системах Android.

Ключевые слова: *мобильное приложение, операционная система Android, компьютер, визуальное отображение.*

CHARTING IN MOBILE APPS

Muzychenko Anna Nikolaevna

Don State Technical University,
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

A program is proposed that allows the construction of graphs of functions in mobile applications. A special feature of the program is the possibility of its use in systems in which the use of a mobile

application is preferable to a desktop computer or laptop according to the results of a social survey. The program can be widely used in mobile applications based on Android operating systems.

Keywords: *mobile application, Android operating system, computer, visual display.*

Введение

При создании стендов и программ, предназначенных для контроля данных, получаемых с микроконтроллеров, возникает необходимость визуального отображения этих данных, построения графиков данных. Сейчас всё больше и больше людей начинают предпочитать смартфоны компьютерам. В продаже появляются смартфоны всё с большими возможностями. Ввиду этого создаются приложения, предназначенные для выполнения различных задач на мобильных устройствах [1]. Это делает актуальным разработку мобильных приложений с возможностью построения графиков.

Целью работы является разработка уникальной программы для построения графиков в мобильном приложении на основе графиков Matlab – с возможностью показа легенд, увеличения, уменьшения графика, передвижения по графику, выделения нужных для показа точек.

Основная часть

Для разработки была выбрана среда Android Studio, язык Java [2].

Был создан набор классов, позволяющих строить графики в мобильном приложении, помещая их во *ViewGroup*. На одном рисунке можно показывать несколько линий, размечая их легендами (подписями), как в Matlab [3]. Линии задаются 2 массивами *HashMap <Integer, класса Line* по примеру: *Line l1 = new Line(timeData, data, Color.RED, «График 1»);* с указанием значений, цвета линии и её подписи. Аналогично создаётся массив линий *Line*. Далее создаётся элемент класса *DrawGrpahic*, по примеру: *drawView = new DrawGraphic(this, 1000, 800, l1, l1, 1,* графика, количество делений по вертикали и горизонтали, длина окна графика в единицах оси *x*, подписи вертикальной и горизонтальных осей графика, массив линий и флаг – показан ли полноэкранный режим. Можно использовать другой конструктор: *drawView = new* минимальная длина и высота окна в единицах осей *x* и *y*. Для блокировки графиков можно использовать запрет реакций: *drawView.react = 0;*. Для установления больших отступов можно прописать строку: *drawView.setPaddMarg(60,40);*, отступы должны быть не менее 50 и 30. Объект *drawView* добавляется во *ViewGroup* для отображения графиков. В каждом объекте класса сохраняется сериализуемый параметр класса *info*, который можно передать в другие *activity* и создать график на основе него с помощью конструктора *drawView = new DrawGraphic(this, l, 1);*, где 1 – показатель полноэкранного режима [4].

Созданной программе был присвоен номер государственной регистрации 2025660591 [5].

Пример работы программы показан на рисунках 1-3.

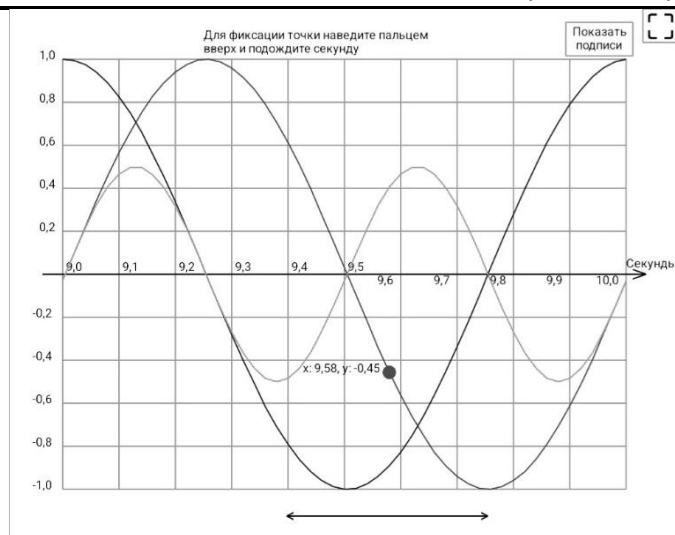


Рисунок 1 – Выбор точки на графике

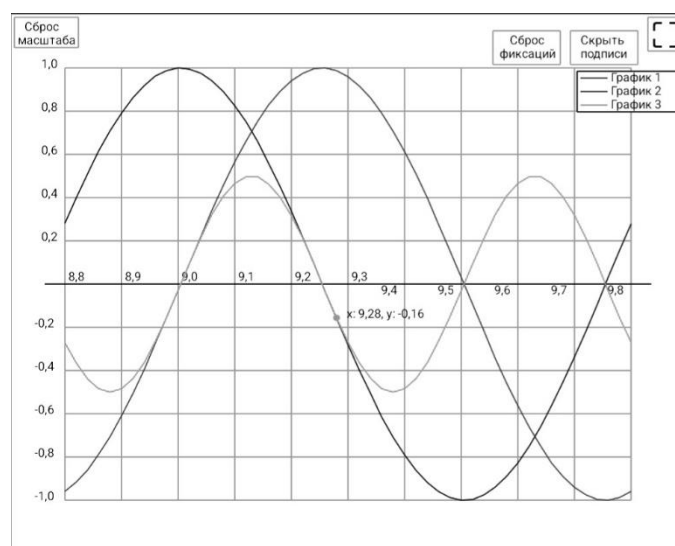


Рисунок 2 – График с выбранной точкой и показом легенд

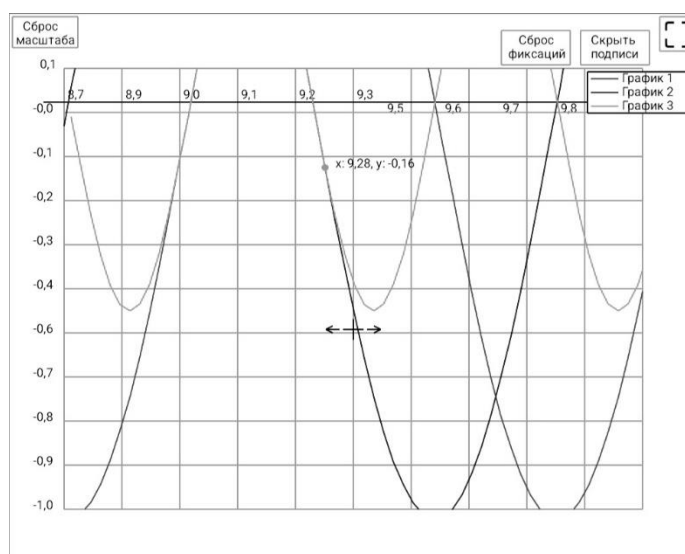


Рисунок 3 – Увеличенный график, горизонтальное растяжение

Выводы

делано заключение о приоритете использования мобильных устройств при построении графиков. описан набор классов для построения графиков в мобильных приложениях.

Литература

1. Музыченко, А. Н. Исследование внедрения смартфонов в повседневную жизнь человека / А. Н. Музыченко // Научный аспект. – 2023. – Т. 28, № 11. – С. 3454-3462. – EDN SVHOEB.

М

е

е 3

GitHub. [Электронный ресурс] - URL: <https://github.com/Anna-00-N/Drawing-Graphics-In-Android> (дата обращения: 27.04.2025).

Д 5. Свидетельство о государственной регистрации программы для построения графиков в мобильном приложении, Правообладатель – Музыченко А.Н., Автор – Музыченко А.Н., Номер регистрации (свидетельства): 2025660591, Дата регистрации: 24.04.2025, Номер и дата поступления заявки: 2025618877 14.04.2025, Дата публикации и номер бюллетеня:

о

и

Studio. [Электронный ресурс] - URL: <https://developer.android.com/studio/intro> (дата обращения:

УДК 004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЕНИЕ И ВЫЗОВЫ

В

.

Беляев Владислав Сергеевич

Казанский национальный исследовательский технический университет КАИ

П

им. А.Н.Туполева

М

Казань, Россия

А

Т

Аннотация

В статье рассматривается стремительное развитие и интеграция технологий искусственного интеллекта в повседневную жизнь. Описываются основные методы, лежащие в основе современных решений ИИ, включая машинное и глубокое обучение, обработку естественного языка, генеративные модели и компьютерное зрение. Представлены ключевые области применения ИИ — от медицины и образования до транспорта и творчества. Особое внимание уделяется этическим и социальным вызовам, связанным с внедрением ИИ, таким как конфиденциальность, прозрачность алгоритмов и влияние на рынок труда. Обозначены перспективы дальнейшего развития технологий, включая объяснимый ИИ, эмоциональные интерфейсы и квантовые вычисления. Делается акцент на необходимости сбалансированного подхода к применению ИИ, основанного на ответственности и сохранении человеческих ценностей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети, генеративные модели, этика ИИ, квантовые вычисления, цифровые технологии

а

м

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: TECHNOLOGIES, APPLICATIONS AND CHALLENGES

у

ч

Belyaev Vladislav

Kazan National Research Technical University named after A.N.Tupolev,

и

Kazan, Russia

т

е

л

ь

;

Д

М

К

Abstract

The article examines the rapid development and integration of artificial intelligence technologies into everyday life. The main methods underlying modern AI solutions are described, including machine and deep learning, natural language processing, generative models, and computer vision. The key areas of AI application are presented, from medicine and education to transport and creativity. Special attention is paid to the ethical and social challenges associated with the introduction of AI, such as confidentiality, transparency of algorithms and the impact on the labor market. The prospects for further development of technologies, including explicable AI, emotional interfaces, and quantum computing, are outlined. The emphasis is placed on the need for a balanced approach to the application of AI based on responsibility and the preservation of human values.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, neural networks, generative models, AI ethics, quantum computing, digital technologies

Ещё недавно искусственный интеллект воспринимался как что-то далёкое и экспериментальное, а сейчас широко применяется в повседневной жизни. Мы сталкиваемся с ним в поисковых системах, в голосовых помощниках, в системе рекомендаций и даже в творчестве. Такая стремительная интеграция искусственного интеллекта в привычные нам процессы seriously меняет привычный уклад.

В основе всех современных решений ИИ лежат несколько ключевых подходов. Самый распространённый – это машинное обучение, благодаря которому компьютеры на примерах учатся обнаруживать закономерности, выявлять точные ответы и давать прогнозы в заданиях с исходными данными. Более сложный вариант, но и более мощный – это глубокое обучение – используются искусственные нейронные сети, созданные по модели биологических, благодаря которым компьютер способен обрабатывать огромные массивы информации и находить в них закономерности. Кроме этого существует также технология обработки и генерации естественного языка – компьютерные системы с разработанными алгоритмами и моделями становятся способны распознавать естественный язык и взаимодействовать с людьми, выполняя задачи, связанные с обработкой текста. В последние годы особенно много речи было о генеративных моделях, способных создавать тексты, изображения и музыку, и о технологиях компьютерного зрения, которые позволяют машинам видеть и интерпретировать визуальную информацию. В совокупности все эти инструменты образуют технологическую основу искусственного интеллекта, на которой строятся приложения [1].

Области применения ИИ очень разнообразны. В медицине он помогает распознавать заболевания на ранних стадиях, анализируя медицинские данные с точностью, которую человеку сложно превзойти. В образовании технологии способны адаптировать учебные данные под конкретного человека, учитывая его пробелы в знаниях, и сделать процесс обучения более увлекательным. В транспортной сфере ИИ используется для эффективного построения маршрутов, анализируя трафик и дорожные условия, а в перспективе – для автономного управления автомобилями. Финансовые учреждения применяют алгоритмы для составления кредитного скоринга и анализа рисков. В креативных сферах ИИ становится соавтором, с которым человек создает нечто новое. Все эти примеры показывают, что ИИ давно вышел за пределы лабораторий и стал влиять на самые разные стороны нашей жизни. Его возможности будут только расти, открывая новые горизонты и улучшая жизни людей [2].

Однако вместе с возможностями приходят и проблемы. Из-за ограниченных данных и вычислительных мощностей, процесс обучения искусственного интеллекта может быть дорогим и энергоёмким. Отсутствие прозрачности в работе сложных моделей, затрудняет понимание причин их выводов и может снижать доверие пользователей. Также могут возникать серьёзные опасения по поводу конфиденциальности: искусственные нейронные сети способны собирать, анализировать и использовать личные данные без согласия, что может нарушить права и приватность. Наконец, широкое применение ИИ может привести к сокращению рабочих мест в

некоторых отраслях, что может вызвать социальную напряженность и необходимость адаптации рынка труда. Эти вызовы подчёркивают необходимость разработки этических норм, прозрачных алгоритмов и эффективного регулирования в сфере искусственного интеллекта [3].

Несмотря на трудности, будущее ИИ видится не только возможным, но и неизбежным. Одним из ключевых направлений является развитие объяснимого ИИ, который позволит лучше понимать процессы принятия решений алгоритмами, что повысит доверие пользователей и упростит внедрение таких систем в важные области, например, в здравоохранение и в юриспруденцию. В сфере обслуживания и образования открываются новые горизонты, благодаря активному развитию направления, связанного с эмоциональным ИИ, способным распознавать и интерпретировать человеческие эмоции. Интеграция ИИ с другими современными технологиями, такими как Интернет вещей и квантовые вычисления, расширяет возможности создания более эффективных и интеллектуальных систем. Квантовые компьютеры обещают значительно улучшить производительность и эффективность искусственных нейронных систем. Новые методы, такие как обучение с малым количеством данных, позволят создавать эффективные модели на основе ограниченных данных. В ближайшие годы мы, скорее всего, увидим ещё более глубокую интеграцию ИИ в повседневную жизнь: от умных помощников до систем поддержки принятия решений в самых разных сферах [4].

Эти тенденции указывают на то, что искусственный интеллект будет играть всё более значимую роль в формировании будущего общества, требуя при этом внимательного подхода к вопросам этики и безопасности. Уже сейчас становится очевидным, что ИИ – не просто модное направление, а фундаментальное преобразование способов, которыми мы работаем, общаемся и обучаемся. Именно поэтому важно не просто развивать технологии, но и осмысленно подходить к их применению, сохраняя человеческие ценности в центре этого стремительного прогресса. Искусственный интеллект – это инструмент, и именно от нас зависит, каким будет его влияние: разрушительным или созидательным. Сбалансированный подход, объединяющий инновации и ответственность, позволит сделать ИИ не просто частью будущего, а его светлой и устойчивой основой.

Литература

е
р
а
р
я
н
е
к
ы
т
и
и
в
ы
м
р
а
в
о
н
н
я
и
и
и
и

Применение искусственного интеллекта в современном мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/865664/>, свободный. – Дата обращения: 06.05.2025.

УДК 004.65

ОБСЛУЖИВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Долгопятов Алексей Юрьевич, Долгопятов Олег Алексеевич,
Дорошенко Елена Витальевна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Бэкапирование, архивирование базы данных является процедурой создания резервной копии для последующего возврата из нее после ее повреждения или утраты. Бэкапирование и обслуживание базы данных один из ключевых этапов в работе. Вопросам организации хранения и периодичности бэкапирования базы данных нужно подойти с максимальной ответственностью. Резервные копии осуществлять на носителях, сохранность которых довольна высока. В противном случае потеря или повреждение базы данных вызовет потерю хранимой в ней информации, и, соответственно, выполнение заново всех действий по развертывания и конфигурирования системы.

Ключевые слова: отношение, кортеж, транзакции, идентификатор транзакций, Visibility Map, UPDATE, INSERT, SELECT, VACUUM, ANALIZE, FREEZE, XID.

MAINTENANCE OF MODERN DATABASES

Dolgopyatov Aleksey Yuryevich, Dolgopyatov Oleg Alekseevich,
Doroshenko Elena Vitalievna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

Backup, archiving of a database is a procedure of creating a backup copy for subsequent return from it after its damage or loss. Backup and maintenance of a database is one of the key stages in the work. The issues of organizing storage and frequency of backup of a database should be approached with maximum responsibility. Backup copies should be carried out on media, the safety of which is quite high. Otherwise, loss or damage of the database will cause the loss of information stored in it, and, accordingly, the execution of all actions on deployment and configuration of the system again.

Keywords: relation, tuple, transactions, transaction ID, Visibility Map, UPDATE, INSERT, SELECT, VACUUM, ANALIZE, FREEZE, XID.

Введение

В эпоху развития вычислительной техники потребовались первые предпосылки в хранении и обработке информации больших объемов. В связи с этим в 60-х годах создаются первые сложносвязные и сетевые базы данных. Но нужно учесть, что разрабатываемые модели были применимы для аппаратно-независимых комплексов биллинговых систем.

В научных разработках 70-х годов появилась первая так называемая реляционная модель данных, основанная на определенных правилах и стандартах. Математическая теория описала как хранить данные в представлении табличного эквивалента.

Современные базы данных созданы для получения сведений, хранящихся в удобной форме информации. Точность, полнота и корректность любой базы данных зависит от разработки специфических задач, предназначенных под конкретных пользователей.

Перед использованием любой из утилит для обслуживания баз данных необходимо протестировать все жесткие диски, используемые в БД. Проверку лучше всего проводить на отдельном компьютере. Обязательно после удачной проверки дискового пространства необходимо запустить утилиту Check Disk.

При повышении нагрузки на сервер производится интенсивная запись в журнал предзаписи для этого требуется дополнительное свободное место на диске для хранения промежуточных копий реорганизуемых таблиц данных.

1. VACUUM

В природе баз данных на практике фигурирует два способа – это VACUUM и VACUUM FULL. Метод FULL работает медленно, но освобождает больше места в хранимом пространстве. По сравнению с первым методом, работа в базе данных с командами UPDATE, INSERT, SELECT и DELETE будет выполняться в нормальном режиме и блокировок обрабатываемых таблиц не затронет, а вот второй метод требует блокировки и не выполняется параллельно с другими операциями над таблицами. Поэтому перед запуском полного вакуума необходимо убедиться в отсутствии каких-либо сеансов пользователей и заблокировать доступ к распределенной базе данных из вне.

Принцип действия VACUUM нацелен на базу данных, в которой скопилось очень много помеченных на удаление файлов. Поэтому прежде, чем заняться обслуживанием БД, нужно отметить, что СУБД – это множество подпапок и файлов в определенном каталоге. В процессе какие-то файлы создаются, какие-то удаляются, однако в целях экономии времени – файлы не удаляются, а помечаются меткой на удаление. Данный ресурс растет с каждым днем использования базы данных.

В результате обслуживания БД – VACUUM запускает процедуру копирования всех файлов без «черной» метки в какой-то выбранный каталог. Затем удаляет весь основной каталог, а скопированный переименовывает в новый подкаталог в тоже имя, которое было у основного каталога для удобства. Во время создания данной процедуры некоторые таблицы будут недоступны, поэтому рекомендуется обслуживать БД после полной остановки служб и выхода всех пользователей системы из какой-либо информационной системы.

При этом:

1. Вакуум всей базы лучше не делать в рабочее время, если накопитель не SSD, а обычный жесткий диск на Windows Server, который напичкан всевозможными защитными средствами, такими как, например, Kaspersky Antivirus, Dr.Web, NOD32 и средства защиты информации от НСД (несанкционированного доступа к данным) – Secret Net Studio, Ауря, Dallas Lock 8.0-K;

2. Вакуум можно не делать, если включен автовакуум;

3. Вакуум можно делать точечно для одной конкретной таблицы, если ее чистили заранее;

4. Использовать параметры по обслуживанию «FULL», «FREEZE», «ANALYZE»;

5. Применять рекомендуемые операции «REINDEX», «CLUSTER».

В результате Vacuum нужен для: освобождения дискового пространства измененных или удаленных строк, использование индексов – то есть возможность использования чтения информации как из индекса, так и из кучи, предотвращения потери данных.

2. ANALIZE

Значимость этой команды полезнее для интенсивно изменяемых таблиц и столбцов, особенно тех, которые используются в предложениях WHERE.

Данная операция предназначена для более быстрого плана выполнения запроса, хранящихся в распределенных таблицах данных. Целесообразность использования этого инструмента применяется только в тех случаях, когда в базе данных используются неизменные таблицы, которые со временем только добавляются или обновляются в процессе автоматического сбора.

Планировщик запросов, применяет статистику, собранную о содержимом таблиц базы данных в системном каталоге.

Партиционирование – метод повышения производительности запросов за счет разбиения больших таблиц на небольшие части, что позволяет сканировать ограниченное число строк в таблице.

Изменение кортежей в партициях и дочерних таблицах не запускает анализ родительской таблицы. Если родительская таблица пуста или редко изменяется, автоочистка может вообще никогда не обрабатывать ее, и статистика по иерархии наследования в целом собираться не будет.

Родительские таблицы всегда пусты. Данные хранятся в дочерних партициях, при использовании многоуровневого партиционирования — в сабпартициях самого нижнего уровня (leaf-партициях).

3. FREEZE

Visibility Map или карта видимости любого отношения таблицы отслеживает кортежи по активным транзакциям, а также следит какие страницы содержат замороженные кортежи. Индексы не имеют карт видимости.

Если углубиться в транзакционные отношения, то многоверсионное управление конкурентным доступом позволяет нам следить за транзакцией как текущей, так и будущей. Заметим, что идентификатор транзакций имеет значение 32 бита и значения в нем каждые четыре миллиона транзакций будут повторяться. Для каждого идентификатора существует 2 миллиарда значений старше и младше его, таким образом, после двух миллиардов транзакций версия строки будет существовать в будущем и не имеет конечной точки.

Когда система выполняет «FREEZE», она помечает определенные фрагменты данных (называемые кортежами) как очень старые и неизменяемые. Она делает это, присваивая им максимально возможный номер. Это помогает системе понять, что эти фрагменты больше не активны, и предотвращает их удаление при последующей очистке базы данных.

Используется следующим образом: берется помеченное место в базе данных, зачастую использование старых версий и использует его как свободное. Размер используемого дискового пространства не уменьшается, а предотвращает рост на некоторых уровнях базы данных.

Заключение

Правила для систем автоматического сбора данных в основном говорят о том, что нам нужно регулярно проверять систему, чтобы убедиться, что она работает нормально. Это помогает нам находить проблемы на ранней стадии, понимать, что не так, и устранять их до того, как система полностью перестанет работать. Если мы не будем следовать этим правилам, могут произойти небольшие ошибки, и со временем система может полностью перестать работать.

Литература

1 Рамез Эльмасри и Шамкант Навате, Основы систем баз данных»: четвертое издание – Аддисон-Уэсли, 2013г. – 112 с.

2 Саймон, Ригс Администрирование PostgreSQL 9. Книга рецептов / Ригс Саймон. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 309 с.

3 Уорсли, Дж. PostgreSQL. Для профессионалов (+ CD) / Дж. Уорсли, Дж. Дрейк. - М.: СПб: Питер, 2020. - 496 с.

4 Е. П. Моргунов, PostgreSQL. Основы языка SQL, 1-е ред., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018, р. 336.

5 Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова и Н. Г. Графеева, Основы технологии баз данных, 2-е ред., Москва: ДМК пресс, 2020, р. 582.

6 PostgreSQL Reference Manual - Volume 1: SQL Language Reference The PostgreSQL Global Development Group, 2007 – 184с.

7 Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бурцева, И. П. Рак, А. В. Платенкин. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2023.

УДК 004.932

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКРЕСТКОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДОРОЖНОЙ ЗАГРУЗКИ

Волков Кирилл Андреевич

Научный руководитель: Зарайский Сергей Александрович
Казанский национальный исследовательский технический университет КАИ
им. А.Н.Туполева
Казань, Россия

Аннотация

В статье рассматривается метод анализа дорожной загруженности на основе компьютерного зрения с применением обученной нейросетевой модели YOLOv5. Предложенная система позволяет в автоматическом режиме определять количество автомобилей, находящихся в очереди, и оценивать длину очереди на участке дороги, входящем в прямоугольную область анализа. Использование области позволяет локализовать обработку видеопотока и получать более точные характеристики транспортной ситуации. Разработанный метод может быть использован как компонент системы адаптивного управления перекрестками.

Ключевые слова: анализ дорожной загруженности, YOLO, компьютерное зрение, автомобильная очередь, зона интереса, ROI, адаптивное управление, интеллектуальная транспортная система, видеопоток.

ADAPTIVE INTERSECTION CONTROL BASED ON ROAD LOAD ANALYSIS

Volkov Kirill Andreevich

Scientific supervisor: **Zaraisky Sergey Alexandrovich**
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev - KAI,
Kazan, Russia

Abstract

The article discusses a method for analyzing traffic congestion based on computer vision using a trained YOLOv5 neural network model. The proposed system allows you to automatically determine the number of cars in the queue and estimate the length of the queue on the road section included in the rectangular area of the analysis. Using the area allows you to localize the processing of the video stream and obtain more accurate characteristics of the traffic situation. The developed method can be used as a component of the adaptive intersection management system.

Keywords: road load analysis, YOLO, computer vision, vehicle queue, region of interest, ROI, adaptive control, intelligent transportation system, video stream.

Введение

С каждым годом количество транспортных средств на дорогах общественного пользования растет, что приводит к увеличению загруженности транспортных узлов. Согласно данным исследования компании «Ингосстрах» около 30% водителей проводят в пробках час или более ежедневно [5].

Эффективность работы перекрестка зависит от рационального распределения временных фаз светофора. Традиционные подходы к регулированию движения основываются на

фиксированных временных интервалах и не учитывают текущую загруженность дороги, что приводит к образованию пробок и заторов [1].

Методы интеллектуального анализа изображений позволяют извлекать из видеопотока количественные характеристики транспортного потока. В данной работе особое внимание уделяется разработке метода анализа дорожной загрузки на основе компьютерного зрения с целью повышения адаптивности управления транспортным узлом.

Метод анализа дорожной загрузки

Интеллектуальная система управления перекрёстком предназначена для повышения пропускной способности перекрёстков с помощью динамического управления сигналами светофора. В статье предлагается к реализации простая система интеллектуального управления перекрестком. Суть предложений заключается в следующем:

случае, когда есть несколько полос движения и движение по полосе регулируется светофором (например, дополнительные секции светофора), то на каждую полосу движения ставится отдельная камера для оценки интенсивности движения. Камеры необходимы и для обзора самого перекрестка для своевременного выявления дорожно-транспортных происшествий (ДТП); одель определения интенсивности потока транспортных средств (числа транспортных средств на полосе перед светофором) должна обеспечивать надежную идентификацию транспорта различных типов в условиях различного освещения, облачности, незначительных осадков, летом и зимой;

ыявление остановившихся на перекрестке транспортных средств и ДТП, для предотвращения затора на перекрестке на данной полосе (идентификация транспорта и определение, что его координаты на изображении длительное время не изменяются), предупреждение оператора о ДТП;

пределение в режиме реального времени интенсивности движения (в среднем за несколько секунд) и длину очереди при запрещающем сигнале светофора;

корость потока транспортных средств (очереди) на полосе можно оценить, как «очень высокая», заранее). Для каждого уровня потока устанавливаем время включения разрешающего сигнала светофора (0 сек, 20 сек, 40 сек, 60 сек), если поток отсутствует, то разрешающий сигнал не включается. В будущем уставки переключения светофора можно сделать адаптивными (например, учесть, состояние дорожного полотна, видимость, осадки);

правление перекрестком производится в порядке:

- В случае отсутствия затора на перекрестке (и на полосе движения), в соответствии с логикой работы светофора, в зависимости от интенсивности движения ТС включается разрешающий сигнал светофора в соответствии с уставкой;
- В случае наличия затора, запрещающий сигнал запрещает выезд ТС на перекресток.

Для оценки загруженности предлагается использовать метод компьютерного зрения на основе сверточных нейронных сетей. В качестве основной модели был выбран алгоритм семейства YOLO.

Предполагается, что на участке дороги установлена камера видеонаблюдения, передающая изображение сверху. Главной задачей системы является обнаружение и подсчет количества автомобилей на выделенной полосе, а также определение длины очереди. На рисунке 1 показаны этапы решения этой задачи.

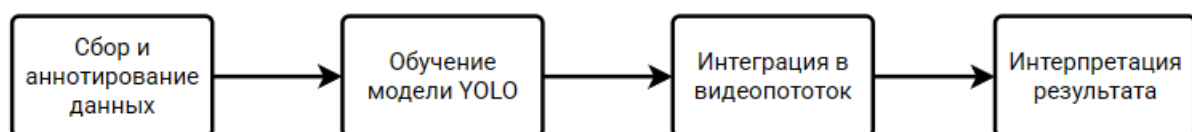


Рисунок 1 - Этапы решения задачи обнаружения и подсчета автомобилей

Сбор и аннотирование данных – из видеопотока извлекаются ключевые кадры, которые размечаются вручную или полуавтоматически. Каждый объект (транспортное средство) выделяется ограничивающей рамкой.

Обучение модели YOLO – для распознавания транспорта используется архитектура YOLOv5. На уже заранее размеченном датасете производится обучение с учетом ракурса кадра камеры и плотности потока машин.

Интеграция в видеопоток – обученная модель применяется к реальному видеопотоку, где в режиме реального времени происходит обнаружение объектов, подсчёт их количества и определение конца очереди.

Интерпретация результата – на основе местоположения крайних объектов в кадре оценивается длина очереди. Эти данные сохраняются и могут быть использованы системой управления светофором на перекрестке.

Подобный метод может быть масштабирован для более сложных участков дорог.

Реализация системы анализа

Для реализации анализа дорожной загрузки использовалась обученная модель YOLOv5. Она предназначена для детекции объектов в реальном времени. Главной задачей системы является определение количества автомобилей в очереди и оценка длины этой очереди.

В качестве исходных данных было использовано видео дорожного движения с видом сверху. Система производит анализ каждого кадра видеопотока и выполняет следующие действия:

обнаружение объектов. Модель детектирует транспортные средства, причем разного типа (автомобили, автобусы, грузовики), возвращает координаты рамок, ограничивающих объект

пределение области анализа. Для обработки только нужного сегмента дороги вводится прямоугольная зона интереса (ROI – region of interest), определяемая координатами по осям X и Y. Таким образом, можно регулировать зону обработки в зависимости от задачи, особенностей дорожного движения и ракурса съёмки видеокамеры. Объекты учитываются только в том случае, если центр их ограничивающей рамки попадает внутрь ROI.

подсчет автомобилей в очереди. После фильтрации по ROI производится подсчет объектов в очереди. Критерием принадлежности к очереди является нахождение транспортного средства в выделенной зоне.

оценка длины очереди. Длина очереди оценивается как вертикальное расстояние от нижней границы ROI до верхней границы самого дальнего (по оси Y) автомобиля [3]. Полученное значение измеряется в пикселях и может быть пересчитано в метры с помощью масштабного коэффициента. Масштабный коэффициент определяется эмпирически на основе реальных размеров дорожной сцены.

формирование выходных данных. На каждом кадре поверх изображения визуализируются: прямоугольная рамка ROI, количество автомобилей в очереди, длина очереди в метрах, рамки объектов, находящихся в очереди.

Пример реализации был выполнен в среде Google Colab с использованием Python, записываются в выходной видеофайл с визуальной аналитикой. На рисунке 2 Предоставлен результат работы модели. В выходном видеофайле красной рамкой выделена область анализа, зелеными рамками отмечаются транспортные средства, которые попали в ROI, в левом верхнем углу выводится информация о количестве машин в очереди и о длине очереди. Выходные данные в дальнейшем могут быть использованы в системе управления светофором для адаптивного управления движением на этом участке дороги.



Рисунок 2 - Кадр выходного видеофайла во время работы модели по анализу дорожной загрузки

Экспериментальные результаты

В целях проверки работоспособности разработанной модели был проведен эксперимент по анализу видеозаписи дорожного движения с видом сверху. Видеофайл включал сцену с автомобильным движением в одном направлении, число транспортных средств в кадре менялось.

В процессе обработки каждый кадр анализировался с заданной предварительно областью интереса (ROI). Были определены координаты объектов, находившихся внутри ROI, после подсчитывалось их количество и длина очереди в области. Результаты обработки нескольких кадров видеофайла приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты обработки видеофрагмента

№ кадра	Количество транспортных средств в ROI	Длина очереди, пиксели	Длина очереди, метры

Перевод длины из пикселей в метры выполнялся с использованием приближенного масштабного коэффициента (в данном случае он равен 0,05 м/пикс.), установленного эмпирически на основе известных габаритов автомобилей и дорожной разметки в кадре. Полученные данные сохранялись с наложением графической информации (см. рис. 2).

Выводы и перспективы исследования

В ходе исследования был реализован метод анализа дорожной загруженности, на основе которого может функционировать система адаптивного управления перекрестком. Разработанный метод позволяет в автоматическом режиме определять количество автомобилей в очереди и длину очереди на выделенном участке дороги.

Модель способна работать в реальном времени и может быть интегрирована в более широкую архитектуру системы адаптивного управления перекрёстками. Текущая работа сосредоточена на этапе анализа дорожной загрузки, логика управления светофорными фазами рассматривается как потенциальное направление дальнейших исследований.

Результаты показывают, что с использованием этой модели возможно достичь надежного распознавания объектов и оценку характеристики потока [2]. Такой подход снижает порог входа в разработку интеллектуальных транспортных систем, делая разработку более доступной. Тем не менее, модель требует дальнейшей работы для повышения качества использования.

В последующем целесообразно:

ровести обучение модели на специализированных дорожных датасетах с целью повышения устойчивости к условиям съемки, например, к погодным условиям;
еализовать систему прогнозирования длины очереди во времени;
азработать алгоритм адаптивного регулирования светофора на основе полученной от работы модели информации;
нтегрировать модель в симуляционную среду для оценки влияния на обрачиваемость потока.

Таким образом, предложенный подход демонстрирует практическую применимость нейросетевого анализа видеоизображения для мониторинга дорожной загруженности и закладывает основу для построения интеллектуальных систем управления транспортными узлами. Реализация данного метода управления может повысить пропускную способность перекрестка.

Литература

1. Малахов В.Н. Интеллектуальные транспортные системы: учебник / В.Н. Малахов. — М.: Транспорт, 2012. — 288с.
2. Rednom J. YOLOv3: An Incremental Improvement / J. Redmon, A. Farhadi. — arXiv, 2018. — 160p.
3. Koonce P. Traffic Signal Timing Manual: Tech Report / P. Koonce, L. Rodegerdts. — FHWA : U.S. Department of Transportation, 2008. — 340p.
5. Треть автовладельцев в России по пути на работу проводят в пробках до получаса // РТ на русском // URL: <https://russian.rt.com/russia/news/1169975-issledovanie-probki-avtomobil?ysclid=mailx3znhp72237256> (дата обращения: 10.05.2025).

УДК 004.056.5

ОБЗОР РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА РЕЧИ НА МАЛОРЕСУРСНОМ ЯЗЫКЕ

Новикова Светлана Владимировна, Резитдинов Азат Рамилевич

Казанский национальный исследовательский технический университет КАИ

им. А.Н.Туполева

Казань, Россия

Аннотация

Documentation, [Электронный ресурс]: руководство. URL: <https://docs.ultralytics.com/yolov5/>
(дата обращения: 05.05.2025).
Статья посвящена анализу современных подходов к синтезу речи на малоресурсном языке (татарский), испытывающем дефицит лингвистических данных. Особое внимание уделено преимуществам и недостаткам нейросетевых архитектур, в частности двухстадийным и одностадийным моделям синтеза речи. Обсуждаются вызовы, такие как сохранение естественности речи, скорость обучения и необходимый объём данных для достижения приемлемого уровня, а также практические решения для сбора данных и повышения качества синтеза. Результаты демонстрируют преимущество одностадийных подходов в условиях ограниченного объема данных и необходимость дальнейших исследований и разработок в данном направлении.

Ключевые слова: синтез речи, VITS, Tacotron, нейросетевые архитектуры, автоматизация, одностадийные модели, двухстадийные модели, спектрограмма, MOS, VAE, GAN

OVERVIEW OF SOLUTIONS FOR THE TASK OF SPEECH SYNTHESIS IN A LOW-RESOURCE LANGUAGE

Novikova Svetlana, Rezitdinov Azat

Kazan National Research Technical Institute named after A. N. Tupolev – KAI,
Kazan, Russia

Abstract

The article is devoted to the analysis of modern approaches to speech synthesis in a low-resource language (Tatar) experiencing a shortage of linguistic data. Special attention is paid to the advantages and disadvantages of neural network architectures, in particular, two-stage and one-stage speech synthesis models. Challenges such as preserving the naturalness of speech, the speed of learning and the necessary amount of data to achieve an acceptable level are discussed, as well as practical solutions for data collection and improving the quality of synthesis. The results demonstrate the advantage of single-step approaches in conditions of limited data volume and the need for further research and development in this area.

Keywords: speech synthesis, VITS, Tacotron, neural network architectures, automation, single-stage models, two-stage models, spectrogram, MOS, VAE, GAN

Введение

Синтез речи, как ключевая технология цифровой эпохи, открывает возможности для сохранения языкового разнообразия и обеспечения равного доступа к информации. Однако для малоресурсных языков, таких как татарский, эта задача сопряжена с серьёзными вызовами. Дефицит лингвистических данных, отсутствие размеченных корпусов и сложности в передаче уникальных фонетических особенностей ограничивают применение современных методов искусственного интеллекта. В условиях глобализации, когда под угрозой исчезновения находятся сотни языков, разработка эффективных решений для их цифровой адаптации становится не только технической, но и социокультурной необходимостью.

Современные нейросетевые архитектуры, включая двухстадийные (Tacotron + WaveNet) и одностадийные (VITS) модели, демонстрируют высокое качество синтеза для распространённых языков. Однако их прямое применение к малоресурсным средам часто оказывается неэффективным. Двухстадийные подходы, разделяющие генерацию спектрограмм и аудиосигнала, требуют больших объёмов данных для обучения, что делает их малоприменимыми в условиях ограниченного датасета. Одностадийные end-to-end модели, напротив, предлагают потенциал для оптимизации: они минимизируют этапы обработки, снижая зависимость от размера данных.

Практическая значимость работы заключается в сравнении эффективности нейросетевых решений для малоресурсных условий. Результаты экспериментов подтверждают, что одностадийные модели, такие как VITS, демонстрируют большую устойчивость к ограниченным данным благодаря интеграции вариационных автоэнкодеров и adversarial-обучения.

Связанные работы

VITS — гибридная архитектура, объединяющая вариационные автоэнкодеры (VAE) и генеративно-сопоставительные сети (GAN). VITS демонстрирует высокое качество синтеза за счёт end-to-end обучения и эффективного использования данных. Модель устойчива к шумам и подходит для малоресурсных сценариев благодаря скрытому пространственному сэмплингованию. Однако требует тонкой настройки для сохранения фонетической точности в агглютинативных языках и склонна к артефактам при генерации длинных текстов.

Bark (Suno) — трансформерная модель с семантическими токенами, способная генерировать речь, музыку и паралингвистические элементы (смех, паузы). Поддерживает мультязычность и адаптируется к низкокачественным данным через иерархическое

сэмплирование. Недостатки — гигантский размер (до 13 млрд параметров), медленный инференс и отсутствие явного контроля над интонацией, что критично для языков с свободным ударением.

Tacotron + WaveNet (Google) — классический двухэтапный подход: Tacotron генерирует мел-спектрограммы, а WaveNet преобразует их в аудио. Преимущества — модульность, возможность раздельной оптимизации компонентов и высокая естественность голоса. Однако комбинация требует огромных вычислительных ресурсов для обучения, чувствительна к дисбалансу в данных и плохо масштабируется для малоресурсных условий.

Описание экспериментов

В качестве датасета использовались следующие корпуса пар <текст, аудио>:

- Tatsoft Almaz/Alsu — 60 часов студийных дикторских записей на татарском языке. 30 часов мужского и 30 часов женского голоса двух спикеров.

- Tatsoft TatSC — 100 часов записей более 200 спикеров, собранных с помощью краудсорсинга при поддержке Института прикладной семиотики АН РТ.

- Common Voice (tr) — 30 часов записей более 800 спикеров на турецком языке.

Для обогащения датасета путём использования языков той же языковой группы текстовая часть датасета была переведена в фонемы с помощью espeak-ng. Также все аудиозаписи были приведены к следующему формату: частота дискретизации 16 кГц, монофонический канал, линейное PCM-кодирование, глубина — 16 бит. Для повышения качества данных аудиозаписи из TatSC и Common Voice были очищены от шумов с помощью диффузионной модели.

При планировании экспериментов по синтезу речи для татарского языка ключевым критерием выбора моделей стали вычислительные ограничения — доступ к трём GPU NVIDIA V100 (32 ГБ), что исключило обучение ресурсоёмких архитектур, таких как Bark, требующих значительных мощностей для работы с большими параметрическими пространствами. На основе этих требований были выбраны две архитектуры: Tacotron 2 + WaveNet (двухстадийный подход) и VITS (одностадийная end-to-end модель):

1. Tacotron + WaveNet

Причины выбора:

- Прозрачность пайплайна: Разделение генерации спектрограмм (Tacotron 2) и синтеза аудио (WaveNet) позволяет анализировать и корректировать каждую стадию, что критично для отладки на редких фонемах.

- Контроль над просодией: Механизм внимания в Tacotron 2 обеспечивает точное выравнивание текста и аудио, что важно для передачи интонационных особенностей татарского языка.

Ограничения:

- Высокие требования к данным: WaveNet требует большого объёма аудиозаписей для генерации качественного звука (рекомендуется 500+ часов).

- Ресурсоёмкость: Совместное обучение Tacotron 2 и WaveNet занимает до двух недель даже на 2-х NVIDIA V100.

Адаптация под татарский язык: использование фонемного алфавита вместо графемного для уменьшения размерности входных данных.

2. VITS

Причины выбора:

- Эффективность на малых данных: благодаря комбинации вариационного автоэнкодера (VAE) и генеративно-состязательной сети (GAN), модель обучается быстрее, избегая переобучения даже на 5-часовых датасетах.

- End-to-end оптимизация: единый процесс синтеза снижает накопление ошибок между этапами.

- Поддержка мультязычности: архитектура допускает дообучение на нескольких языках, что упрощает использование предобученных весов (например, на русском).

Ограничения:

- Сложность настройки просодии: отсутствие явного контроля над длительностями фонем может приводить к неестественным паузам в агглютинативных словах.
- Чувствительность к гиперпараметрам: обучение модели требует тщательного подбора коэффициентов в loss-функции.

Адаптация под татарский язык: использование фонемного алфавита вместо графемного для указания ударений и границ морфем.

Для объективной и субъективной оценки качества синтеза речи в условиях ограниченных данных был выбран Mean Opinion Score (MOS) — золотой стандарт в задачах генерации речи, отражающий восприятие естественности и разборчивости аудио человеком. Несмотря на наличие автоматических метрик (например, MCD, STOI), их применение к малоресурсным языкам, таким как татарский, ограничено из-за отсутствия эталонных акустических моделей.

Для сбора оценок привлечено 500+ носителей татарского языка, включая лингвистов и педагогов, что обеспечило репрезентативность выборки. Экспертам были предложены:

30 троек аудиозаписей: в каждой тройке в случайном порядке были представленные 2 записи, сгенерированные обученными моделями, и одна запись-оригинал дикторской речи из Tatsoft Almaz/Alsu.

Инструкция с чёткими критериями:

- Естественность (интонация, ритм, отсутствие артефактов).
- Разборчивость (корректное произношение агглютинативных форм, например, «жулларымнан» — «из моих рук»).
- Эмоциональная **нейтральность** (отсутствие неадекватных пауз или акцентов).

Оценка выставялась по 5-балльной шкале:

- 1 — Неразборчиво, искусственно.
- 3 — Приемлемо, но заметны артефакты.
- 5 — Неотличимо от натуральной речи.

Для обеспечения корректности результатов были произведены следующие действия:

- Фильтрация: Исключены оценки с аномально коротким временем прослушивания (<10 сек на сэмпл) и дубликаты.
- Нормализация: Учёт контрольных записей для корректировки субъективных смещений (например, занижение оценок строгими экспертами).

Все эксперименты выполнялись с использованием фреймворка Coqui TTS, предоставляющего гибкий интерфейс для настройки и обучения моделей синтеза речи, результаты экспериментов в Таблице 1.

Таблица 1 – Качество работы моделей

Model \ Metric	VITS	Tacotron + WaveNet	Ground truth
MOS	4.1	3.5	4.7

Проведённые эксперименты по синтезу речи на татарском языке продемонстрировали значимые различия в эффективности современных нейросетевых архитектур в условиях ограниченных данных. Согласно результатам оценки MOS, модель VITS (4.1 балла) существенно превосходит двухстадийный подход Tacotron + WaveNet (3.5 балла), что подтверждает гипотезу о преимуществе одностадийных end-to-end решений для малоресурсных сценариев. Более высокая оценка VITS объясняется её способностью минимизировать ошибки передачи между этапами синтеза благодаря интеграции вариационного автоэнкодера и adversarial-обучения, а также устойчивостью к переобучению на малых датасетах.

Однако обе модели уступают натуральной речи (Ground truth, MOS = 4.7), что указывает на сохраняющиеся проблемы в обработке агглютинативной морфологии и длинных просодических конструкций, характерных для татарского языка. Наибольшие сложности наблюдались в синтезе слов с цепочками суффиксов, где Tacotron + WaveNet чаще генерировал артефакты из-за ошибок выравнивания, а VITS — неестественные паузы.

Литература

1. Jungil Kong et al. VITS2: Improving Quality and Efficiency of Single-Stage Text-to-Speech with Adversarial Learning and Architecture Design. // *arXiv preprint arXiv:2307.16430*. – 2023. – [Электронный ресурс]: <https://arxiv.org/abs/2307.16430> (дата обращения: 01.05.2025).
2. Yuxuan Wang et al. Tacotron: Towards End-to-End Speech Synthesis. // *arXiv preprint arXiv:1703.10135*. – 2017. – [Электронный ресурс]: <https://arxiv.org/abs/1703.10135> (дата обращения: 01.05.2025).
3. A. van den Oord et al. WaveNet: A Generative Model for Raw Audio. // *arXiv preprint arXiv:1609.03499*. – 2016. – [Электронный ресурс]: <https://arxiv.org/abs/1609.03499> (дата обращения: 01.05.2025).
4. Google Research Team. Tacotron 2: Generating Human-like Speech from Text. – 2017. – [Электронный ресурс]: <https://research.google/blog/tacotron-2-generating-human-like-speech-from-text> (дата обращения: 01.05.2025).

УДК 004.032.26

РАЗРАБОТКА ТУРИСТИЧЕСКОЙ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Гафиятуллин Шамиль Халилович, Емалетдинова Лилия Юнеровна
Казанский национальный исследовательский технический университет КАИ
им. А.Н.Туполева
Казань, Россия

Аннотация

В данной статье представлено описание туристической рекомендательной системы на основе нейросетевого моделирования, способной выдавать персонализированные рекомендации.

Ключевые слова: *нейросетевое моделирование, искусственный интеллект в сфере туризма, большие языковые модели.*

DEVELOPMENT OF A TRAVEL RECOMMENDATION SYSTEM BASED ON NEURAL NETWORK MODELING

Gafiyatullin Shamil Khalilovich, Emaletdinova Lilia Yuneroovna
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI,
Kazan, Russia

Abstract

This article describes a travel recommendation system based on neural network modeling, capable of making personalized recommendations.

Keywords: *neural network modeling, artificial intelligence in the field of tourism, large language models.*

Введение

Современные технологии находят применение в самых разных сферах, в том числе и в области туризма. С развитием цифровых сервисов туристы получают доступ к интеллектуальным системам, способным подбирать персонализированные рекомендации с учетом их индивидуальных предпочтений. Такие системы способны предложить маршруты, порекомендовать к посещению интересные достопримечательности и заведения или предложить разнообразные и увлекательные активности в соответствии с предпочтениями туриста.

Одной из ключевых задач разработки рекомендательных туристических систем является задача обработки запросов пользователей о предпочтениях в текстовой форме, сопоставления их с имеющимися текстовыми данными о туристических объектах, хранящихся в базе данных и вывод наиболее подходящих объектов. Решение данной задачи требует использования методов обработки естественного языка (NLP), позволяющих эффективно работать с текстовыми данными. Одним из наиболее перспективных подходов к построению таких систем является использование больших языковых моделей (Large Language Models, LLM).

В современных рекомендательных системах, работающих с текстовыми данными, ключевой задачей является понимание семантики запросов пользователей для дальнейшего выявления туристических объектов, соответствующих им. Наиболее часто используемые традиционные методы, такие как TF-IDF и Word2Vec [3], обладают рядом ограничений:

1. TF-IDF учитывает частоту терминов, но игнорирует контекст и семантические связи между словами.
2. Word2Vec создают статические векторные представления слов, не учитывая многозначность и зависимость от контекста.

Языковая модель BERT [2] и его модификации лишены этих недостатков и обладают следующими особенностями:

1. Контекстное понимание текста. Модели семейства BERT используют механизм внимания [1], который анализирует слова в двустороннем контексте. Это позволяет модели корректно интерпретировать многозначные слова.
2. Генерация семантических векторных представлений. Модель преобразует текстовые описания (как запросы пользователей, так и описания туристических объектов) в векторные представления, где близкие по смыслу тексты имеют схожие координаты в векторном пространстве. Это позволяет эффективно сравнивать запросы с объектами через косинусное сходство.
3. Предварительное обучение. Модели семейства BERT предварительно обучены на больших объемах текстов, что позволяет применять их для разнообразных текстовых задач.
4. Обработка длинных текстов. Для задач выработки системой туристических рекомендаций важно уметь анализировать развернутые описания объектов и запросы пользователей. Модели семейства BERT способны учитывать зависимости между всеми словами в таких описаниях и запросах.
5. Поддержка многоязычности. Многие BERT-модели поддерживают несколько языков, что актуально для запросов иностранных туристов и описаний туристических объектов на языках, соответствующих запросам.

В данной работе предлагается подход к разработке рекомендательной системы на основе модели из семейства BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), которая состоит из следующих этапов:

1. Формирование набора описаний туристических объектов из открытых источников данных: туристические порталы, социальные сети и онлайн-карты.
2. Создание базы данных, включающей две таблицы: таблица с информацией о пользователях и таблица с информацией о туристических объектах. Атрибуты первой таблицы содержат: идентификатор пользователя, идентификатор действия пользователя, предпочтения пользователя. Атрибуты второй таблицы содержат: идентификатор туристического объекта, название туристического объекта, адрес туристического объекта, оценку туристического объекта, описание туристического объекта, векторное представление описания туристического объекта.
3. Выбор и применение модели BERT для генерации и сохранения векторных представлений описаний туристических объектов в базе данных.
4. Разработка чат-бота, предоставляющего удобный интерфейс для пользователей.
5. Разработка логики обработки запросов от пользователей, которая реализует генерацию векторных представлений самих запросов с помощью выбранной модели BERT, их сравнение с

векторными представлениями описаний туристических объектов, хранящимися в базе данных и выдачу релевантных рекомендаций.

На рисунке 1 представлена структура разработанной системы, реализованной в Telegram-боте с использованием языка программирования Python и базы данных PostgreSQL.

Для апробации разработанной системы была сформирована база данных, содержащая 10 различных туристических объектов города Казани. Например, текстовое описание одного из объектов имеет следующий вид: «Главная мечеть Казани и всего Татарстана – Кул-Шариф, расположенная на территории Казанского Кремля. Она построена в 2005 году на месте разрушенной в XVI веке исторической мечети Казанского ханства. Кул-Шариф названа в честь имама, погибшего при осаде Кремля. Внешние стены Кул-Шариф облицованы белым мрамором, эффектно сочетающимся с бирюзовыми куполами шести минаретов – 4 больших и 2 малых. Отделка интерьеров поражает роскошью – потолочной лепниной, калейдоскопом цветных оконных витражей, изяществом ажурных деревянных деталей. Внутри здания есть балконы для размещения экскурсионных групп.

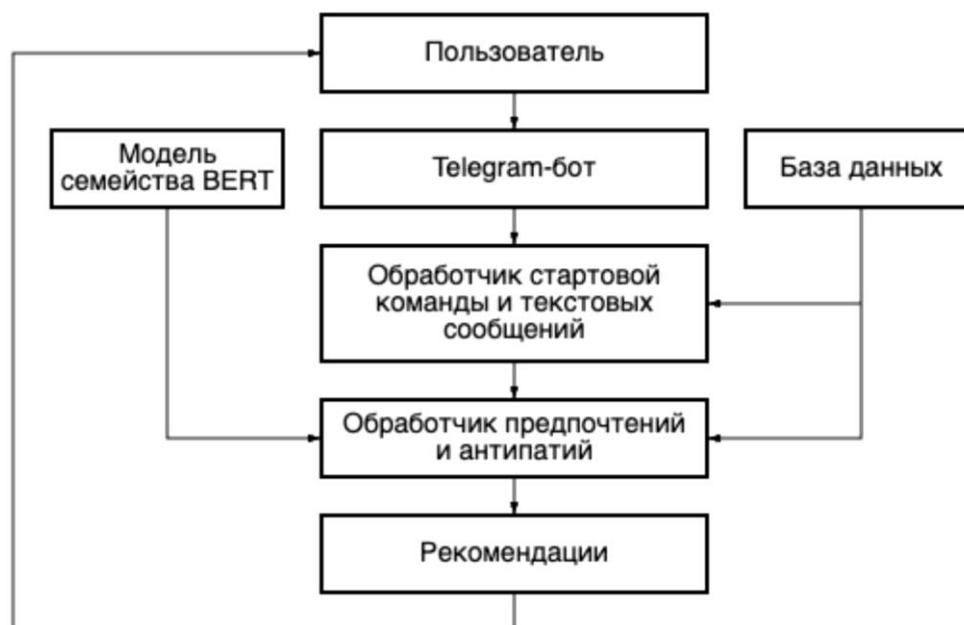


Рисунок 1 - Структура разработанной рекомендательной системы

Для оценки работоспособности системы были имитированы разнообразные ответы пользователя на запросы системы о предпочтениях и антипатиях. Рассмотрим пример. Ответ пользователя на вопрос системы о его предпочтениях: «Мне нравятся места, где можно развлекаться. Люблю аттракционы.». Ответ пользователя на вопрос об антипатиях: «Не люблю закрытые пространства.». В соответствии с этими ответами пользователя разработанная системы выдала рекомендацию, проиллюстрированную на рисунке 2.

- 1. Колесо обозрения Вокруг света**
ул. Фатыха Амирхана, 1Е, Казань
★ 5.0/5
На территории гостинично-развлекательного комплекса 'Казанская ривьера' построено колесо обозрения. Называется оно «Вокруг света» и занимает третье место в России по высоте — 65 метров. Атракцион работает круглый год, в зависимости от сезона в кабинках предусмотрено отопление или кондиционирование. У колеса обозрения 'Казанской Ривьеры' – 36 закрытых гондол с панорамным обзором. Каждая из них оформлена в стиле одного из известных городов мира. Во время путешествия в кабинках звучит музыка того государства, которому принадлежит город.
- 2. Татарский государственный театр кукол Экият**
Петербургская ул., 57, Казань
★ 5.0/5
Театр кукол в Казани появился в 30-х годах прошлого века. Репертуар был интернациональным, пьесы шли на татарском и русском языках. Много лет театральная труппа давала спектакли в здании церкви. В 2012 году у коллектива появилось собственное здание на Петербургской улице. Новое здание кукольного театра — одно из крупнейших в стране. Два зала вмещают в общей сложности 350 человек. С 1998 года кукольный театр носит название 'Экият'. Репертуар театрального коллектива состоит из нескольких десятков спектаклей русских, татарских и зарубежных авторов. «Экият» принимает активное участие в международных фестивалях кукольных театров.
- 3. Центр семьи Казан**
ул. Сибгата Хакима, 4, Казань
★ 5.0/5
Дворец бракосочетания в виде огромного казана, установленного на постаменте, — популярная достопримечательность столицы Татарстана. Главный городской ЗАГС находится на насыпном полуострове реки Казанки. Здание возведено летом 2013 года. Каждый этаж оформлен в стиле одной из эпох существования татарских земель. Бракосочетание проходит в трёх залах — Золотом, Серебряном, Восточном. На лифтах дворца можно подняться на смотровую площадку, расположенную на крыше здания. Вход во дворец охраняют крылатые каменные грифоны-зиланты, установленные на постаментах.

Рисунок 2 - Пример рекомендации системы.

Результаты апробации: количество запросов – 20; количество ответов, соответствующих запросам – 17 (85%); количество ответов, не соответствующих запросам – 3 (15%).

Разработанная туристическая система продемонстрировала эффективность использования модели семейства BERT для анализа текстовых запросов туристов и выдачи соответствующих рекомендаций. В будущем планируется пополнение базы данных информацией туристических объектов. Данный подход может быть интегрирован в туристические сервисы и платформы, повышая соответствие рекомендаций запросам туристов.

Литература

1. Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, Illia Polosukhin. Attention Is All You Need [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>, свободный. – (дата обращения: 18.04.2025).
2. Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina Toutanova. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>, свободный. – (дата обращения: 18.04.2025).
3. Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean. Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1301.3781>, свободный. – (дата обращения: 18.04.2025).

УДК 004.9

СВЯЗЬ БАЗЫ ДАННЫХ SQL SERVER С БОТОМ В ТЕЛЕГРАМ

Карпунина Мария Андреевна

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ
Казань, Россия

Аннотация

В статье рассматривается выбор оптимальной СУБД для Telegram-бота, реализующего регистрацию пользователей и работу с их данными. В качестве основы выбрана Microsoft SQL

Server, обладающая высокой надёжностью, безопасностью и поддержкой многопользовательского доступа. Описана структура базы данных и архитектура бота на Python с использованием библиотеки aiogram и модуля pyodbc для взаимодействия с SQL Server. Подчёркиваются преимущества SQL Server по сравнению с другими решениями, такими как PostgreSQL

Ключевые слова: SQL Server, Телеграм бот, СУБД, PostgreSQL.

INTEGRATION OF SQL SERVER DATABASE WITH A TELEGRAM BOT

Karpunina Mariya Andreevna

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI,
Kazan, Russia

Abstract

The article discusses the selection of an optimal DBMS for a Telegram bot designed to register users and manage their data. Microsoft SQL Server is chosen as the core solution due to its high reliability, security, and support for multi-user access. The paper describes the structure of the database and the architecture of the bot developed in Python using the aiogram library and the pyodbc module for interaction with SQL Server. The advantages of SQL Server are highlighted in comparison with other systems, such as PostgreSQL

Keywords: SQL Server, Telegram bot, DBMS, PostgreSQL.

Введение

За последние десять лет Telegram-боты приобрели огромную популярность среди пользователей, превратившись в универсальную платформу для взаимодействия. Telegram стал не просто мессенджером, а полноценным инструментом для деловой и повседневной коммуникации, обеспечивая удобный и доступный способ связи между пользователями [1].

Для успешной работы таких ботов необходимо иметь доступ к различным данным, предоставляемым компаниями или пользователями — будь то информация о продуктах, услугах, ценах, графиках работы или инструкциях. Именно здесь ключевую роль играют базы данных, которые обеспечивают хранение и обработку всей необходимой информации для функционирования Telegram-бота [2].

Как обсуждалось на международном форуме KAZAN DIGITAL WEEK – 2024 (прошедшем 9–11 сентября), интеграция баз данных в архитектуру Telegram-ботов стала неотъемлемым элементом, позволяющим выполнять сложные задачи и предоставлять информацию в режиме реального времени.

Целью данного исследования является показ возможностей базы данных SQL Server в Телеграм. Эта платформа удобна в понимании и использовании для решения задач моего проекта. На рисунке 1 представлены основные задачи Телеграм бота, для которого и выбиралась база данных.

Основная часть

Выбор СУБД для исследования

При выборе базы данных для создания Телеграм бота я остановилась на SQL Server, так как он является мощной СУБД для решения моих задач в проекте в Телеграм. Также SQL Server обладает большей безопасностью с точки зрения конфиденциальности, целостности и доступности информации по сравнению с PostgreSQL [4]. Это важно для решения задач моего проекта, так как я работаю с личными данными пользователей.

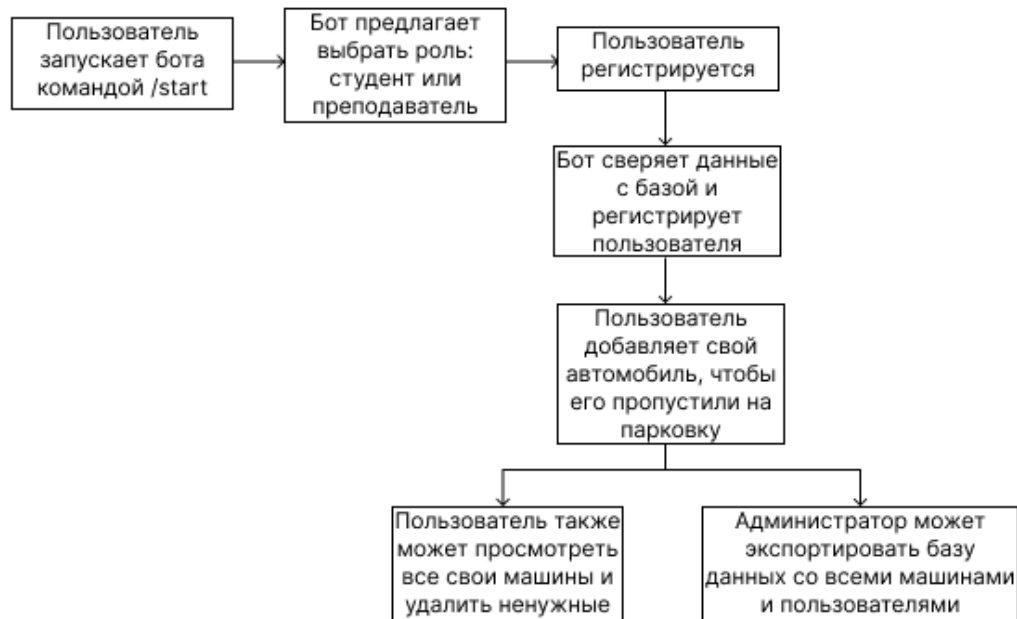


Рисунок 1 - Демонстрация работы бота

Использование SQL Server предоставляет множество преимуществ и возможностей:

1. Многопользовательский доступ: SQL Server позволяет одновременно подключаться множеству пользователей с разных машин.
2. Безопасность: SQL Server поддерживает ролевую модель безопасности, разграничение прав (например, администраторы, пользователи).
3. Удаленный доступ: SQL Server можно разместить на сервере, что позволяет подключать бота с любого устройства и расширять систему
4. Надежность и восстановление БД: у SQL Server ведутся журналы транзакций, также поддерживается копирование и восстановление без потери данных.
5. Масштабируемость: SQL Server масштабируется под большие объемы данных, быстро обрабатывает запросы, в том числе при параллельных действиях.

В ходе реализации проекта была создана база данных, включающая три основные таблицы:

- university_users — содержит список всех студентов и преподавателей;
- bot_users — таблица зарегистрированных пользователей бота;
- car_data — сведения об автомобилях, закреплённых за пользователями.

На рисунке 2 видно, как таблицы связаны с помощью внешних ключей, благодаря чему сохраняется целостность данных и упрощается обработка команд Телеграм бота.

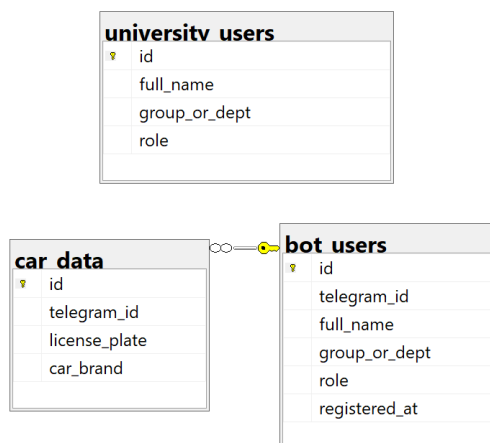


Рисунок 2 - ER-диаграмма таблиц для моей базы данных

Сам Телеграм-бот разработан на языке Python с использованием библиотеки aiogram, которая позволяет обрабатывать команды и состояния пользователей с помощью машины состояний (FSM). Через модуль для работы с ODBC-драйверами pyodbc осуществляется взаимодействие с базой данных SQL Server, например, операции регистрации, добавления и удаления автомобилей пользователей, экспорт базы данных (здесь также применяется стандартная библиотека для работы с таблицами pandas). Для отладки кода также подключена библиотека logging, благодаря которой все ошибки, действия пользователей и поведение бота можно увидеть в консоли. На рисунке 3 представлены все библиотеки, использованные при разработке Телеграм бота.

```
import pyodbc
import pandas as pd
from aiogram import Bot, Dispatcher, types
from aiogram.types import ReplyKeyboardMarkup, KeyboardButton
from aiogram.contrib.fsm_storage.memory import MemoryStorage
from aiogram.dispatcher import FSMContext
from aiogram.dispatcher.filters.state import State, StatesGroup
from aiogram.utils import executor
import logging
```

Рисунок 3 - Подключенные библиотеки

Заключение

В наше время цифровые технологии играют все более значимую роль во многих сферах жизни и чат-боты становятся все более распространенным способом для решения любых задач в проектах. Телеграм является одной из ведущих платформ, которая предоставляет удобный функционал для получения доступа к информации в базах данных и использование разнообразных операций в реальном времени.

Литература

1. Telegram for Business: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://respond.io/blog/telegram-for-business> (дата обращения: 08.05.2025).
2. Аладсани Х. К. Восприятие и использование Telegram студентами университетов для улучшения образовательных взаимодействий: качественное исследование // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 2021. Т. 16, № 09. С. 182–197. DOI: 10.3991/ijet.v16i09.19281. URL: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/19281> (дата обращения: 08.05.2025).
3. Даргах Нобари А., Решадатманд Н., Нешати М. Анализ мессенджера Telegram // Proceedings of the 2017 ACM on Conference on Information and Knowledge Management – CIKM '17. 2017. DOI: 10.1145/3132847.3133132. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3132847.3133132> (дата обращения: 08.05.2025).
4. Килаво Х., Мруту С. И., Дуду Р. Г. Защита реляционных баз данных от уязвимостей безопасности: случай Microsoft SQL Server и PostgreSQL // Journal of Applied Security Research. 2023. Т. 18, № 3. С. 421–435. DOI: 10.1080/19361610.2021.2006032. URL: https://www.researchgate.net/publication/356619995_Securing_Relational_Databases_against_Security_Vulnerabilities_A_Case_of_Microsoft_SQL_Server_and_PostgreSQL (дата обращения: 08.05.2025).

УДК 004.896

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗОВОГО ФУНКЦИОНАЛА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА МУСОРА С ПОВЕРХНОСТИ ВОДОЁМОВ

Ходыкина Вера Владимировна
Волгоградский государственный университет
Волгоград, Россия

Аннотация

В данной работе была разработана и спроектирована модель робота, предназначенного для автоматизированного сбора мелкого мусора с поверхности водоёмов. Главной целью являлось создание устройства, способного работать без участия человека. Так же необходимо было сократить материальные затраты на сборку, чтобы проект был экономически выгодным по сравнению с уже существующими. Была разработана концептуальная схема устройства, отображённая на 3D модели. На основе предполагаемых масштабов были подобраны комплектующие. Чертёж геометрической структуры с указанием общих размеров был выполнен с помощью программы COMPAS-3D с учётом размеров основных элементов. Подробно рассмотрены электронные компоненты комплекса и схема их взаимодействия. В ходе исследования были рассмотрены особенности разрабатываемого устройства, а также условия успешной автономной работы. Для этого был проведён анализ устойчивости в водной среде, а также добавлена способность избегать препятствия. Была разработана схема технического зрения, а также описана программно-аппаратная связь.

Ключевые слова: проектирование роботизированных систем, автоматизированная уборка водоёмов, программно-аппаратная разработка, интеллектуальная система, автономная навигация, системы технического зрения

DESIGNING A SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX FOR AUTOMATED GARBAGE COLLECTION FROM THE SURFACE OF RESERVOIRS

Khodykina Vera Vladimirovna
Volgograd State University
Volgograd, Russia

Abstract

In this work, a robot model was developed and designed for automated collection of small debris from the surface of reservoirs. The main goal was to create a device capable of operating without human intervention. It was also necessary to reduce the material costs of assembly so that the project would be economically profitable compared to the existing ones. A conceptual diagram of the device was developed, displayed on a 3D model. Components were selected based on the estimated scale. The drawing of the geometric structure, indicating the overall dimensions, was made using the COMPAS-3D program, considering the dimensions of the main elements. The electronic components of the complex and the scheme of their interaction are considered in detail. The study examined the features of the device being developed, as well as the conditions for successful autonomous operation. For this purpose, an analysis of stability in the aquatic environment was carried out, as well as the ability to avoid obstacles was added. A vision scheme was developed, and a hardware-software connection was described.

Keywords: design of robotic systems, automated cleaning of reservoirs, software and hardware development, intelligent system, autonomous navigation, vision systems

Проблема загрязнения водоёмов приобрела глобальный масштаб в последние десятилетия. Накопление пластика и мелкого мусора на поверхности воды ведёт к нарушению баланса в окружающей среде. С развитием робототехники появляются новые возможности для решения этих проблем без применения ручного труда [1].

Данная разработка позволит свести к минимуму участие человека в очистке поверхности водоёмов [2]. Это дает выгоду в экономических и трудовых ресурсах.

Если рассматривать комплекс в сравнении с похожими роботами, то данное устройство дешевле в себестоимости. Данная разработка является прототипом полноценного устройства и при необходимости может масштабироваться.

При обнаружении камерой мусора шаговый двигатель с помощью нити поднимает передние секции сетки, тем самым пропуская воду с мусором через конструкцию. Вода протекает через вторую сетку, в которой задерживается мусор. Общая концептуальная схема устройства отображена на рисунке 1. Форма устройства была позаимствована с форм катамаранов, но расчёты гидродинамики предполагаются в будущих исследованиях.

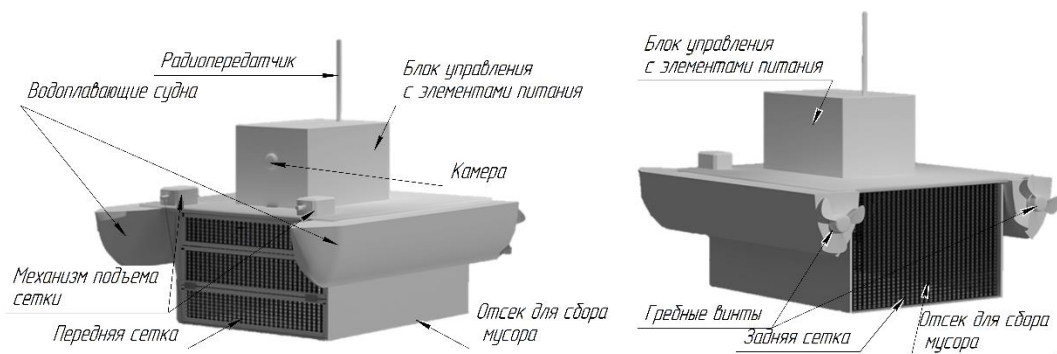


Рисунок 1 – Концептуальная схема устройства

Передняя сетка разбита на три секции. Это позволяет не задевать как заплывающий мусор, так и уже находящийся в отсеке. Так же такая система поднятия проста в реализации, но при этом надёжна. Шаговые двигатели могут быстро намотать нити, которые прикреплены к крючкам в нижней секции. Все части быстро соберутся благодаря петлям в местах соединения.

Робот держится на воде благодаря двум водоплавающим суднам, внутри которых находятся двигатели гребных винтов. Вся проводка находится в верхней платформе. Благодаря радиопередатчику устройство может определять своё местоположение. Широкоугольная камера захватывает обзор на 120°. Схема программно-аппаратной связи представлена на рисунке 2.

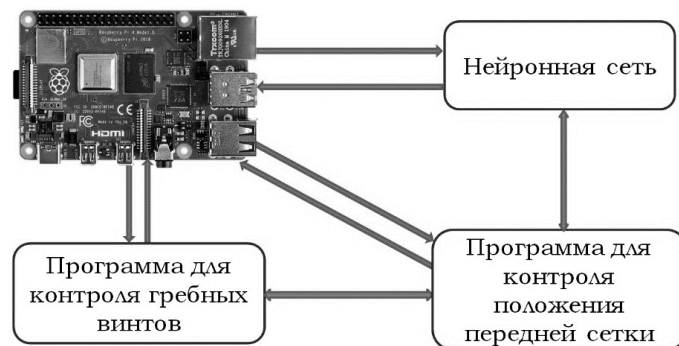


Рисунок 2 – Программно-аппаратная связь

Данное устройство должно быть небольших размеров и при этом работать автономно [3]. Для этого необходимо учесть несколько деталей. Аккумуляторная батарея должна

иметь объем не менее 2Ач для полноценного функционирования в течении как минимум 3 часов, так как она питает по крайней мере 4 двигателя. Так же необходима материнская плата, способная проводить достаточное количество вычислительных процессов. Мусор будет распознаваться и уже на основе этого сетка поднимется. Общая длина устройства составит 43 сантиметра, ширина – 42,4 сантиметра. Подробная электросхема представлена на рисунке 3.

Для разработки программно-аппаратного комплекса были подобраны компоненты: аккумуляторная батарея (1), Raspberry Pi4 Module B (2), ESC(Electronic Speed Controler) (3), гребные винты на основе бесщёточных двигателей (4), инфракрасный датчик обнаружения препятствий (5), модуль датчика уровня воды (6), высокоточный модуль ADS1115 (7), широкоугольная камера (8), регулятор напряжения (9), линейный датчик (10), шаговый двигатель (11), драйвер двигателей (12).

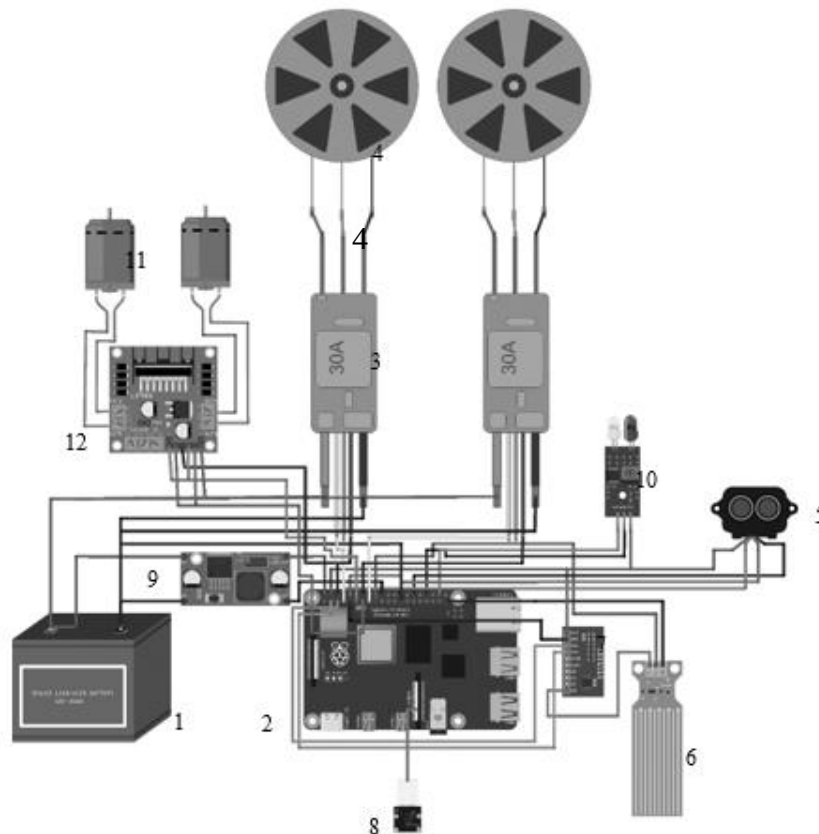


Рисунок 3 – Схема взаимодействия и подключения электронных компонентов комплекса

В будущем данная схема может быть модифицирована в зависимости от того, будет ли добавлен модуль датчика уровня воды в корпус, или он будет определять лишь глубину водоема.

Для описания программной составляющей комплекса необходимо было спроектировать схему нейронной сети. Она включает входной слой, скрытый слой и выходной, по которому определяется, что было распознано камерой. Схема данной нейронной сети представлена на рисунке 4.

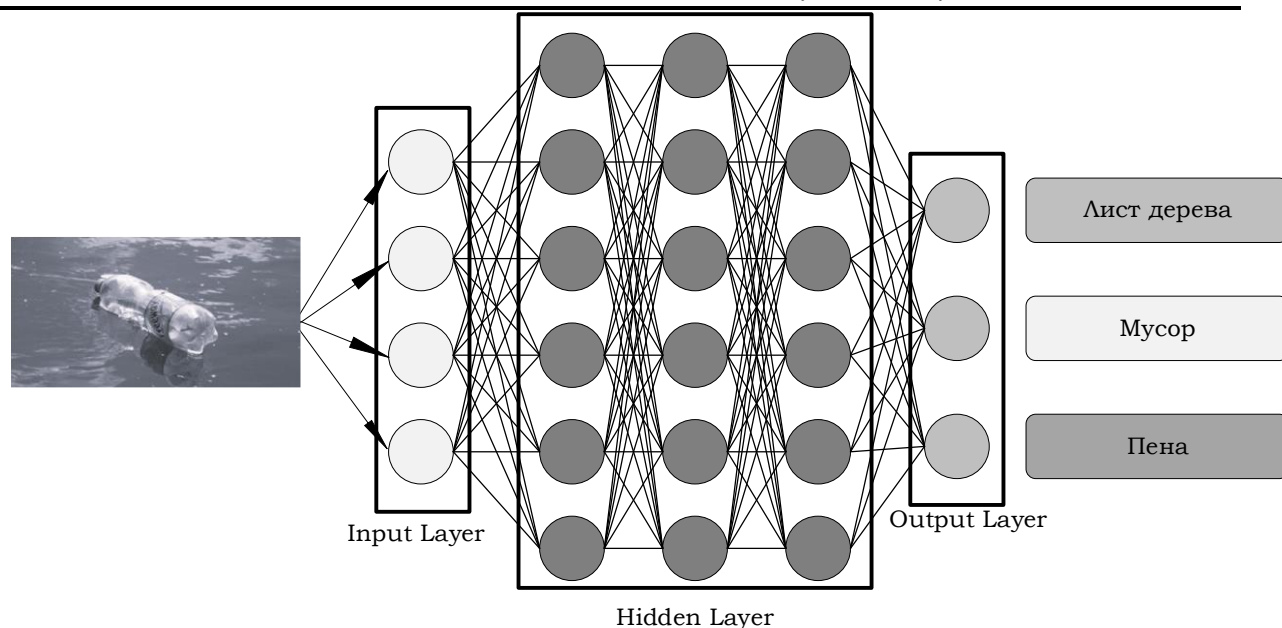


Рисунок 4 – Схема нейронной сети для распознавания объекта

В ходе более подробной разработки программной части продукта была создана блок-схема основного алгоритма движения, представленная на рисунке 5.

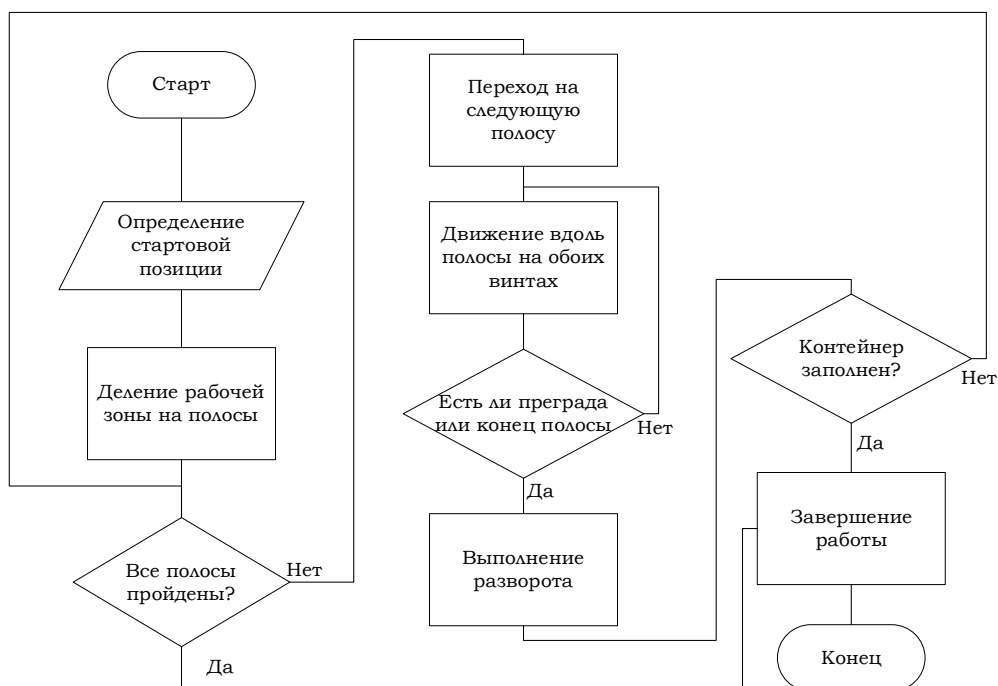


Рисунок 5 – Блок-схема алгоритма движения устройства

Данный алгоритм может быть в последствии усовершенствован, но на данном этапе проектирования он отвечает заданным целям.

Литература

1. Матвиенко Ю.В., Борейко А.А., Костенко В.В. [и др.] Комплекс робототехнических средств для выполнения поисковых работ и обследования подводной инфраструктуры на шельфе // Подводные исследования и робототехника. – 2015. – № 1(19). – С. 4-15.
2. Королева В.В., Ячменева В.В., Сохачевский М.К., Сохачевский Я.К. Использование инновационных технологий при создании роботов-мусорщиков // Современное состояние и

перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 440-447.

3. Жеребцов Н.А., Юнусов Е.К. Робот для очистки водоема // Экология и безопасность жизнедеятельности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов и школьников, Кемерово, 25 октября 2023 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2023.

УДК 004.8

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО_СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОДИОГРАММЫ

Сабилов Камил Ленарович, Садыков Рамис Дамирович

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ
Казань, Россия

Аннотация

В работе представлен подход к прогнозированию риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) на основе анализа электрокардиограммы (ЭКГ) и клинических данных с применением методов машинного обучения. В исследовании участвовали 60 человек из Malaysian Cohort. Были выделены пять значимых параметров: интервал R–R, RMSSD, систолическое и диастолическое давление, общий холестерин. Для автоматической классификации риска ССЗ были реализованы и сравнены шесть алгоритмов машинного обучения: линейный дискриминантный анализ, линейный и квадратичный SVM, дерево решений, k-ближайших соседей и искусственная нейронная сеть. Результаты подтверждают эффективность использования ЭКГ и машинного обучения для ранней диагностики ССЗ.

Ключевые слова: электрокардиограмма, сердечно-сосудистые заболевания, машинное обучение, нейронные сети, анализ данных.

MACHINE LEARNING FOR CARDIOVASCULAR DISEASE PREDICTION BASED ON ELECTROCARDIOGRAM DATA

Sabirov Kamil, Sadykov Ramis

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI,
Kazan, Russia

Abstract

This paper presents an approach to predicting the risk of cardiovascular disease (CVD) based on electrocardiogram (ECG) analysis and clinical data using machine learning methods. The study involved 60 participants from the Malaysian Cohort. Five significant parameters were identified: R–R interval, RMSSD, systolic and diastolic blood pressure, and total cholesterol. For automated CVD risk classification, six machine learning algorithms were implemented and compared: linear discriminant analysis, linear and quadratic SVM, decision tree, k-nearest neighbors, and artificial neural network. The results confirm the effectiveness of ECG and machine learning for early CVD diagnosis.

Keywords: *electrocardiogram, cardiovascular disease, machine learning, neural networks, data analysis.*

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) - основная причина смертности во всем мире, ежегодно унося более 17,9 млн жизней. В Малайзии в 2017 году ССЗ стали причиной 13 503 смертей. Традиционные методы диагностики и прогнозирования ССЗ зачастую инвазивны и требуют значительных затрат. Электрокардиограмма (ЭКГ) - неинвазивный, широко используемый инструмент, который позволяет выявлять патологии ритма и проводимости сердца.

В последние годы методы машинного обучения (МО) используются для анализа больших массивов медицинских данных и позволяют учитывать сложные взаимосвязи между факторами риска и параметрами ЭКГ. Это открывает новые возможности для раннего выявления риска ССЗ и повышения эффективности профилактики.

Постановка задачи. Целью работы является разработка и сравнение моделей машинного обучения для автоматической классификации риска ССЗ на основе параметров ЭКГ и клинических данных. В качестве исходных данных использованы записи ЭКГ и клинические параметры 60 участников Malaysian Cohort, разделённых на две группы: пациенты с ССЗ и здоровые добровольцы. Для каждого участника были собраны значения интервала R-R, RMSSD, систолического и диастолического давления, общего холестерина.

Экспериментальная часть

В данном исследовании основное внимание уделялось тщательной подготовке и обработке данных электрокардиограммы [3] (ЭКГ) для последующего машинного анализа и построения моделей прогнозирования риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Начальный этап включал формирование выборки: из Malaysian Cohort были отобраны 66 человек в возрасте от 35 до 65 лет, однако после контроля качества сигналов ЭКГ в итоговую выборку вошли только 60 участников - 30 пациентов с подтверждёнными случаями ССЗ (инфаркт, инсульт, сердечная недостаточность) и 30 здоровых лиц контрольной группы. Все участники дали письменное согласие и прошли комплексное обследование, включающее анкетирование, измерение антропометрических данных, забор крови и регистрацию 10-минутной ЭКГ в покое.

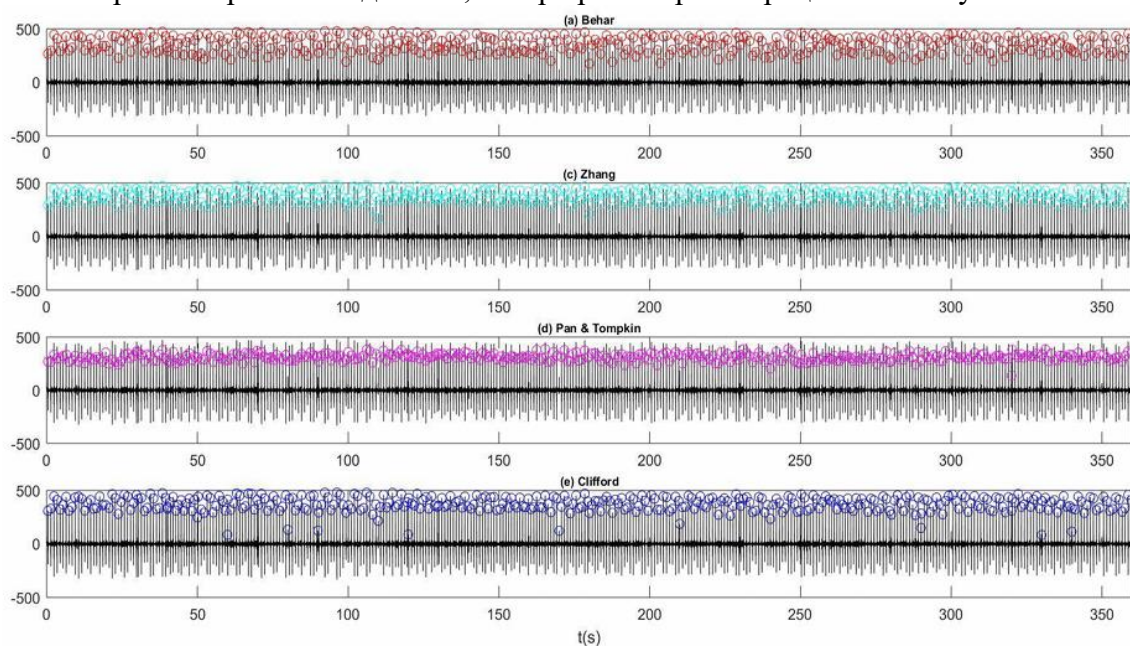


Рисунок 1 - Оценка детекторов R-пиков ЭКГ

Сигналы ЭКГ были получены с помощью электрокардиографа Schiller, а последующая обработка и извлечение признаков осуществлялись в среде MATLAB. Исходные данные хранились в формате .xml, что позволило автоматизировать процесс извлечения временных рядов. Качество сигналов тщательно контролировалось: записи с выраженными артефактами или высоким уровнем шума исключались из дальнейшего анализа.

Ключевым этапом являлась фильтрация и очистка сигналов. Для устранения низкочастотных помех, вызванных движениями пациента, дыханием или нестабильностью электродов, применялся высокочастотный фильтр с частотой среза 0,5 Гц. Для предотвращения искажений формы волн использовались фильтры с линейной фазой на основе конечного импульсного отклика (FIR). Помимо этого, для удаления сетевых помех на частоте 50 Гц применялся режекторный фильтр с полосой $50 \pm 0,2$ Гц. Для анализа брались только сигналы, записанные в интервале с третьей по девятую минуту, чтобы исключить влияние переходных процессов в начале и конце записи. Частота дискретизации составляла 500 Гц, что обеспечивало высокую детализацию временных изменений.

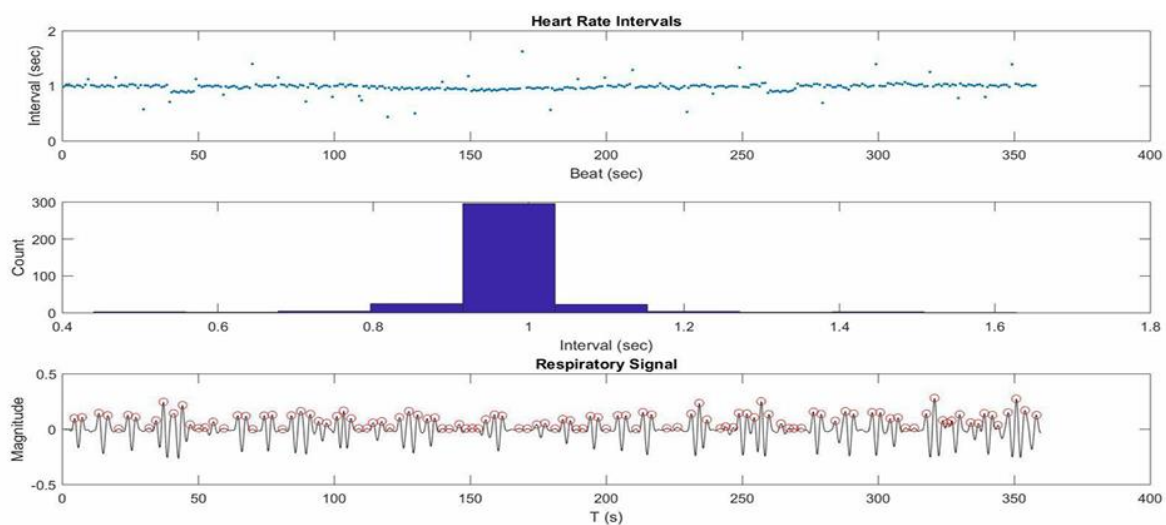


Рисунок 2 - Параметры, извлечённые из сигналов ЭКГ

Особое внимание уделялось детектированию QRS-комплексов - ключевых элементов ЭКГ, отражающих деполяризацию желудочков. Для повышения достоверности были опробованы четыре различных алгоритма: Behar, Zhang, Pan–Tompkins и Clifford. Каждый из них имел свои преимущества: например, Pan–Tompkins отличается высокой устойчивостью к шумам и широко применяется в клинической практике, а алгоритм Zhang хорошо справляется с вариабельностью формы сигнала. Для оценки качества работы детекторов использовался специальный индекс (Signal Quality Index, SQI): если два лучших алгоритма (Pan–Tompkins и Zhang) совпадали в определении положения R-пика, окну сигнала присваивался максимальный балл (SQI=1). В противном случае балл снижался. В результате анализа все 60 выбранных записей имели медианное значение SQI, равное 1, что свидетельствует о высоком качестве данных и минимальном количестве артефактов. Это критически важно, так как ошибки на этапе детектирования R-пику могут привести к искажению всех последующих расчетов и снижению точности моделей машинного обучения.

После выделения R-пику из сигнала ЭКГ рассчитывались ключевые параметры, которые в дальнейшем использовались как признаки для машинного обучения. Прежде всего, это интервал R–R - временной промежуток между двумя последовательными R-пикуми, отражающий частоту сердечных сокращений и их регулярность. На основе последовательности этих интервалов вычислялась вариабельность сердечного ритма (HRV), а именно показатель RMSSD (корень из среднего квадрата разностей между последовательными R–R интервалами). RMSSD считается одним из наиболее информативных показателей для оценки активности парасимпатической нервной системы и способности сердца адаптироваться к внешним и

внутренним воздействиям. Изменения этого параметра ассоциированы с повышенным риском развития ССЗ и неблагоприятных исходов.

Дополнительно из ЭКГ извлекался показатель частоты дыхания (BR). Для этого использовалось явление респираторной синусовой аритмии (RSA) - физиологическое увеличение частоты сердечных сокращений на вдохе и её снижение на выдохе. Алгоритм включал преобразование вариаций R–R интервалов в новый временной ряд, который затем подвергался сплайн-интерполяции и быстрому преобразованию Фурье (FFT). После этого выделялись частоты, соответствующие дыхательным циклам (6–36 вдохов в минуту), а не относящиеся к дыханию компоненты фильтровались полосовым FIR-фильтром. Итоговая частота дыхания определялась по количеству синусоидальных пиков в минуту.

Для каждого участника были также собраны дополнительные клинические и биохимические данные: пол, возраст, этническая принадлежность, индекс массы тела (ИМТ), систолическое и диастолическое артериальное давление (измерялось трижды и усреднялось), показатели липидного профиля (общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП), уровень глюкозы натощак. Все биохимические анализы проводились в аккредитованной лаборатории в течение 24 часов после взятия крови.

На следующем этапе проводился статистический анализ полученных данных. Категориальные параметры (пол, наличие гиперлипидемии с медикаментозной коррекцией и др.) сравнивались с помощью критерия χ^2 , а количественные (давление, холестерин, RMSSD, R–R интервал и др.) - с помощью t-теста. Для визуализации распределения данных между группами случаев и контролей строились boxplot-графики. Порог значимости был установлен на уровне $p < 0,05$. В результате анализа было выявлено пять параметров, которые имели статистически значимые различия между группами: систолическое и диастолическое давление, общий холестерин, RMSSD и интервал R–R. Эти параметры были отобраны в качестве входных признаков для построения моделей машинного обучения, так как они наиболее тесно ассоциированы с риском развития ССЗ [6]. Категориальные параметры, несмотря на их потенциальную значимость, не включались в итоговую модель из-за особенностей алгоритмов классификации.

Для построения моделей автоматической классификации риска ССЗ были реализованы шесть наиболее распространённых алгоритмов машинного обучения: линейный дискриминантный анализ (LDA), линейный и квадратичный SVM, дерево решений, k-ближайших соседей и искусственная нейронная сеть (ИНС). Все модели обучались на 40 примерах (20 случаев и 20 контролей) с использованием 10-кратной перекрёстной проверки, а затем тестировались на оставшихся 20 примерах (10 случаев и 10 контролей). Такой подход позволил объективно оценить обобщающую способность моделей и избежать переобучения.

Результаты показали, что наилучший результат продемонстрировала искусственная нейронная сеть, обеспечив 90% точности, специфичности и чувствительности на тестовой выборке. Остальные алгоритмы показали сопоставимые, но несколько менее высокие показатели (80–85%). Это свидетельствует о том, что даже на относительно небольшой выборке, при условии качественной подготовки данных и правильного выбора признаков, современные методы машинного обучения способны эффективно различать пациентов с высоким и низким риском ССЗ.

Заключение

Данное исследование наглядно демонстрирует важность комплексной и многоэтапной обработки биомедицинских сигналов, начиная от фильтрации и детектирования ключевых элементов ЭКГ, заканчивая формированием информативных признаков и построением моделей искусственного интеллекта. Только при строгом соблюдении всех этапов возможно получение достоверных и клинически значимых результатов, которые могут быть интегрированы в практику ранней диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Литература

1. Ф.М. ГАФАРОВ, А.Ф. ГАЛИМЯНОВ ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ Учебное пособие Тема 13.1 «Сверточная нейронная сеть» [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://kpfu.ru/staff_files/F1493580427/NejronGafGal.pdf
2. Сверточная нейронная сеть на PyTorch: пошаговое руководство. [Электронный ресурс] <https://neurohive.io/ru/tutorial/cnn-na-pytorch/>
3. Электрофизиологические основы электрокардиографии. Электронное учебное пособие. Екатеринбург: УГМУ, 2019, с.37. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://elibr.usma.ru/bitstream/usma/1578/1/UMK_2019_027.pdf
4. ОБЗОР АРХИТЕКТУР СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ Васкан В.Д. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://itstd-journal.ru/wp-content/uploads/2021/06/OVERVIEW-OF-CONVOLUTIONAL-NEURAL-NETWORK-ARCHITECTURES-FOR-THE-IMAGE-CLASSIFICATION-PROBLEM.pdf>
5. Lin M., Chen Q., Yan S. Network In Network [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1312.4400v3.pdf>
6. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль.- Москва : ДМК Пресс, 2018. – 651 с.

УДК 04.932.2; 004.8; 796.015

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ И ГЕЙМИФИКАЦИЕЙ ДЛЯ МОТИВАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Кваша Андрей Александрович

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности ИТА ЮФУ
Таганрог, Россия

Аннотация

Целью данного исследования является разработка мобильного приложения, объединяющего возможности дополненной реальности (AR), игровые механики и технологии искусственного интеллекта (ИИ) для повышения мотивации к регулярным спортивным тренировкам. В качестве основной задачи выступает тестирование способности модели ИИ прогнозировать индекс массы тела (BMI) на основе пользовательских данных, включая параметры образа жизни. Также были проанализированы существующие приложения, которые показали, что ниша для разработки данного продукта доступна.

Ключевые слова: мобильное приложение, дополнительная реальность (ar), геймификация, мотивация пользователей, спортивные тренировки, фитнес-приложение, искусственный интеллект.

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION WITH AUGMENTED REALITY AND GAMIFICATION FOR MOTIVATION AND SUPPORT OF USER SPORTS TRAINING

Kvasha Andrey Aleksandrovich

Institute of Computer Technologies and Information Security of SFU
Taganrog, Russia

Abstract

The aim of this research is to develop a mobile application that combines the capabilities of augmented reality (AR), game mechanics and artificial intelligence (AI) technologies to increase motivation for regular sports training. The main task is to test the model's ability to predict body mass

index (BMI) based on user data, including lifestyle parameters. The existing applications were also analyzed, which showed that a niche for the development of this product is available.

Keywords: Mobile application, augmented reality (AR), gamification, user motivation, sports training, fitness application, artificial intelligence.

Введение

В современном мире все больше делается акцент на здоровый образ жизни, пользователям открываются новые возможности. Растет тенденция и в использовании новых цифровых технологий в сфере фитнеса. Широкое распространение получили: дополненная реальность (AR), геймификация и искусственный интеллект (ИИ).

Актуальность данных технологий обуславливается периодом самоизоляции, когда у большинства населения вырос интерес к домашним тренировкам, а также стоимостью услуг персонального тренера. Помимо этого, положительным фактором является то, что приложение будет всегда под рукой, что позволит адаптировать тренировки под расписание.

Основная часть

На рынке уже присутствует ряд решений, частично реализующих упомянутые технологии, которые фокусируются на отдельных аспектах: VZfit - геймификация, Freeletics - персонализация, FitXR, Supernatural – иммерсивность [1]. Это создаёт нишу для нового продукта.

Таким образом, проект опирается на опыт существующих решений и идет дальше в объединении этих компонентов в единый продукт.

Для определения эффективности алгоритма определяется эффективность тренировок по расчету индекса массы тела (формула 1). Ниже представлены результаты тестирования модели с расчетом метрик качества (MAE, MSE, R²).

Основной задачей тестирования является получения индекса массы тела. Входные данные включают и числовые, и категориальные признаки, которые будут преобразованы в числовые.

$$BMI = \frac{Weight}{Height^2} \quad (1)$$

Теоретически, при идеальных данных, наличие признаков веса и роста можно легко вычислить BMI. Однако на практике данные могут быть искажены [2]. Эти факторы означают, что связь между признаками и BMI может быть не идеальной, и модель должна быть устойчивой к шуму. Кроме того, добавление дополнительных признаков, характеризующих образ жизни, обосновывается тем, что они могут быть косвенно связаны с вариациями BMI.

После тестирования приложения проводился анализ полученных данных. В качестве основных метрик эффективности тренировок вычислялись: **MAE** (средняя абсолютная ошибка), **MSE** (средний квадрат ошибки) и **R²** (коэффициент детерминации) [3].

По результатам испытаний, модель продемонстрировала высокое качество прогнозирования BMI: **MAE** $\approx$ **0.54**, **MSE** $\approx$ **0.51** и **R²** $\approx$ **0.97** на тестовой выборке. Это означает, что в среднем абсолютная ошибка составляет около 0.5 единицы BMI, что крайне мало. Коэффициент детерминации 0.97 указывает, что модель объясняет $\sim$ 97% вариаций BMI в данных – то есть предсказания почти полностью совпадают с реальными значениями.

Чтобы проиллюстрировать, как незначительные изменения в образе тренировок под влиянием AR-приложения с геймификацией отражаются на предсказаниях модели BMI, проведём следующий «до/после» тест на трёх примерах.

Таблица 1 - Тесты

Пример	Height (м)	Параметры	Предсказ. BMI	Параметры	Предсказ. BMI	Истинный BMI
--------	---------------	-----------	---------------	-----------	---------------	--------------

		Weight = 69.5 кг Workout_Freq = 6 Session_Dur = 0.7 ч		Weight = 68.5 кг Workout_Freq = 6 Session_Dur = 0.8 ч		
		Weight = 75.4 кг Workout_Freq = 3 Session_Dur = 1.5 ч		Weight = 74.5 кг Workout_Freq = 3 Session_Dur = 1.6 ч		
		Weight = 72.6 кг Workout_Freq = 3 Session_Dur = 1.4 ч		Weight = 72.0 кг Workout_Freq = 3 Session_Dur = 1.5 ч		

Во всех трёх случаях модель зафиксировала небольшое снижение предсказанного BMI, что соответствует реальным изменениям.

Сопоставление предсказаний модели и вновь рассчитанного истинного BMI показывает, что модель остаётся точной и адекватно реагирует на мелкие изменения входных параметров.

Это демонстрирует, что при интеграции AR-геймификации и рекомендаций AI-тренера пользователи могут немного скорректировать свои тренировочные привычки, а модель способна «учесть» этот эффект в своих прогнозах.

Таким образом, даже незначительные изменения в занятиях, стимулируемые приложением, отражаются на выходе модели и могут быть использованы для динамической подстройки программы тренировок.

Проведённый анализ показывает, что интеграция AR-геймификации и AI-тренера в мобильное приложение стимулирует пользователей к более продуктивным занятиям.

Таким образом, наше приложение не только повышает мотивацию и вовлечённость пользователей за счёт AR и геймификации, но и фактически улучшает их тренировочный процесс.

Первичные результаты разработки и испытаний подтверждают перспективность выбранного направления. Реализованная архитектура показала работоспособность, алгоритмы ИИ сумели в реальном времени отслеживать ключевые метрики выполнения и давать подсказки.

Вместе с тем проект находится в стадии доработки. Выявленные недостатки – от технических до UX-проблем – будут последовательно устраняться. В дальнейшем планируется расширить функционал и провести более масштабные испытания.

Можно уверенно сказать, что сочетание AR, геймификации и ИИ открывает качественно новую нишу на пересечении фитнеса и высоких технологий.

Литература

1. Apple Inc. Документация по ARKit. – URL: <https://developer.apple.com/augmented-reality/arkit> (дата обращения: 25.04.2025)
2. AI and algorithms: How the Freeletics Coach works. – URL: <https://www.freeletics.com/en/blog/posts/AI-and-your-Coach/#:~:text=Data,many%20people%20at%20this%20level> (дата обращения: 25.04.2025)
3. ARBodyTrackingConfiguration – URL: <https://developer.apple.com/documentation/arkit/arkbodytrackingconfiguration> (дата обращения: 25.04.2025)

УДК 004

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ПУБЛИЧНЫХ WI-FI СЕТЕЙ

Кобелев Александр Андреевич

Лысьвенский филиал ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Лысьва, Россия

Аннотация

В этой статье рассматриваются угрозы, исходящие с публичных Wi-Fi сетей, предлагающих удобный доступ в интернет в густо населенных местах. Рассматриваются ключевые риски, связанные с подключением к открытым беспроводным сетям, а также методы защиты своих персональных или корпоративных данных. Особое внимание уделяется мерам предосторожности, анализируются корпоративные риски, возникающие при работе сотрудников в таких сетях, предлагаются стратегии для минимализации угроз.

Ключевые слова: Wi-Fi, кибербезопасность, сеть, интернет.

CYBERSECURITY OF PUBLIC WI-FI NETWORKS

Kobelev Alexander Andreevich

Lysven Branch of the «Perm National Research Polytechnic University»,
Lysva, Russia

Abstract

This article examines the threats posed by public Wi-Fi networks offering convenient Internet access in densely populated areas. The key risks associated with connecting to open wireless networks are considered, as well as methods for protecting your personal or corporate data. Special attention is paid to precautionary measures, corporate risks that arise when employees work in such networks are analyzed, and strategies for minimizing threats are proposed.

Keywords: Wi-Fi, cybersecurity, network, Internet.

Введение

В наше же время публичные Wi-Fi точки настолько стали бытовыми, что распознаются едва ли как само собой разумеющееся и всем доступное где и когда удобно. Кафешки, гостиницы, аэропорты, торговые центры, и даже некоторые виды транспорта уже оснащены бесплатным доступом в сеть интернет. Тем не менее, достаточно немногие осознают, что их пребывание в такого рода сетях имеет за собой риск с точки зрения кибербезопасности. Недостаточно скрытым является тот факт, что всякие персоны довольно часто злоупотребляют открытостью публичных сетей, обнаруживая и используя уязвимости ради своих корыстных целей. Разберем же основные риски, связанные с пребыванием в открытых сетях Wi-Fi, методы атак, и способы защиты своей, или корпоративной информации.

Почему публичный Wi-Fi уязвим для хакеров

Публичные сети Wi-Fi работают по такому же принципу, что и любые другие беспроводные соединения у вас дома, но с небольшими отличиями в настройках безопасности. Точка доступа (он же роутер) транслирует сигнал по площади, к которому может подключиться любой желающий находящийся в зоне покрытия сигнала. Но в отличие от частных сетей, которые почти всегда имеют защиту паролем и шифрованием, публичные сети довольно часто либо вообще отказываются от использования пароля, либо применяют простую SMS или онлайн регистрацию. Это, конечно, делает их очень удобными для массового использования, но

одновременно с благами повышает риск кибератак, поскольку данные передаются в открытом виде, без всякого шифрования (или со слабой версией) и паролей. Такая уязвимость даёт возможность любому, в том числе злоумышленнику, перехватывать трафик, проводить анализ и извлекать из него информацию. Проще говоря, одна из главных уязвимостей публичных Wi-Fi сетей – это отсутствие какой-либо изоляции клиентов от сети. В корпоративных, и даже домашних сетях обычно устройства разделены, это значительно затрудняет перехват данных между пользователями. Но в публичных сетях, наоборот, все подключенные устройства часто видят друг-друга, что открывает большой простор для кибератак.

Фальшивые точки доступа

Одна из самых распространенных киберугроз – открытие псевдо бесплатных и общедоступных точек доступа. Злоумышленник настраивает свою сеть под простую обработку полученных данных, и ставит название, очень похожее на легитимную сеть (например, «MacDonaldsFreeWiFi»). Как только любой из желающих в округе решит присоединиться к недавно созданной точке хакера, так сразу весь трафик его устройства переправляется не туда куда он хотел отправить свой запрос, а через программное обеспечение злоумышленника. Тем самым тот может получить о пользователе не только ценнейшую информацию, включая логины и пароли, но и без проблем, допустим, подменить информацию сайта на выгодную ему.

Довольно часто забывают про ещё не менее значимую проблема, это незащищённый HTTP-протокол, он также дает доступ ко всей информации с сайта, поскольку не шифрует трафик, что тоже радует злоумышленников. Рекомендуется посещать сайты с протоколом HTTPS, особенно если находитесь не дома, а в открытых сетях интернет.

Проблема, описанная выше может казаться не такой страшной, пока речь не заходит о деньгах. Если человек попытается сделать покупку или войти в онлайн банк через сеть, не имеющей шифрование, хакер может перехватить данные оттуда, включая номер карты, CVV и срок. Зачастую правда такая схема обмана происходит на фишинговых сайтах, которые тоже не сложно сделать перенаправлением трафика, но иногда злоумышленники могут потратить больше времени и внедрить фальшивые формы на настоящих сайтах, вынудив тем самым жертву ввести туда свои данные. Плюс, анализируя данные браузера, а именно историю и Cookie, можно получить доступ в том числе к активным сессиям. А это может быть сессия электронного кошелька, или маркетплейса – и хакер сможет спокойно проводить любые операции от имени жертвы даже без повторной авторизации и знания логина с паролем. Кроме аккаунтов хакеров также могут заинтересовать ваши личные данные, доступ к перепискам в мессенджере, список посещённых сайтов, загруженные файлы и многое другое. Для компаний это особо опасно: утечка каких-либо документов, коммерческой информации или информации о клиентах – может нанести серьёзный ущерб компании, как в финансовом плане, так и в репутационном. Зачастую краденную информацию используют для шантажа жертвы, требуют выкуп или угрожают, что выложат в открытый доступ. В некоторых случаях информацию выставляют в даркнете, но зачастую это касается глобальных утечек у крупных компаний, которые к сожалению, происходят не редко.

И наконец, некоторые хакеры через перехват трафика уже вполне могут заразить ваше устройство каким-нибудь вредоносным программным обеспечением. Просто подменив загружаемый файл, или перенаправив на зараженный сайт. После чего на гаджет жертвы устанавливаются различные шпионские программы, трояны, майнеры, вымогатели и т.д., некоторые из вирусов могут блокировать доступ к системе устройства пока жертва не осуществит перевод денежных средств хакеру.

Защита при использовании публичного Wi-Fi

Публичные сети почти всегда очень удобное средство для быстрого доступа в интернет, но они же и предоставляют угрозу для безопасности вашей личной информации. Разумеется, есть надежные способы защиты своих данных даже в открытых Wi-Fi сетях. Одним из методов защиты является использование VPN (виртуальная частная сеть) – на данный момент это один из самых надежных способов защитить свои данные. Суть его работы заключается в шифровании

всего вашего трафика и прогона через сервер, используя защищённые каналы. Даже если хакер и сможет перехватить какую-либо информацию с вашего устройства, расшифровать её у него не получится, это будет просто набор нечитаемых для человека символов. При выборе VPN важно учитывать, чтобы он не собирал информацию о вашей активности, использовал современные способы защиты трафика, и желательно имел хорошую скорость, примерно равную скорости вашего интернета без данной технологии. Большим бонусом будет наличие технологии Kill-Switch – эта функция мгновенно отключит интернет, если вдруг соединение с VPN будет разорвано. Это важный фактор, чтобы не произошло утечки при внезапном разрыве соединения. Важно также упомянуть, что включать его нужно до подключения к сети, а не после.

Убедитесь, что сеть настоящая, и имеет шифрование. Перед тем как подключиться, можно спросить сотрудников заведения точное название их точки доступа, это обезопасит вас от фейковой сети, которую могли бы создать хакеры. Зачастую устройства отображают тип шифрования сети Wi-Fi, рекомендуется придерживаться уровня защиты WPA3/WPA2, есть ещё уровень WEP, но он уже устарел, и взломать такую сеть не составит трудностей. Если же точка доступа без пароля – крайне рекомендуется использовать альтернативный метод шифрования.

По возможности избегайте входов в онлайн-банки или различные платёжные сервисы, избегайте авторизации в почте, мессенджере или рабочих аккаунтах. Если ваши документы имеют большую важность – также лучше отложите момент отправки файла на потом.

Довольно часто пользователи осуществляют подключение к точкам без своего участия, из-за автоматического подключения к Wi-Fi со стороны телефона. Данную опцию можно отключить в настройках на любом из телефонов, даже самых старых, эта мера предостережёт вас от неприятностей в публичных местах.

Корпоративная безопасность и публичный Wi-Fi

В больших корпорациях, да даже в небольших, уже привычно видеть Wi-Fi точки. Особенно эта тенденция разгорелась в эпоху удалёнки, тогда стало популярно работать из кафе, гостиниц и прочих мест. Через такие корпоративные сети часто просачиваются недоброжелатели и могут получить доступ к важным системам. Зачастую это заканчивается утечкой данных, или что хуже всего, испорченной репутацией. Самые страшные атаки, это атаки типа «Человек посередине», когда хакер встраивается между сотрудником и сервером компании, тогда он получает полный контроль над всей информацией. В истории уже были случаи, когда злоумышленники таким образом получали информацию от важных людей в компании, таких как директора, или что не менее страшно – бухгалтеров. В таких случаях компании не долго попрощаться с большей части своих денежных средств и закрыться в ближайшее время. Чтобы предостеречь себя от подобных случаев для защиты от таких атак нужна сложная защита, многоуровневая система безопасности.

Никому не доверяй

Современные компании всё чаще следуют приему «Zero Trust» – никому не доверяй, всё проверяй. Этот прием означает, что доступ дается только к определенным ресурсам и только после различных одобрений и проверок. Крупные корпорации работают по этому принципу уже много лет, потому от них слышно так мало утечек. Но технологии – это только шаг к успеху. Также стоило бы обучить персонал, не забывать проводить регулярные тренинги по кибербезопасности, включая практику. Проводить тесты и экзамены, учить распознавать фишинг и правильно обращаться с рабочими данными. Компании, занимающиеся обучением своих же людей, в разы реже сталкиваются с утечками по вине их же сотрудников. Если вернуться к технологиям, то ещё одна из мер – шифрование всех рабочих устройств, контроль доступа к облачным сервисам, контроль всех подключений, или даже использование виртуальных рабочих столов. Современная кибербезопасность, в наше время, в разы сложнее, чем просто установить антивирус, если вы дорожите вашей компанией, то лучше всего нанять специалиста в данной кибербезопасности, что значительно снизит ваши риски прогореть из-за людей, даже не причастных к вашей организации.

Юридические аспекты при использовании открытых точек доступа

Разумеется, правительство в курсе о том, что происходит в публичных местах, и хакерам все эти махинации с трафиком не сходят хакерам с рук просто так. В Российской Федерации использование открытых точек доступа регулируется несколькими ключевыми законами, допустим закон «О персональных данных» (№153-ФЗ) гласит, что кафе, гостиницы и тому подобные заведения, предоставляющие общедоступный интернет трафик обязаны обеспечить защиту передаваемой информации и предотвращать любой несанкционированный доступ. Однако четких требований к техническому плану не предъявляется. Но всё же в случае утечки, по закону, оператор связи может быть привлечен к ответственности по статье 13.11 КоАП РФ, за нарушение требований защиты персональных данных.

Для пользователей также предусмотрена уголовная ответственность согласно статье 272 УК РФ, в случае, если они попытаются осуществить несанкционированный доступ к информации через публичную сеть. Однако в суде зачастую рассматривают сам факт подключения к незащищенной сети как недостаточную осмотрительность пострадавшего, что зачастую влечет за собой повторение таких инцидентов.

Хоть законы и пытаются контролировать данную сферу, всё же формулировки в законах пока что не требуют каких-то конкретных действий от владельцев точек в сторону безопасности, и сохранность личных данных всё также зависит от вас.

Заключение

Открытые точки доступа, конечно, кажутся комфортными, но за их удобство почти всегда приходится платить риском. Такие сети – не безопасное место для обмена важной информацией. Без шифрования, с возможностью подменить точку, сеть становится настоящим магнитом для хакеров. Через такие сети легко украсть любую конфиденциальную информацию. С каждым днем злоумышленники будут придумывать всё новые и новые способы воровства ценной информации, поэтому важно, как можно чаще обновлять в голове информацию о новых видах мошенничества, использовать современные методы защиты и перепроверять всё по несколько раз. Важно действовать на опережение, простой набор правил может спасти от больших проблем. Публичный Wi-Fi – само по себе не зло, просто пользоваться им нужно с умом и осторожностью.

Литература

1. Ефимов В. В., Сомова М. В. Риски и меры предосторожности при использовании публичных wi-fi сетей // Вестник науки. 2025. №5 (86).
2. Анализ угроз безопасности беспроводной сети и разработка оптимальных методов их предупреждения / К. Н. Канатъев, В. Н. Большаков, О. Д. Куприков [и др.] // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 3. – С. 116-123. – EDN ZRTVQW.
3. Зюзин, В. Д. Перспективы развития российского информационного общества: уровни цифрового разрыва / В. Д. Зюзин, Д. В. Вдовенко, О. Д. Куприков // Оригинальные исследования. - 2020. - Т. 10. - № 8. - С. 123-129. EDN: PHKRTW

УДК 004

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ: ИНТЕРФЕЙС, ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ, ПОДДЕРЖКА РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВ, ДОСТУПНОСТЬ, МАШТАБИРУЕМОСТЬ

Карамышева Виктория Сергеевна, Коршак Елена Николаевна

Научный руководитель: **Петрова Анна Александровна**

Российский технологический университет

Москва, Россия

Аннотация

Современные графические редакторы являются неотъемлемой частью цифрового дизайна, предоставляя пользователям мощные инструменты для создания и редактирования

изображений. Они играют ключевую роль в различных сферах — от профессионального дизайна и ретуши фотографий до веб-разработки и цифрового искусства. Целью данного исследования является комплексный анализ ведущих графических редакторов, включая Adobe Photoshop, Ibis paint X и Krita, с точки зрения их интерфейса, функциональных возможностей, поддержки различных устройств, доступности для пользователей разного уровня подготовки и масштабируемости для работы с проектами различной сложности.

Ключевые слова: графические редакторы, цифровой дизайн, интерфейс, инструменты редактирования, кроссплатформенность, доступность, масштабируемость, Adobe Photoshop, Ibis paint X, Krita

RESEARCH OF MODERN GRAPHIC EDITORS: INTERFACE, TOOLS, MULTI-DEVICE SUPPORT, ACCESSIBILITY AND SCALABILITY

Karamysheva Victoria Sergeevna, Korshak Elena Nikolaevna,

Scientific supervisor: Petrova Anna Aleksandrovna

Russian University of Technology

Moscow, Russia

Abstract

Modern graphic editors have become an integral part of digital design, providing users with powerful tools for image creation and editing. They play a crucial role in various fields - from professional design and photo retouching to web development and digital art. The purpose of this study is a comprehensive analysis of leading graphic editors, including Adobe Photoshop, Ibis Paint X and Krita, examining their interface design, functional capabilities, multi-device support, accessibility for users with different skill levels, and scalability for projects of varying complexity.

Keywords: graphic editors, digital design, interface, editing tools, cross-platform compatibility, accessibility, scalability, Adobe Photoshop, Ibis Paint X, Krita

В современном цифровом дизайне использование графических редакторов стало ключевым фактором, определяющим как процесс создания визуального контента, так и его конечное качество. Эти программные решения, выступая в качестве фундаментальных инструментов творчества, играют решающую роль в реализации сложных дизайн-проектов, профессиональной ретуши изображений и создания цифровых иллюстраций.

Однако выбор оптимального графического редактора представляет собой сложную задачу, обусловленную разнообразием их функциональных возможностей, особенностей интерфейса и специфики применения. В данном исследовании основное внимание уделено трём ведущим решениям:

- Adobe Photoshop представляет собой комплексную профессиональную платформу, специализированную для обработки растровой графики. Он сочетает мощный инструментарий с глубокой интеграцией в экосистему Adobe и поддержкой расширенного управления цветом;
- Ibis Paint X ориентирован на создание цифровых иллюстраций и характеризуется мобильно-ориентированным интерфейсом. Это обеспечивает его эффективность для художников, работающих на планшетах и смартфонах;
- Krita демонстрирует открытый подход, сочетая профессиональные возможности для цифровой живописи с доступностью свободного ПО. Данное решение отличается высокой степенью кастомизации и специализированными инструментами для художников.

Современные графические редакторы основываются на различных парадигмах взаимодействия с пользователем. Photoshop реализует классический профессиональный интерфейс с многоуровневой системой инструментов и панелей. Ibis Paint X предлагает оптимизированный для мобильных устройств UI с сенсорным управлением. Krita же

предоставляет сбалансированный подход, сочетая профессиональные возможности с интуитивным интерфейсом (таблица 1).

При этом поддержка различных устройств стала критически важным аспектом современных редакторов. Если Photoshop традиционно ориентирован на десктопные платформы, то Ibis Paint X демонстрирует эффективность в мобильной среде, а Krita обеспечивает кроссплатформенную совместимость. Вопросы доступности и масштабируемости решаются в каждом случае по-разному: от подписочной модели Adobe до полностью бесплатной и открытой природы Krita.

Таблица 1 - Сравнительный анализ графических редакторов по ключевым параметрам

Редактор	Тип графики	Платформенная поддержка	Бизнес-модель	Специализация
	Растровая		Подписка (Adobe)	Профессиональная ретушь, фотомонтаж, дизайн
	Растровая/Векторная*		Freemium (встроенные покупки)	Цифровая иллюстрация, мобильное рисование
	Растровая		Бесплатный (open-)	Цифровая живопись, концепт-арт

Каждый из представленных графических редакторов обладает уникальными преимуществами и ограничениями, которые определяют их применение в различных сферах цифрового дизайна.

Adobe Photoshop

Преимущества:

- профессиональный инструментарий – Photoshop предлагает мощные функции для ретуши фотографий, работы со слоями, создания сложных графических композиций;
- интеграция с экосистемой Adobe – совместимость с другими продуктами Adobe (Illustrator, After Effects) упрощает рабочий процесс;
- расширенное управление цветом – поддержка CMYK, Pantone и других профессиональных цветовых моделей.

Недостатки:

- сложность для новичков – из-за насыщенного интерфейса и множества функций обучение требует времени;
- высокие системные требования – требует мощного компьютера для комфортной работы.

Ibis Paint X

Преимущества:

- оптимизация для мобильных устройств – удобный сенсорный интерфейс, идеально подходит для рисования на планшетах и смартфонах;
- библиотека кистей и эффектов – включает более 15 000 материалов для цифрового искусства;
- Freemium-модель – бесплатный доступ с возможностью расширения функционала через встроенные покупки.

Недостатки:

- ограниченность в профессиональном дизайне – слабо подходит для сложной ретуши и полиграфии;
- меньшая точность по сравнению с графическими планшетами и Photoshop – из-за сенсорного ввода.

Krita

Преимущества:

- бесплатный и open-source – полный доступ ко всем функциям без подписки;
- специализация на цифровой живописи – включает продвинутые кисти, имитирующие традиционные техники (масло, акварель);
- гибкость настройки – интерфейс можно адаптировать под индивидуальные нужды.

Недостатки:

- меньшая популярность в профессиональной среде – по сравнению с Photoshop, реже используется в коммерческих студиях.
- отсутствие облачной интеграции – нет аналога Adobe Creative Cloud.

Таблица 2 – Сравнительный анализ характеристик графических редакторов

Критерии			
Интерфейс	Профессиональный, сложный, многофункциональный	Оптимизированный для мобильных устройств, интуитивный	Гибкий, настраиваемый, баланс между простотой и функциональностью
Инструменты для работы	Полный набор для профессионального дизайна, ретуши, работы со слоями	Богатая библиотека кистей, эффектов, инструменты для иллюстраций	Специализированные кисти для цифровой живописи, поддержка HDR
Поддержка устройств			
Доступность	Подписка (Adobe Creative Cloud), высокая стоимость	Freemium (бесплатно с платными дополнениями)	Бесплатный (open-
Масштабируемость	Подходит для крупных профессиональных проектов	Оптимален для личного творчества и мобильного использования	Подходит для художественных проектов разного масштаба
Примеры применения	Полиграфия, веб-дизайн, профессиональная ретушь	Цифровые иллюстрации, скетчинг, мобильное рисование	Цифровая живопись, концепт-арт, комиксы

При выборе и использовании графических редакторов дизайнеры и художники часто сталкиваются с различными сложностями. Эти проблемы могут зависеть от функциональности программы, уровня подготовки пользователя, а также специфики проекта. Ниже приведены типичные трудности и способы их решения для Adobe Photoshop, Ibis Paint X и Krita:

1. Adobe Photoshop

Проблемы: Высокий порог входа из-за сложного интерфейса, требовательность к ресурсам компьютера, высокая стоимость подписки.

Решения:

- Использование обучающих курсов и официальных руководств Adobe.
- Оптимизация настроек производительности для слабых ПК.

2. Ibis Paint X

Проблемы: Ограниченность в профессиональных задачах, зависимость от мобильной платформы, необходимость покупки дополнительных инструментов.

Решения:

- Комбинирование с другими программами для финальной обработки.
- Выборочное приобретение только необходимых платных кистей и эффектов.

3. Krita

Проблемы: Меньшая распространенность в профессиональной среде, ограниченные возможности для фотомонтажа, отсутствие облачной интеграции.

Решения:

- Активное участие в сообществе Krita для обмена опытом.
- Использование дополнительных плагинов для расширения функционала.
- Сочетание с другими бесплатными инструментами (например, GIMP для ретуши).

Литература

1) Photoshop и его приеушества [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/funkcii-i-vozmozhnosti-adobe-photoshop/#:~:text=> (дата обращения: 02.05.2025)

УДК 004.896

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТОМ

Кубарев Василий Анатольевич, Климкин Алексей Леонидович

Сибирский государственный индустриальный университет
Новокузнецк, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ применяемых и потенциальных к применению нейронных сетей при разработке интеллектуальных систем управления автомобильным транспортом.

Ключевые слова: *нейронная сеть, системы управления, автомобильный транспорт.*

NEURAL NETWORKS IN VEHICLE CONTROL SYSTEMS

Kubarev Vasily Anatolyevich, Klimkin Alexey Leonidovich

Siberian State Industrial University
Novokuznetsk, Russia

Abstract

The article analyzes the neural networks used and potentially used in the development of intelligent control systems for automobile transport.

Keywords: *neural network, control systems, automobile transport.*

За последнее время нейронные сети стали мощным инструментом искусственного интеллекта, применяемого в различных сферах. Первоначально нейронные сети брали за основу повторение структуры и функционирования мозга человека, в котором каждый нейрон – это крошечный биологический процессор (рисунок 1), принимающий сигналы от других нейронов через дендриты, обрабатывающий их в теле нейрона и передающий результат через аксон другим нейронам [1, с.181].

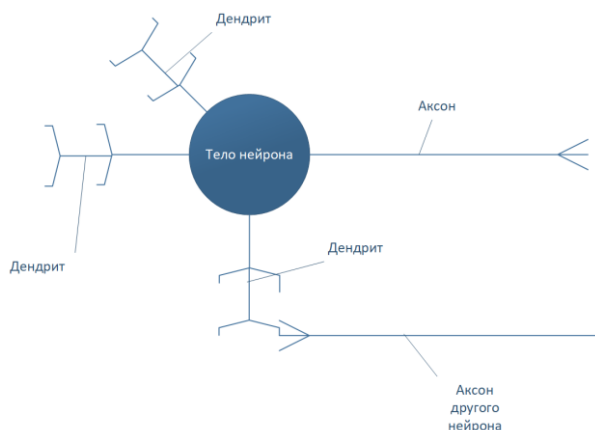


Рисунок 1 - Упрощенная модель биологического нейрона

Отличительной особенностью обработки информации в мозге является то, что она происходит параллельно и распределённо, что позволяет человек практически мгновенно реагировать на изменения окружающей среды, распознавать объекты и лица, понимать речь, запоминать информацию, принимать решения и многое другое.

Современный мир невозможно представить без информационных технологий, прочно интегрированных в нашу повседневную жизнь. От смартфонов до умных домов – все это стало реальностью благодаря стремительному развитию искусственного интеллекта (ИИ). В настоящее время, одной из наиболее перспективных областей применения ИИ является создание автономных транспортных средств, где нейронные сети играют ключевую роль, фактически становясь «глазами» и «мозгом» беспилотников.

В основе беспилотного вождения лежит способность автомобиля ориентироваться в сложной динамической среде, распознавая препятствия и реагируя на них. Реализация подобного поведения с минимальными задержками является сложной задачей, требующей обработки огромного потока данных в режиме реального времени. Именно здесь возможно эффективное применение нейронных сетей (рисунок 2), имитирующих работу человеческого мозга [2, с. 47], так как с развитием компьютерной техники появилась возможность, обучить современные нейронные сети на больших массивах данных, что должно позволять им выявлять закономерности и в дальнейшем принимать решения с без участия или с минимальным участием человека, то есть в полностью автоматическом режиме или в режиме с большим уровнем автоматизации [3, с.25].

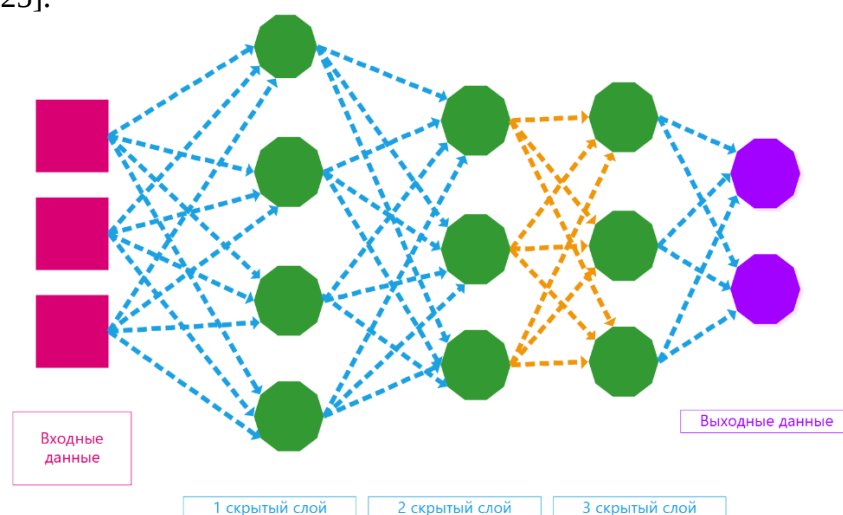


Рисунок 2 - Модель нейросети.

В системах автономного вождения возможно применение нескольких типов работающих согласованно нейронных сетей:

1) Сети для обработки изображений (Computer Vision). Эти сети обрабатывают данные с камер, лидаров и радаров, распознавая объекты на дороге: автомобили, пешеходы, велосипедисты, дорожные знаки, светофоры и т.д. Современные архитектуры, такие как CNN (Convolutional Neural Networks) (рисунок 3) и YOLO (You Only Look Once), позволяют с высокой точностью и скоростью сегментировать изображение и определять расстояние до объектов, а также траектории их движения [4, с.31].

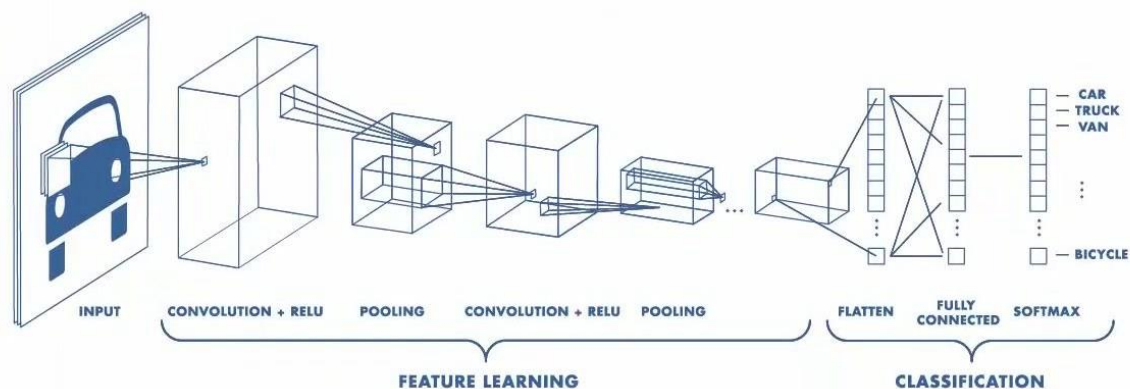


Рисунок 3 - Принцип работы свёрточной нейронной сети.

Необходимо отметить, что обучение таких сетей требует огромных объёмов данных — до нескольких десятков миллионов изображений с различными дорожными ситуациями и погодными условиями.

2) Сети планирования маршрута (Path Planning). После того, как окружающая среда распознана, нейросети необходимо спланировать оптимальный маршрут, учитывая скорость движения, расстояние до препятствий и дорожные правила. Для этого часто используются рекуррентные нейронные сети (RNN) и методы Reinforcement Learning (обучение с подкреплением), которые позволяют адаптироваться к непредвиденным ситуациям и принимать решения в реальном времени.

Наконец, сигналы от планировщика маршрута передаются в систему управления автомобилем, которая отвечает за рулевое управление, ускорение и торможение. Эти сети обеспечивают плавное и безопасное движение автомобиля, учитывая динамику движения и ограничения его технических возможностей [5, с.130].

Однако, несмотря на имеющиеся достижения, разработка полностью автономных транспортных средств сталкивается с серьезными вызовами:

1) Непредсказуемость участников дорожного движения. Обученные на соответствующих ПДД шаблонах нейронные сети могут испытывать трудности с предсказанием действий пешеходов или водителей, которые нарушают правила дорожного движения.

2) Сложные погодные условия. Метеоусловия такие как дождь, снег и туман значительно ухудшают видимость и могут приводить к ошибкам в работе систем компьютерного зрения, на что может наслаиваться также изменение поведения водителей на дороге.

3) Этические и юридические последствия. В случае неизбежной аварии, система автономного вождения должна принимать решения, которые могут иметь серьезные этические и юридические последствия.

Однако, дальнейшее развитие нейронных сетей и технологий обработки входных данных позволяет постоянно совершенствовать системы автономного вождения, что позволит разработать более безопасные и эффективные беспилотные автомобили, что возможно приведет не только к изменению способов передвижения, но и к изменению организации городского пространства. Большие надежды также возлагаются на развитие квантовых вычислений, что позволит увеличить скорость и точность обработки данных нейросетями, что позволит увеличить быстроедействие систем управления автономным транспортом.

Литература

1. Макаренко С. И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГТУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 206 с.: ил.
2. Глубокое обучение. Самый краткий и понятный курс / Джон Д. Келлехер; [перевод с английского М. А. Райтман]. — Москва : Эксмо, 2022. — 160 с.
3. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение /пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.: цв. ил.

4. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
5. Траск Эндрю. Грокаем глубокое обучение. СПб.: Питер, 2019. — 352 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

УДК 004

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ БАНКОВСКИХ РЕШЕНИЙ: РОЛЬ МОДУЛЯ КОНТРОЛЯ СОВМЕСТИМОСТИ В РАЗВИТИИ ИТ- ИНФРАСТРУКТУРЫ

Зобнина Елизавета Андреевна, Елагина Ольга Александровна
МИРЭА – Российский технологический университет
Москва, Россия

Аннотация

В статье рассматривается практическое решение задачи повышения производительности и надёжности банковских ИТ-систем путём внедрения модуля контроля совместимости. Обоснована актуальность такого подхода в условиях гетерогенных архитектур и высокой частоты релизов. Предложен пошаговый план реализации, включающий архитектурную проработку, встраивание в CI/CD и контроль на этапе тестирования. Представлены результаты аналитического сравнения показателей до и после внедрения, а также диаграмма Ганта, отражающая календарную структуру проекта. Полученные результаты демонстрируют эффективность предложенного подхода и его применимость в условиях современных финансовых организаций.

Ключевые слова: банковские системы, модуль совместимости, ИТ-инфраструктура, CI/CD, DevOps, диаграмма Ганта, отказоустойчивость, автоматизация тестирования, интеграция, архитектура ПО

IMPROVING THE PERFORMANCE AND RELIABILITY OF BANKING SOLUTIONS: THE ROLE OF COMPATIBILITY CONTROL MODULE IN IT INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

Zobnina Elizaveta Andreevna, Elagina Olga Alexandrovna
MIREA - Russian Technological University
Moscow, Russia

Abstract

This article presents a practical solution to improving the performance and reliability of banking IT systems through the implementation of a compatibility control module. The relevance of this approach is justified in the context of heterogeneous architectures and frequent release cycles. A step-by-step implementation plan is proposed, including architectural design, CI/CD integration, and automated validation. The paper provides an analytical comparison of system indicators before and after implementation, along with a Gantt chart visualizing the project timeline. The results demonstrate the effectiveness and applicability of the proposed solution for modern financial organizations.

Keywords: banking systems, compatibility module, IT infrastructure, CI/CD, DevOps, Gantt chart, fault tolerance, test automation, integration, software architecture.

Современные банковские ИТ-системы функционируют в условиях сложной, распределённой архитектуры, включающей как современные компоненты, так и модули,

разработанные более десяти лет назад [1, 2]. В рамках одной ИТ-инфраструктуры могут одновременно использоваться микросервисы, SOAP-интерфейсы, устаревшие библиотеки и проприетарные решения. Это создаёт риски при каждом обновлении, особенно если нарушается обратная совместимость между компонентами.

Проблема обостряется при масштабировании и интеграции новых решений: даже небольшое изменение в одном модуле может нарушить работу всей подсистемы. Особенно критичны такие сбои в процессинговых ядрах, платёжных шлюзах, антифрод-модулях и каналах самообслуживания [3]. Система, не обладающая встроенным контролем согласованности компонентов, становится уязвимой и требует значительных затрат на ручную проверку и отладку.

Поэтому цель статьи рассмотреть практическое решение задачи повышения производительности и надёжности банковских ИТ-систем путём внедрения модуля контроля совместимости.

Одним из решений данной проблемы является использование модуля контроля совместимости — автономного компонента, способного отслеживать соответствие новых программных модулей архитектурным требованиям. Такой модуль проверяет корректность интерфейсов, обмена данными, логики вызовов и форматов сообщений. Он не вмешивается в бизнес-логику приложений, но позволяет значительно повысить устойчивость всей инфраструктуры [4].

В отличие от стратегий полной миграции на микросервисную архитектуру или внедрения централизованной интеграционной шины (ESB), модульный подход более гибок и экономичен. Он может быть внедрён поэтапно, начиная с критически важных компонентов, и не требует перестройки всех бизнес-процессов [5]. К тому же он допускает откат или временное отключение без риска нарушения функционирования основной системы.

Таким образом, модуль контроля совместимости выступает как прослойка между быстро развивающимися компонентами и консервативной архитектурой банка. Он снижает технический долг, стандартизирует взаимодействие и обеспечивает устойчивость к ошибкам. Важнейшим преимуществом предлагаемого подхода является его техническая реализуемость в рамках уже действующих процессов разработки и поставки программного обеспечения.

Ниже рассмотрены ключевые аспекты технологической интеграции модуля и его влияние на производственный контур.

Технологическая реализация модуля контроля совместимости позволяет встраивать его в существующий пайплайн CI/CD, не нарушая принятых в организации практик [6]. Обычно банковские ИТ-команды используют автоматизированную сборку и деплой с помощью GitLab CI, TeamCity или Jenkins. В этих системах модуль внедряется как дополнительный этап после компиляции, но до развёртывания, и выполняет валидацию по множеству критериев.

Он проверяет, не изменились ли сигнатуры API, не нарушены ли форматы входных и выходных данных, корректно ли работают последовательные вызовы. При обнаружении несоответствия модуль прерывает сборку и формирует отчёт, содержащий описание проблемы и место конфликта [7]. Это исключает попадание ошибок в боевую среду.

В тестовой среде модуль применяется также для нагрузочного тестирования: имитируются типовые сценарии работы с большим объёмом запросов. По результатам тестирования формируются метрики (время ответа, устойчивость интерфейсов, количество сбоев), которые служат основанием для оптимизации конфигурации системы и кода [8].

Интеграция модуля также способствует сокращению времени вывода релизов, снижает среднее время устранения инцидентов (MTTR), уменьшает нагрузку на QA-команды и позволяет объективно оценивать уровень готовности функционала. В ряде банков после внедрения модуля было зафиксировано снижение количества инцидентов, связанных с несовместимостью, на 40–60% в течение первых двух месяцев [9].

Практический пример — внедрение нового микросервиса в антифрод-систему. На этапе валидации модуль обнаружил расхождение в схеме запроса с устаревшим шлюзом проверки карты. Сборка была остановлена автоматически, ошибка устранена без попадания в боевую

среду, что позволило избежать критического сбоя. Подобные кейсы подтверждают целесообразность и эффективность предложенного решения в условиях современных банковских ИТ-ландшафтов.

Практическое внедрение модуля сопровождалось сбором количественных метрик на всех ключевых этапах. Это позволило провести сравнительный анализ состояния ИТ-системы до и после использования механизма контроля совместимости. В таблице 1 приведены основные показатели, демонстрирующие достигнутый эффект от внедрения.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей ИТ-системы до и после внедрения модуля контроля совместимости

Показатель	До внедрения	После внедрения	После внедрения
Количество инцидентов в месяц	12–15	5–7	Снижение почти в 2,5 раза, за счёт предотвращения несовместимости до релиза
Среднее время устранения ошибки	~18 часов	~7 часов	Быстрая локализация и отчётность на этапе CI/CD
Доля регрессионных сбоев	30% от общего числа багов	менее 10%	Стабильность API выросла, снизилось число повторных ошибок
Нагрузка на тестовую команду (QA)	высокая, до 60% ручных проверок	≤ 25%	Автоматизация проверок снизила нагрузку на сотрудников
Скорость вывода релизов (release lead)	3–4 недели	2–2,5 недели	Сократился цикл благодаря меньшему числу итераций исправлений
Показатель SLA выполнения интеграций		≥ 98%	Повышение надёжности взаимодействия между системами
Уровень доверия к релизам	средний	высокий	Улучшенная прозрачность и контроль архитектурных изменений

Интеграция модуля контроля совместимости требует не только архитектурной и технической подготовки, но и чёткого календарного планирования. Для успешной реализации важно обеспечить контроль сроков, последовательности этапов и соблюдение логики взаимосвязей между задачами. В связи с этим в рамках проекта была построена диаграмма Ганта, позволяющая наглядно отразить структуру и временные рамки внедрения [10].

Диаграмма Ганта — это метод планирования, при котором каждый этап или задача представляются в виде горизонтальной полосы на временной шкале. По длине и расположению полос можно оценить длительность работ, их пересечения, параллельные действия и критические точки. Такой подход облегчает контроль за выполнением плана, своевременное реагирование на отклонения и управление зависимостями между задачами [11].

На рисунке 1 представлена диаграмма Ганта, отражающая полный цикл внедрения модуля: от анализа инфраструктуры до подготовки итогового отчёта. Учитывая выбранную стартовую дату — 3 июня 2025 года — проект охватывает период до 6 октября 2025 года и состоит из 10 взаимосвязанных этапов.

Из диаграммы видно, что первые три этапа (анализ, проектирование, настройка среды) являются подготовительными и занимают около 6 недель. Далее следует фаза интеграции и тестирования, в которую включены функциональные и нагрузочные проверки, а также доработка по результатам метрик. На завершающих стадиях предусмотрено поэтапное внедрение решения и обобщение результатов. Такой подход обеспечивает управляемость изменений, а также гибкость при возможных корректировках сроков [12].



Рисунок 1 – Диаграмма Ганта этапов внедрения модуля контроля совместимости.

Таким образом, в статье было предложено и реализовано комплексное решение по повышению надёжности и производительности банковских информационных систем путём внедрения модуля контроля совместимости:

- были обоснованы архитектурные и организационные предпосылки необходимости контроля совместимости в условиях гетерогенной ИТ-инфраструктуры;
- выделены и описаны преимущества модульного подхода в сравнении с альтернативными стратегиями;
- представлена методология пошагового внедрения модуля;
- сформирована диаграмма Ганта, отражающая календарную структуру проекта;
- приведены аналитические результаты, показывающие количественные улучшения в работе ИТ-систем.

Представленный подход доказал свою эффективность в условиях ограниченных ресурсов, высокой сложности архитектуры и необходимости непрерывного функционирования банковских сервисов. Модуль контроля совместимости может быть рекомендован к внедрению в организациях, ориентированных на стабильную цифровую трансформацию и развитие DevOps-культуры.

Литература

- Остев А.А. Информационные технологии в банковской сфере. — М.: Финансы и статистика, 2021.
- Рямаков С.Н. Архитектуры информационных систем. — СПб: Питер, 2020.
- Сельвин И.В., Селезнёв П.С. Надёжность автоматизированных банковских систем. // Банковские технологии. — 2020.
4. ГОСТ Р 57191-2016. Архитектуры программных средств. Общие положения.
- Савиных В.В., Костин А.П. Организация процессов DevOps и CI/CD в корпоративных ИТ-системах. // Управление ИТ-инфраструктурой. — 2021.
- Савиных М.Л. Интеграция и тестирование компонентов в распределённых средах. // Современные технологии. — 2020.
- Сидоренко С.И. Автоматизация тестирования в системах критического назначения. — М.: Горячая линия – Телеком, 2021.
- Ситниченко А.Ю., Белоусов И.И. Практика обеспечения совместимости в ИТ-проектах. — М.: ДМК Пресс, 2023.
- Платформа управления изменениями в ИТ. // CIO Magazine, №7, 2022.
- Козлов А.В. Управление ИТ-проектами: методы, инструменты, практика. — М.: КНОРУС, 2021.
- Сергеев И.В. Основы проектного управления. — М.: Инфра-М, 2020.

Тимофеев В.Н., Шестаков А.А. Практика гибкой разработки в российских ИТ-компаниях. // Бизнес-информатика. — 2023.

о

к

у

УДК 004

е

н

т

а

ц

и

я

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ КОМПОЗИТНОЙ BPM-СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СКВОЗНОГО БИЗНЕС- ПРОЦЕССА ОТ ОБРАБОТКИ ЗАЯВКИ ДО ВЫПОЛНЕНИЯ УСЛУГИ

Матяш Артем Иванович, Елагина Ольга Александровна
МИРЭА – Российский технологический университет,
Москва, Россия

п

о

с

т

с

р

е

г

и

т

л

а

а

б

·

—

Аннотация

В условиях цифровизации экономики и растущей сложности бизнес-сред комбинированные BPM-системы становятся одним из ключевых инструментов повышения гибкости и управляемости сквозных процессов. В статье рассматриваются теоретические и методологические основы применения комбинированных BPM-систем для автоматизации сквозных бизнес-процессов на примере обработки заявки до выполнения услуги. Представлены архитектурные особенности BPM-систем, сравнение с традиционными BPM-решениями, их преимущества в контексте цифровой трансформации, интеграционной гибкости и соответствия регуляторным требованиям.

Ключевые слова: комбинированная BPM-система, автоматизация бизнес-процессов, цифровая трансформация, микросервисная архитектура, событийная модель, сквозной процесс, оркестрация, интеграция.

л

а

б

·

—

STUDY OF THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF A COMPOSITE BPM SYSTEM FOR AUTOMATION OF AN END-TO-END BUSINESS PROCESS FROM APPLICATION PROCESSING TO SERVICE PERFORMANCE

Matyash Artem Ivanovich, Elagina Olga Alexandrovna
MIREA - Russian Technological University,
Moscow, Russia

н

у

р

е

р

с

к

о

и

т

н

и

т

р

с

д

о

с

с

с

·

Abstract

In the context of economic digitalization and increasing complexity of business environments, composite BPM systems are becoming key tools for enhancing the flexibility and manageability of end-to-end processes. This paper explores the theoretical and methodological foundations of applying composite BPM systems to automate end-to-end business processes, using the case of request processing through to service delivery. It outlines the architectural characteristics of such systems, compares them with traditional BPM solutions, and highlights their advantages in terms of digital transformation, integration flexibility, and compliance with regulatory requirements.

Keywords: composite BPM system, business process automation, digital transformation, microservice architecture, event-driven model, end-to-end process, orchestration, integration.

н

и

т

р

с

д

о

с

с

·

Введение

В условиях стремительной цифровизации современного общества, а также усиления конкуренции в банковском секторе автоматизация бизнес-процессов становится одной из ключевых задач для повышения эффективности деятельности организаций. Наибольшую актуальность приобретает полная автоматизация сквозных процессов организаций [1].

Сквозная автоматизация процессов становится необходимым условием повышения конкурентоспособности. Одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели является внедрение современных систем управления бизнес-процессами, а именно BPM-систем. Особую роль занимает новая разновидность - композитные BPM-системы. Композитная BPM-система объединяет возможности традиционной автоматизации процессов с гибкостью микросервисной архитектуры. Она обладает широкими возможностями интеграции внешних сервисов через API, что позволяет существенно повысить адаптивность бизнеса к изменениям внешней среды [2, 3].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью внедрения современных подходов к управлению бизнес-процессами Business Process Management (BPM). А также перехода от частично автоматизированных или полностью ручных процедур к сквозной цифровой обработке заявок с минимальным участием сотрудников. Композитные BPM-системы, обладающие гибкостью, масштабируемостью и возможностью быстрой интеграции с внешними и внутренними системами позволяют повысить степень прозрачности и контролируемости бизнес-процессов [3, 4].

Целью статьи является обоснование применимости композитной BPM-системы к автоматизации сквозного бизнес-процесса от обработки заявки до выполнения услуги.

Объектом исследования в статье выступает композитная BPM-система как инструмент цифровизации и автоматизации сквозных бизнес-процессов. Предметом исследования выступают технологические и организационные особенности построения и применения композитных BPM-систем в условиях цифровой трансформации [3, 4].

Рассмотрим теоретические и методологические основы композитных BPM-систем для автоматизации сквозного бизнес-процесса от обработки заявки до выполнения услуги.

В условиях глобальной цифровизации и растущей конкуренции на рынке организаций, предоставляющих услуги, управление бизнес-процессами (BPM, Business Process Management) становится одним из ключевых направлений стратегического и операционного развития. Формально BPM определяется как системный подход к проектированию, исполнению, контролю и оптимизации бизнес-процессов. Данный подход обеспечивает согласованность между целями бизнеса и операционной деятельностью. Однако на практике это понятие значительно шире и охватывает не только управленческую философию. Также BPM включает в себя совокупность методик, программных средств и организационных изменений, направленных на повышение эффективности и адаптивности компании [3, 4].

Одним из наиболее ценных качеств BPM-систем является их способность обеспечивать прослеживаемость и управляемость сквозных процессов. Если рассматривать пример открытия расчётного счёта в банке, то без применения BPM-систем не получится качественно пройти все этапы. Исполнение данного процесса зависит от согласованности действий разных сотрудников, корректности передачи информации между системами и своевременности контроля. BPM-система позволяет не только задать маршрут заявки, но и на каждом этапе зафиксировать необходимую информацию, сроки, метрики и ответственных. Таким образом, процесс из «чёрного ящика» превращается в прозрачную структуру, поддающуюся контролю, анализу и улучшению [2].

Существуют различные типы BPM-систем: от облачных SaaS-решений до on-premise платформ, от low-code до полностью кодируемых сред. Некоторые ориентированы на корпоративный сегмент (например, IBM BPM, Oracle BPM Suite), другие — на средний бизнес (Bonita BPM, ProcessMaker), третьи — на высокую интеграцию с микросервисами и внешними API. Важно понимать, что выбор BPM-системы должен соответствовать зрелости процессов в организации и архитектуре её информационной среды [7].

Несмотря на очевидные преимущества, BPM не является универсальным решением. Данная управленческая дисциплина требует зрелости организации, наличия архитектурного подхода, высокого уровня вовлеченности бизнес-подразделений. Ошибки на этапе моделирования или некачественная постановка требований могут привести к тому, что процесс

будет автоматизирован формально, но останется неэффективным. Поэтому BPM следует рассматривать не как коробочное решение, а как путь. Необходимо методологически выстроенный процесс внедрения, сопровождаемый системой обучения, обратной связи и постоянным анализом [3, 4].

Наиболее важным отличием BPM-систем от других классов ПО является их способность выступать «скелетом» в управлении инфраструктурой. В отличие от прикладных решений, заточенных под конкретные функции, BPM позволяет централизовать и стандартизировать процессы во всей организации. Это особенно актуально в многоканальных и высокорегулируемых отраслях, где необходимо обеспечить воспроизводимость действий, отчётность, соответствие внутренним и внешним стандартам и правилам [3].

BPM-системы в современной практике представляют собой не просто инструмент автоматизации. Данные системы являются частью управленческой дисциплины и позволяют повысить управляемость сквозных бизнес-процессов. Они обеспечивают согласованность, прозрачность и управляемость действий на всех уровнях. Также BPM-системы позволяют быстро адаптироваться к изменениям рынка и регуляторным требованиям, служат основой для цифровой трансформации. Их применение особенно эффективно в сквозных, межфункциональных сценариях, где традиционные подходы теряют эффективность и гибкость. Сформировав понимание ключевых целей и принципов BPM, можно перейти к рассмотрению следующего уровня развития — композитных BPM-систем. Композитные BPM-системы сочетают в себе традиционные сильные стороны BPM, позволяют эффективнее проводить масштабирование и развитие интеграций с различными системами [3, 4].

Переход от традиционных BPM-систем к композитным архитектурам стал закономерным этапом эволюции управления процессами. Это обусловлено растущей сложностью бизнес-сред и необходимостью гибкого масштабирования. Однако классические BPM-платформы, сформировавшиеся в 2000-х годах, начали демонстрировать ограниченность при решении задач. Ограничения связаны с цифровой трансформацией, мультиканальностью, высокой изменчивостью требований и потребностью в быстрой интеграции с внешними сервисами. Возникла необходимость в пересмотре архитектурных основ таких систем и переходе к более модульному, расширяемому и событийно-ориентированному подходу [3, 5].

Таким образом, в рамках современной IT-практики сформировалось понятие композитных BPM-систем. Данные платформы, сочетают возможности классического BPM с архитектурными преимуществами микросервисов, API-first-дизайна, event-driven-моделей и low-code-инструментов. Композитная BPM-система представляет собой платформу, где процессная логика выполняется не внутри исключительно монолитного приложения. Логика исполнения распределяется между отдельными, слабо связанными компонентами, взаимодействующими через стандартные интерфейсы (REST, gRPC, Kafka и др.). Такое решение позволяет организациям быстро адаптироваться к изменениям, масштабировать отдельные части системы без остановки всей платформы. В том числе данный подход позволяет гибко конфигурировать бизнес-логику, а также существенно упростить интеграцию с внешними и внутренними сервисами [3, 4, 5].

Исторически BPM-системы эволюционировали от жёстко заданных централизованных workflow-решений к гибким оркестрационным платформам, ориентированным на управление сквозными потоками создания ценности. Современные требования к масштабируемости, гибкости и интеграции обусловили переход к композитным BPM-системам, основанным на микросервисной архитектуре, событийной модели исполнения, DevOps-подходах и API-first-дизайне [3, 4, 5].

Ключевое отличие композитной BPM-системы от классической — это архитектурная децентрализация и модульность. В традиционных BPM Suite вся логика исполнения процессов объединена в единый продукт. Система правил, обработка задач, интерфейсы и мониторинг существуют вместе и не отделены друг от друга. Обновление одной подсистемы может повлиять на всю остальную систему в целом. В композитном подходе каждая функция выносится в

отдельный сервис, взаимодействующий с остальными через API. Это позволяет гибко масштабировать только ту часть, которая испытывает нагрузку, а также обеспечивает более высокую отказоустойчивость и устойчивость к изменениям [3, 4].

На практике архитектура композитной BPM-системы включает несколько слоёв. Верхний слой — это пользовательские интерфейсы (веб-приложения, мобильные клиенты, сервисные панели), через которые инициируются процессы. Средний слой — это оркестрационная платформа (например, Camunda 8), выполняющая модели процессов, маршрутизацию задач, вызовы бизнес-правил и внешних API. Нижний слой включает внешние и внутренние сервисы: системы CRM, ERP, базы данных, scoring-сервисы, платформы безопасности и др. Такая архитектура строится по принципу *loosely coupled components* и позволяет независимо разрабатывать, обновлять и масштабировать отдельные части системы. На рисунке 1 изображена логическая архитектура композитной BPM-системы.

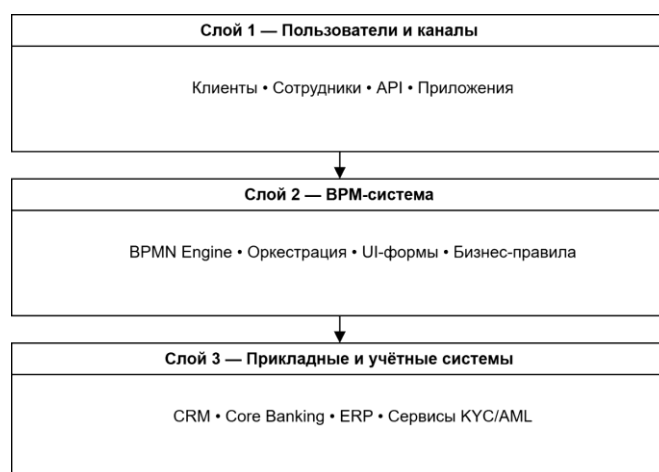


Рисунок 1 – Модель архитектуры композитной BPM-системы. Источник: составлено автором на основе [7]

Следует также отметить принципиально разную философию исполнения процессов. В традиционных системах выполнение процесса — это вызов BPM-сервера, который синхронно обрабатывает задачи и хранит своё состояние. В композитной модели применяется *event-driven* подход: каждый шаг процесса может быть реализован как событие, обрабатываемое подписанным сервисом. Такой подход позволяет строить асинхронные, масштабируемые, гибкие процессы. Такие процессы легко встраиваются в микросервисные бизнес-архитектуры [4, 5].

Для систем, ориентированных на цифровой фронт (банковские платформы, логистику, ритейл), композитные BPM дают ряд критически важных преимуществ. А именно: быстрое изменение процессов без полной перекомпиляции, подключение внешних API в реальном времени, горизонтальное масштабирование под нагрузку и высокая адаптивность к регуляторным требованиям. Кроме того, композитные решения лучше сочетаются с современными CI/CD-практиками и DevOps-подходами. Данные подходы снижают стоимость сопровождения. В таблице 1 приведено сравнение классических и композитных BPM-систем.

Таблица 1 – Сравнение классических и композитных BPM-систем [6]

Критерий	Классическая BPM-система	Композитная BPM-система
Архитектура	Монолитная	Микросервисная / событийная
Масштабируемость	Вертикальная (в пределах сервера)	Горизонтальная (по компонентам)
Интеграция	Через встроенные адаптеры	Через API, Kafka, gRPC
Моделирование процессов	Встроенное	Внешние редакторы, BPMN 2.0
Изменение логики	Через UI или рестарт	Через версионирование, CI/CD
Сопровождение	Централизованное	Компонентное, DevOps
Надёжность	Зависимость от центра	Распределённая отказоустойчивость

Критерий	Классическая BPM-система	Композитная BPM-система
Гибкость	Ограниченная	Высокая (подключаемые сервисы, модули)
Технологии	Java EE, WebSphere и т.п.	Kubernetes, Docker, REST/gRPC, Kafka
Время внедрения	6–12 месяцев	2–4 месяца (поэтапно)

Выбор платформы зависит от целей проекта, зрелости процессов, требований к масштабируемости и доступных ИТ-ресурсов. Однако в сценариях с высокой регуляторной нагрузкой, множеством интеграций и критичностью доступности (например, в банках), композитные BPM демонстрируют явные преимущества [6].

Особенность композитных BPM-систем заключается не только в архитектуре, но и в философии управления. Такие платформы становятся центральным узлом цифровой экосистемы, объединяя пользователей, бизнес-логику и ИТ-ландшафт. Архитектурно это реализуется через принцип API-first. Каждый компонент системы проектируется с ориентацией на взаимодействие через стандартизированные интерфейсы. Такой подход упрощает как внутреннюю интеграцию, так и подключение внешних сервисов [4].

Связь композитного BPM с event-driven architecture (EDA) особенно заметна при построении реактивных бизнес-процессов. Действия пользователей, события из внешних систем (например, получение результата скоринга) и тайм-ауты обрабатываются в виде независимых сообщений. На данные сообщения реагирует процессный движок. Такая модель обеспечивает устойчивость, асинхронность и масштабируемость в реальном времени [4, 6].

Современные композитные BPM-платформы выстраиваются как гибридная архитектура ролей. В свою очередь разработчики обеспечивают инфраструктуру и расширения, а аналитики моделируют процессы и логику. Также появляется возможность управлять инцидентами и бизнес-сценариями [6].

Композитные BPM-системы представляют собой современное поколение платформ, позволяющее организациям преодолеть ограничения классических решений. Это происходит за счёт архитектурной гибкости, масштабируемости и интеграционной открытости. Их применение особенно оправдано в условиях цифровой трансформации. Также рынок все чаще требует мультиканального взаимодействия, регуляторных ограничений и необходимости высокой скорости изменений. Ключевые преимущества композитных решений – это событийность, микросервисность, API-ориентированность. В том числе присутствует поддержка гибких моделей разработки и управления. Платформы позволяют реализовывать устойчивые и адаптивные бизнес-процессы. Именно такие качества востребованы в таких сферах, как банковское обслуживание малого и среднего бизнеса, логистика, финтех и государственные сервисы [3, 6].

Литература

1. Арефьев В. А. Цифровая трансформация и BPM: Практика российских компаний. – М.: Инфра-М, 2022. — 232 с.
2. Ширяева Т. М., Зверева А. В. Практики цифровизации бизнес-процессов в банковской сфере // Банковское дело. – 2023. – №6. – С. 15–19.
3. ABPMP. Guide to the BPM CBOK: Common Body of Knowledge. Version 4.0. — USA: ABPMP International, 2021. — 204 p.
4. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H. A. Fundamentals of Business Process Management. — 2nd ed. — Berlin: Springer, 2020. — 412 p.
5. Gartner. Market Guide for Business Process Automation Tools [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.gartner.com> (дата обращения: 25.04.2025)
6. KPMG. Digital Process Orchestration Trends 2023 [Электронный ресурс]. — URL: <https://home.kpmg> (дата обращения: 01.05.2025)
7. Camunda. Documentation Portal [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.camunda.io> (дата обращения: 28.04.2025)

УДК 658

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЫ DIGITAL-КОМПАНИИ

Чернов Георгий Григорьевич, Елагина Ольга Александровна

МИРЭА – Российский технологический университет

Москва, Россия

Аннотация

В статье обоснована актуальность внедрения технологий виртуальной реальности (VR) в деятельность digital-компаний с целью повышения уровня взаимодействия с клиентами и оптимизации внутренних бизнес-процессов. Рассмотрено современное состояние и проблемы внедрения VR в диджитальную среду. Описаны этапы внедрения виртуальных технологий. Приведен пример диаграммы Ганта, показывающий комплекс работ по внедрению технологии виртуальной реальности.

Ключевые слова: технологии, виртуальная реальность, VR, digital-компании, диаграмма Ганта, информационные системы.

IMPLEMENTATION OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES INTO THE PROCESSES OF A DIGITAL COMPANY

Chernov Georgy Grigorievich, Elagina Olga Alexandrovna

MIREA - Russian Technological University

Moscow, Russia

Abstract

The article substantiates the relevance of introducing virtual reality (VR) technologies into the activities of digital companies to increase the level of interaction with clients and optimize internal business processes. The current state and problems of introducing VR into the digital environment are considered. The stages of introducing virtual technologies are described. An example of a Gantt chart is given, showing a set of works on introducing virtual reality technology.

Keywords: technologies, virtual reality, VR, digital companies, Gantt chart, information systems.

Развитие цифровых технологий и стремительное увеличение объема информации привели к кардинальным изменениям в способах взаимодействия компаний с клиентами. Современные digital-компании стремятся не просто предоставлять услуги или товары, но и создавать уникальный клиентский опыт, усиливающий вовлеченность потребителей. Одним из перспективных направлений достижения этой цели является внедрение технологий виртуальной реальности (VR) [1, 2].

Поэтому цель статьи рассмотреть вопросы внедрения технологий виртуальной реальности в деятельность digital-компаний с целью повышения уровня взаимодействия с клиентами и оптимизации внутренних бизнес-процессов.

Технологии VR позволяют пользователям погружаться в специально созданные искусственные среды, взаимодействовать с виртуальными объектами и моделями, испытывая эффекты, близкие к реальному восприятию. Это открывает новые горизонты в сфере маркетинга, продаж, обучения, а также оптимизации внутренних бизнес-процессов [4, 5].

Однако успешная интеграция VR в деятельность digital-компаний требует комплексного подхода. Необходимо учитывать технические и организационные аспекты: совместимость с существующими ИТ-системами, потребность в разработке контента, обучение сотрудников

новым компетенциям, а также вопросы информационной безопасности. Без надлежащей подготовки проекты по внедрению VR могут привести к увеличению издержек без достижения желаемого эффекта.

На сегодняшний день технологии виртуальной реальности активно применяются в таких сферах, как розничная торговля, образование, здравоохранение, недвижимость, туризм и развлечения. Компании, внедряющие VR, отмечают повышение уровня вовлеченности клиентов, увеличение среднего чека и укрепление бренда.

В retail-секторе VR позволяет создавать виртуальные шоурумы и организовывать виртуальные экскурсии по магазинам. Примеры успешного применения включают виртуальные магазины IKEA и VR-экскурсии по недвижимости от компаний Sotheby's International Realty и Matterport.

Тем не менее, распространение VR-технологий сдерживается рядом факторов: высокая стоимость оборудования и разработки контента, требования к высокой пропускной способности сетей и вычислительным мощностям, психологические барьеры пользователей [3], [5].

Рассмотрим варианты внедрения технологий виртуальной реальности на примере digital-компании Кокос Group. В деятельности компании можно выделить ряд бизнес-процессов, в которые целесообразно внедрение VR-технологий. Например, в области маркетинга и продаж VR позволит создавать виртуальные шоурумы и проводить иммерсивные демонстрации цифровых продуктов, усиливая вовлечённость клиентов и укрепляя бренд. Внутрикorporативное обучение сотрудников в компании может быть оптимизировано с помощью VR-симуляций и тренажёров, позволяющих развивать профессиональные навыки в безопасной и контролируемой среде. Кроме того, VR-технологии могут быть использованы в данной компании в UX-исследованиях и тестировании цифровых решений, позволяя пользователям взаимодействовать с прототипами в виртуальной среде. Улучшение бизнес-процессов с помощью VR очевидно повлияет на повышение качества клиентского взаимодействия, увеличение операционной эффективности и укрепление конкурентных позиций компании на рынке.

Процесс внедрения VR-технологий требует четкой последовательности действий:

1. Анализ бизнес-процессов и определение целей внедрения VR.
2. Оценка технических требований и существующей ИТ-инфраструктуры.
3. Выбор и разработка VR-контента.
4. Приобретение и настройка VR-оборудования.
5. Интеграция VR-решений в бизнес-процессы.
6. Обучение персонала работе с VR-технологиями.
7. Проведение пилотных проектов и тестирование решений.
8. Полномасштабное развертывание VR-решений.
9. Оценка эффективности внедрения и корректировка процессов.

Рассмотрим процесс внедрения технологии виртуальной реальности в деятельность компании. В таблице 1 представлен пример, где отражены этапы внедрения, их длительность и последовательность.

Таблица 1 – Этапы внедрения VR в бизнес-процессы компании

Название задачи	Длительность	предшественник
Анализ бизнес-процессов	2 недель	-
Оценка ИТ-инфраструктуры	1 недель	1
Разработка VR-контента	4 недель	2
Приобретение и настройка оборудования	2 недель	2
Интеграция VR-решений	3 недель	3, 4
Обучение персонала	2 недель	5
Пилотное тестирование	2 недель	5, 6
Полномасштабное внедрение VR	3 недель	7
Оценка результатов	1 недель	8

На основании информации о длительности каждого этапа, представленного в таблице, построен график Гантта этапов внедрения VR-технологий в деятельность digital-компаний (рисунок 1).

Общая длительность проекта составляет 19 недель.

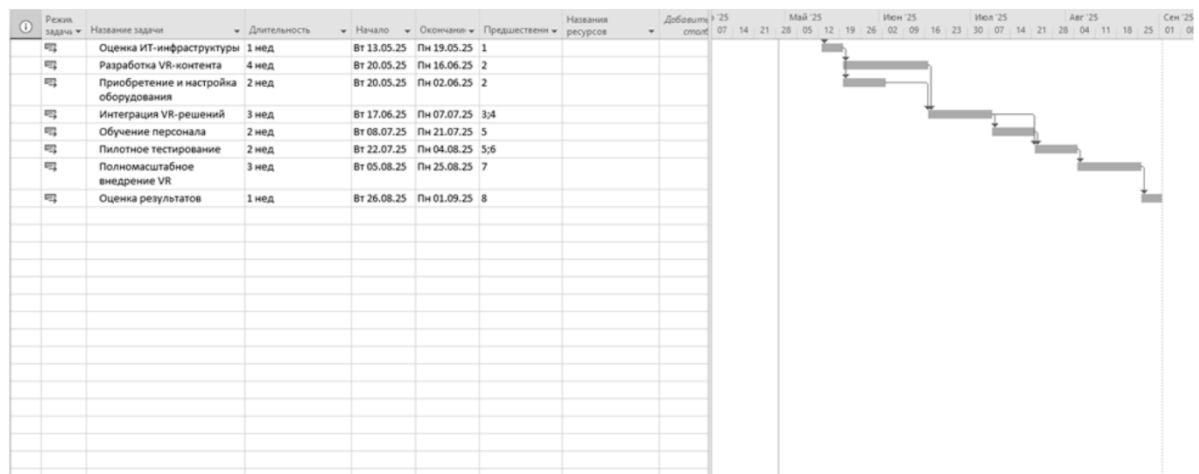


Рисунок 1 – Диаграмма Гантта этапов внедрения VR-технологий в деятельность digital-компаний.

Для эффективного управления проектом внедрения VR-технологий в деятельность digital-компаний, целесообразно применение специализированных систем, таких как Microsoft Project. Их использование позволяет:

- планировать и отслеживать выполнение задач;
- управлять ресурсами и сроками;
- проводить анализ критического пути;
- формировать отчеты и прогнозировать риски.

Таким образом, можно сказать, что внедрение VR-технологий в деятельность digital-компаний позволит существенно повысить качество клиентского взаимодействия, увеличить операционную эффективность и укрепить позиции компании на рынке [6].

Литература

1. Милграм П., Кисино Ф. Классификация визуальных дисплеев смешанной реальности // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – Т. E77-D, № 12. – С. 1321–1329.
2. Штойер Дж. Определение виртуальной реальности: параметры, определяющие телеприсутствие // Journal of Communication. – 1992. – Т. 42, № 4. – С. 73–93.
3. Джералд Дж. Книга о виртуальной реальности: человеко-ориентированное проектирование виртуальных сред. – Изд. Morgan & Claypool Publishers, 2015. – 370 с.
4. Чжан Ю., Ляо Ц. Виртуальная реальность и перспективы её применения // International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering. – 2014. – Т. 9, № 9. – С. 379–384.
5. Шёми М. Дж. и др. Исследование феномена присутствия в виртуальной реальности: обзор // CyberPsychology & Behavior. – 2001. – Т. 4, № 2. – С. 183–201.
6. Документация по Microsoft Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/> (дата обращения: 01.05.2025).

УДК 004.896:005.591

К ВОПРОСУ О ВЫСОКОНАГРУЖЕННОЙ ПРОГРАММНОЙ РОБОТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Романюк Анна Сергеевна, Ткаченко Василий Владимирович

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
Краснодар, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ архитектурных решений для высоконагруженных RPA-ботов (Robotic Process Automation) на примере автоматизации обработки запросов в системе HP Service Manager. Определены ключевые аспекты проектирования: масштабируемость, отказоустойчивость и оптимизация производительности. Предложены практические рекомендации по реализации RPA-решений, работающих под высокой нагрузкой.

Ключевые слова: *программная роботизация, RPA-бот, оптимизация, автоматизация, высоконагруженный бизнес-процесс.*

ON THE ISSUE OF HIGH-LOAD SOFTWARE ROBOTICS BUSINESS PROCESSES

Romanyuk Anna Sergeevna, Tkachenko Vasily Vladimirovich

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin
Krasnodar, Russia

Abstract

The article analyzes architectural solutions for highly loaded RPA-bots (Robotic Process Automation) using the example of automation of request processing in the system HP Service Manager. The key aspects of design are identified: scalability, fault tolerance, and performance optimization. Practical recommendations for the implementation of RPA-solutions operating under high load are proposed.

Keywords: *software robotics, RPA-bot, optimization, automation, highly loaded business process.*

Введение

На сегодняшний день программная роботизация (RPA) является одним из востребованных инструментов цифровой трансформации предприятий, который позволяет автоматизировать рутинные бизнес-процессы с экономией в среднем до 80% времени на выполнение операций. При выполнении рутинных бизнес-процессов может использоваться разное количество информационных систем, что зависит от цели бизнес-процесса. Кроме того, возможна необходимость ежедневной обработки большого объема данных, отчеты по которым требуется сдавать, например, строго в течение текущего рабочего дня. От сложности бизнес-процесса и его нагрузки на исполнителя зависит сложность будущего программного робота и его эффективность [1]. Как правило, для реализации эффективного и надежного RPA-бота необходимо провести подробный анализ бизнес-процесса для его полного понимания, затем тщательно продумать его архитектуру и выбрать инструментальные средства. В данной статье предметом исследования выступает автоматизация закрытия обращений в HP Service Manager. Детальный анализ бизнес-процесса опущен, так как предполагается его завершенность. Основное внимание сосредоточено на технической реализации.

Заккрытие обращений в HP Service Manager на предприятии X заключается в следующем: «Специалист технической поддержки при выполнении обращения использует MS Outlook, где получает уведомление с номером зарегистрированного инцидента и ведет переписку с инициатором обращения с целью уточнения возможности его закрытия. После согласования с инициатором специалист техподдержки в системе HP Service Manager заполняет карточку обращения, затем устанавливает статус «Завершено» и сохраняет внесенные изменения. В день на сотрудников техподдержки поступает в среднем 150 обращений, которые должны быть закрыты в течении 2 часов с момента регистрации.». На основании приведённого описания можно выделить следующие ключевые аспекты:

1. Среднесуточный объём обращений составляет 150, что определяет высокую нагрузку на RPA-бота. Реализация через графический интерфейс (GUI) нецелесообразна из-за значительных временных затрат на загрузку информационной системы и поиск необходимых элементов интерфейса.

2. В соответствии с SLA, обработка обращения должна быть выполнена в течение 2 часов с момента регистрации, что требует организации параллельной обработки.

3. Для работы робота необходима интеграция со следующими ИТ-системами: MS Outlook и HP Service Manager.

При рассмотрении данного кейса подлежат анализу основные компоненты:

1. Интеграция с MS Outlook;
2. Выбор системы управления базами данных;
3. Выполнение операций с данными в базе данных;
4. Интеграция с HP Service Manager.

Интеграция с MS Outlook. Автоматизация мониторинга электронной почты заключается в том, что программный робот будет получать итоговое письмо от специалиста техподдержки, содержащее решение обращения и его согласование с инициатором, а также системное уведомление о выполненной регистрации обращения от HP Service Manager. Для эффективного мониторинга электронной почты и закрытия обращений предлагается гибридная модель архитектурного решения, которая предполагает использование минимум трёх отдельных учётных записей программного робота для распределения функциональных обязанностей [2]:

– RPA-бот 1: осуществляет мониторинг MS Outlook и заполнение базы данных (БД) информацией из входящих писем. При полном комплекте данных в БД присваивает статус «Заполнено»;

– RPA-бот 2 и RPA-бот 3: выполняют заполнение и закрытие карточек обращений в системе HP Service Manager.

В целях оптимизации процесса мониторинга предлагается разделение почтовых сообщений между двумя ящиками: на «Ящик 1» будут поступать письма от специалистов технической поддержки, содержащие согласованные решения, «Ящик 2» – автоматические системные уведомления о зарегистрированных обращениях. Логика работы алгоритма представлена ниже на рисунке в виде диаграммы последовательности (рассмотрен сценарий при наличии входящих сообщений в обоих почтовых ящиках).

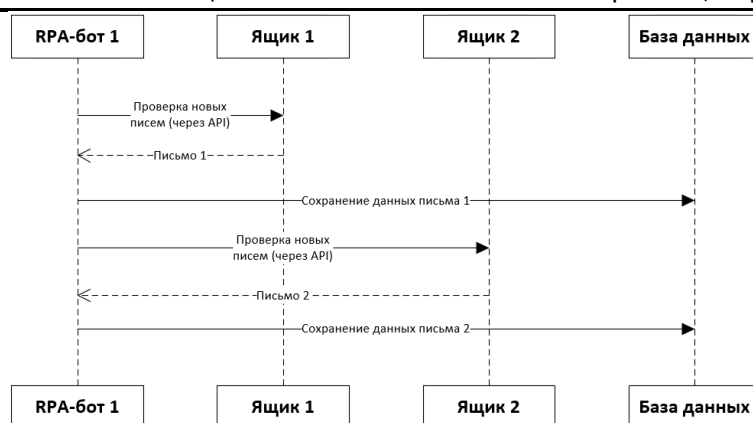


Рисунок 1 - Диаграмма последовательности
«Мониторинг почты и заполнение базы данных 1 учетной записью»

Выбор системы управления базами данных. В таблице 1 выполнен анализ популярных систем управления базами данных по ключевым критериям: скорость, масштабируемость, параллельная работа, надежность [3]. Согласно проведенному анализу, рекомендуется выбрать PostgreSQL, т. к. она поддерживает параллельные запросы от учетных записей программного робота, позволяет быстро выполнять поиск по тексту писем, кроме того, ее можно развернуть в Docker или на отдельном сервере и по надежности превосходит SQLite.

Таблица 1 - Сравнение систем управления базами данных

Критерий	SQLite	PostgreSQL	MS SQL Server Express	NoSQL
Скорость	Быстро, но локально	Очень быстро, оптимизирована	Быстро, но тяжеловесна	Зависит от сети, медленно ищет по тексту
Масштабируемость	Только 1 клиент	Многопользовательская	Многопользовательская	Горизонтальная
Параллельные запросы	Нет, блокируется при записи	Да	Да	Да, но с ограничениями
Надежность	Риск повреждения файла	Высокая	Высокая	Зависит от интернета

Выполнение операций с данными в базе данных. Как было указано ранее, заполнение базы данных осуществляется RPA-ботом 1. Это вызывает закономерный вопрос о механизме передачи данных RPA-ботам 2 и 3 после установки статуса «Заполнено». Рассмотрим три возможных варианта реализации:

1. Вариант с частичной передачей данных:

а) RPA-бот 1 через API передаёт идентификаторы строк со статусом «Заполнено» RPA-ботам 2 и 3.

б) RPA-боты 2 и 3 самостоятельно извлекают соответствующие данные из БД по полученным идентификаторам.

2. Вариант с полной передачей данных – RPA-бот 1 через API передаёт RPA-ботам 2 и 3 все данные строк, имеющих статус «Заполнено».

3. Вариант с активным опросом:

а) RPA-боты 2 и 3 периодически проверяют БД на наличие строк со статусом «Заполнено».

б) При обнаружении таких строк автоматически извлекают все связанные данные.

Таблица 2 - Анализ способов взаимодействия с базой данных

Критерий	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Передача данных	RPA-бот 2, RPA-бот 3 запрашивают данные по id	Все данные сразу переданы через API	RPA-бот 2, RPA-бот 3 ищут в БД нужные строки
Нагрузка на БД	Высокая (частые запросы от ботов)	Низкая (данные уже переданы)	Средняя (регулярные проверки)
Скорость обработки	Зависит от скорости БД	Быстрее (нет лишних запросов)	Зависит от интервала опроса
Масштабируемость	Сложнее (боты конкурируют за БД)	Легче (параллельная обработка)	Средняя (зависит от частоты опроса)
Риски	БД становится узким местом	API может не справиться с объемом	Задержки из-за интервала опроса

Согласно данным таблицы 2, вариант 2 демонстрирует наибольшую эффективность по следующим критериям:

1. минимальная нагрузка на базу данных;
2. высокая скорость обработки за счёт исключения дополнительных запросов;
3. снижение количества операций, выполняемых учетными записями программного робота.

После завершения обработки обращений RPA-боты 2 и 3 автоматически обновляют статусы записей в базе данных с «Заполнено» на «Закрыто».

Интеграция с HP Service Manager. Обработку данной части алгоритма осуществляют RPA-бот 2 и RPA-бот 3. Взаимодействие с системой организовано через REST API и не сопряжено с техническими сложностями.

Если выполнение одного цикла алгоритма (закрытия обращения) превышает установленные временные рамки из-за одновременного поступления большого количества запросов, возможно применить горизонтальное масштабирование программного робота. Например, добавить дополнительные учётные записи, развернуть копии робота на других серверах при этом перераспределить между ними нагрузку [4].

По результатам исследования определены ключевые аспекты проектирования высоконагруженных программных роботов, обеспечивающие их эффективную работу:

1. Оптимизированные инструментальные средства для выполнения операционного цикла;
2. Эффективный протокол взаимодействия с целевой системой;
3. Модель координации между экземплярами роботов;
4. Оптимальные методы обработки данных;
5. Архитектурные решения, обеспечивающие масштабируемость и гибкость.

Литература

1. Романюк, А. С. Технологии автоматизации. IPA - эволюция RPA / А. С. Романюк, Т. П. Барановская // Российское государство и общество: особенности современного состояния: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Издательско-полиграфическая компания «Новое время», 2025. – С. 518-521. – EDN QNWWOT.
2. Taulli T. The Robotic Process Automation Handbook: A Guide to Implementing RPA Systems / Tom Taulli. — Berkeley, CA: Apress, 2020. — xx, 300 p. — ISBN 978-1-4842-5729-6.
3. Хьюберт, К. SQL и реляционные базы данных: проектирование, оптимизация, администрирование. — Москва: ДМК Пресс, 2021. — 450 с.
4. Lacity M. Robotic Process and Cognitive Automation: The Next Phase / M. Lacity, L. Willcocks. — Stratford: SB Publishing, 2018. — 254 p.

УДК 51-7

АЛГОРИТМ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБУЧЕНИЯ ПО МЕТОДУ AdaBoost

Мужиков Георгий Петрович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Использование алгоритма машинного обучения AdaBoost (adaptive boosting) при обучении многомерных объектов, позволяет слабые базовые модели последовательно объединить в одну сильную, исправляя ошибки предшественников, что существенно повышает точность классификации обрабатывая как числовые, так и текстовые данные.

Ключевые слова: классификация многомерных объектов, вектор признаков, элементарный классификатор, вес классификатора.

ALGORITHM FOR INCREASING THE ACCURACY OF CLASSIFICATION OF MULTIDIMENSIONAL OBJECTS USING TRAINING BY THE AdaBoost METHOD

Muzhikov Georgy Petrovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

Using the AdaBoost machine learning algorithm (adaptive boosting) in training multidimensional objects allows weak base models to be sequentially combined into one strong one, correcting the errors of their predecessors, which significantly increases the accuracy of classification by processing both numerical and textual data.

Keywords: classification of multidimensional objects, feature vector, elementary classifier, classifier weight.

Введение

Как известно в прикладной статистике, машинном обучении и в целом в искусственном интеллекте классификация представляет собой одну из базовых задач [1].

Построение алгоритмов обучения основанных на объединении простых классификаторов позволяет создавать классификаторы с произвольно малой вероятностью ошибки, которая будет гораздо меньше случайного угадывания.

Обучение простых классификаторов и последующее их объединение позволяет создать один сильный вместо попытки изначально получить сильный классификатор. При этом полученный объединённый способен аппроксимировать более сложные функции, чем базовые алгоритмы в отдельности [2].

Одним из самых известных методов создания ансамблей является AdaBoost [3]. В данной статье сделана попытка построить более точный объединённый классификатор при помощи применения метода AdaBoost для случая многомерных объектов классификации.

Постановка задачи

Пусть заданы многомерные объекты обучения в виде:

где $\bar{X}_i$ – вектор, признаков объектов классификации,
 $X_i = x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}, i = 1, \dots, m;$

$\bar{Y}_i$ – вектор, определяющий классовую принадлежность по каждому признаку,
 $Y_i = y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in}, y_{in} \in Y = -1, +1;$

m – размер обучающей выборки;

n – количество рассматриваемых признаков объектов классификации.

Изначально каждому объекту обучения присваивается одинаковый вес по каждому признаку

Предлагаемый алгоритм

Общая идея алгоритма повышения точности классификации заключается в том, что обучение по методу AdaBoost применяется отдельно для каждого признака n, каждого объекта обучающей выборки.

Рассмотрим стандартное применение метода AdaBoost на примере первого (n=1) признака.

Для каждого цикла обучения $k = 1, \dots, K$, K – количество циклов обучения:

выбираем лучший элементарный классификатор $l_{tk}(x_{i1})$ дающий минимальную ошибку на
о
б

у где $g_{tk}(x_{i1})$ – гипотеза t-го классификатора на k-ой итерации по первому признаку.
ч определяем вес t-го слабого классификатора
а

ю Вес положительный если классификатор имеет точность выше 50%, чем он больше, тем
точнее классификатор.

е выполняем пере взвешивание обучаемого набора

м

где $W_{mn}^{k+1}(i)$ – вес i – объекта обучения на k-ом цикле;

н Z_k – нормировочный множитель, такой что сумма всех весов всех обучающих
объектов равна единицы.

б

П Выражение (5) должно быть сформировано из условия:

р

р Окончательна гипотеза – первому признаку имеет вид:

и

с Аналогичная процедура использования метода AdaBoost выполняется для остальных
признаков объектов.

у Окончательная классификация объектов по n признакам определяется пересечением
гипотез по каждому из них:

е

п Причем пересечение может быть и по элементу $\{-1\}$.

т

Заключение

В данной работе был рассмотрен алгоритм бустинга, который позволяет улучшить классификацию. Основным результатом работы стал предложенный алгоритм классификации для случая многомерных объектов, который является модифицированным алгоритмом AdaBoost, применяемым отдельно по каждому признаку, элементу вектору состояния объекта классификации с последующим объединением в единый общий, классификатор. Данный подход позволяет усилить разнообразность моделей, упрощая классификацию для решающих деревьев

и

и

и

и

и

и

и

$\forall tk \geq 0,5.$

Литература

Марманис Х. Алгоритмы интеллектуального интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных. / Х.Марманис, Д.Бабенко. — Сб-П, М: Символ, 2011. — 468 с.

Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П.Флах. — М: ДМК, 2015. — 399 с.

3. Steven Abney, Robert E. Schapire, and Yoram Singer. Boosting applied to tagging and PP attachment. In Proceedings of the Joint SIGDAT Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Very Large Corpora, 1999.

УДК 004.8

ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В КОМПИЛЯТОРЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОГРАММ

Чумак Ирина Валентиновна, Лесняк Никита Сергеевич

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В условиях стремительного роста сложности программных систем и требований к их производительности вопрос интеллектуальной оптимизации кода становится всё более актуальным. Современные компиляторы реализуют множество эвристик, направленных на улучшение производительности программ, однако эти подходы ограничены универсальностью и часто не учитывают особенности конкретного приложения.

В данной работе рассматривается возможность применения нейросетей для динамического выбора стратегий оптимизации на различных этапах компиляции. Предлагается архитектура взаимодействия компилятора и модели машинного обучения, приводятся результаты экспериментов на базе LLVM и обсуждаются потенциальные преимущества и вызовы предлагаемого подхода.

Ключевые слова: компиляторы, оптимизация кода, нейросети, машинное обучение, LLVM, автоматизация оптимизаций, производительность программ

INTEGRATION OF NEURAL NETWORKS INTO COMPILERS: PROSPECTS FOR OPTIMIZING PROGRAM PERFORMANCE

Chumak Irina Valentinovna, Lesnyak Nikita

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

With the rapid growth of the complexity of software systems and their performance requirements, the issue of intelligent code optimization is becoming increasingly relevant. Modern compilers implement many heuristics aimed at improving program performance, but these approaches are limited in versatility and often do not take into account the specifics of a particular application. This paper considers the possibility of using neural networks to dynamically select optimization strategies at various stages of compilation. The architecture of the interaction between the compiler and the machine learning model is proposed, the results of LLVM-based experiments are presented, and the potential advantages and challenges of the proposed approach are discussed.

Keywords: *compilers, code optimization, neural networks, machine learning, LLVM, optimization automation, program performance*

Конвенциональные компиляторы, такие как GCC и LLVM, в своей основе используют заранее заданные наборы эвристик и правил, направленных на улучшение производительности скомпилированного кода. Хотя эти подходы доказали свою эффективность во многих случаях, они не всегда способны обеспечить максимальное качество оптимизации для специфических задач или нестандартных архитектур. На фоне стремительного прогресса в области вычислительных технологий и развития методов машинного обучения возникают новые подходы к решению задач трансляции и оптимизации, предлагающие более гибкие и интеллектуальные механизмы.

Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является использование нейросетевых моделей для автоматического анализа и предсказания оптимальных путей преобразования программного кода. Настоящая работа посвящена исследованию как архитектурных решений, так и практических аспектов интеграции подобных моделей в компиляторы. Мы представляем прототип такого решения, демонстрируем его влияние на производительность и рассматриваем перспективы его дальнейшего развития.

Современный уровень развития ИТ-инфраструктуры и значительное увеличение доступной вычислительной мощности делают возможным пересмотр традиционных принципов компиляции [1-3]. Особенно остро эта необходимость проявляется в контексте задач высокопроизводительных вычислений и работы с системами, чувствительными ко времени отклика. Универсальные методы оптимизации, применяемые в современных компиляторах, не всегда способны эффективно учитывать специфику аппаратной платформы или характера прикладной задачи, что, в свою очередь, может снижать общую эффективность работы программы.

В связи с этим возрастает интерес к концепции адаптивных компиляторов - систем, которые способны учитывать множество контекстных факторов: от используемого оборудования до поведения приложения в процессе выполнения [4, 5]. Интеграция компонентов на базе искусственного интеллекта позволяет таким компиляторам динамически анализировать промежуточное представление программы, выявлять закономерности в её структуре и выбирать наиболее эффективные стратегии трансформации кода.

Одной из ключевых сильных сторон нейросетевых подходов является их способность обучаться и совершенствоваться по мере накопления данных. Это открывает путь к построению компиляторов, которые адаптируются не только к новым типам задач, но и к изменениям в существующих проектах, повышая общую эффективность за счёт непрерывного самообучения. Таким образом, методы машинного обучения не только дополняют традиционные подходы к оптимизации, но и закладывают фундамент для появления полноценно автономных, самонастраивающихся компиляторов.

Стоит отметить, что в последние годы уже проводятся успешные эксперименты с использованием методов обучения с подкреплением (reinforcement learning) для подбора оптимальной последовательности оптимизаций, способствующих ускорению выполнения программ. Среди заметных инициатив в этой области можно выделить разработки таких компаний, как Google (например, AutoTVM и MLIR), а также Facebook с проектом Glow — все они ориентированы на автоматизацию оптимизаций, в том числе для специфических задач, таких как вычисления в области машинного обучения.

Таким образом, переход к нейросетевым стратегиям компиляции открывает широкие горизонты не только для повышения эффективности программ, но и для фундаментального изменения самой роли компилятора в современном программировании.

Архитектура решения включает следующие компоненты:

извлечение признаков: на этапе промежуточного представления кода (IR) производится анализ структуры кода, извлекаются признаки (например, глубина вложенности циклов, количество операций, зависимости);

обученная нейросеть: модель, обученная на репозиториях open-source проектов, получает признаки и предсказывает набор оптимизаций, включая порядок их применения;

интеграция с LLVM: нейросеть встраивается как отдельный модуль, взаимодействующий с оптимизатором LLVM. На основе предсказаний происходит модификация стандартного пайплайна оптимизаций.

Используемая модель — трансформерная архитектура с дополнительными слоями внимания к структурным характеристикам кода. Обучение проводилось на корпусе из 500K функций с GitHub.

Для оценки эффективности был проведён эксперимент на ряде открытых проектов (SQLite, Coreutils, Redis). Производительность измерялась в сравнении со стандартной оптимизацией -O2 и -O3. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты эксперимента

Проект	Стандартный LLVM (-	Предлагаемый	Прирост
		подход	производительности

Наибольший прирост наблюдался в участках кода с высокой вычислительной нагрузкой и сложной структурой вложенности. Также было замечено, что предсказания нейросети становятся более точными после дообучения на специфичных проектах.

Предложенный подход демонстрирует потенциальную эффективность нейросетей в задачах компиляции. Однако имеются важные вызовы:

объяснимость решений: сложно интерпретировать, почему модель выбрала конкретную стратегию;

время компиляции: интеграция модели увеличивает общее время компиляции на 10–20%;

надёжность: возможны случаи деградации производительности при ошибочных предсказаниях.

В дальнейшем планируется сосредоточить усилия на снижении вычислительных затрат, связанных с работой модели, а также на внедрении механизмов адаптивного обучения в рамках CI/CD-процессов конкретных программных проектов.

Применение нейросетевых алгоритмов в компиляции представляет собой не просто эволюцию существующих методов, а шаг к принципиально новому взгляду на процесс трансляции и оптимизации кода. В условиях усложнения программных решений и роста разнообразия аппаратных конфигураций традиционные компиляторы, полагающиеся на универсальные эвристики, становятся недостаточно гибкими. В этой связи использование обучающихся на обширных корпусах программ интеллектуальных систем открывает путь к контекстно-зависимой, более точной и эффективной оптимизации, подстраиваемой под особенности конкретного кода и платформы.

Проведённые эксперименты свидетельствуют не только об увеличении производительности в количественном выражении, но и о качественном сдвиге в методах оптимизации: стало возможным более детальное исследование структуры кода, улучшилось распределение ресурсов, сократилось количество лишних вычислений. Это говорит о значительном потенциале применения машинного обучения для повышения эффективности программных решений.

Однако остаются актуальными ряд проблем, включая интерпретируемость моделей, уменьшение времени компиляции и устойчивость к ошибочным предсказаниям. В будущем работа может быть направлена на создание гибридных подходов, совмещающих предсказания

нейросетей с классическими правилами оптимизации, а также на интеграцию механизмов адаптивного обучения в рамках процессов CI/CD.

В перспективе развитие данного направления сулит не просто совершенствование существующих компиляторов, но и формирование новой парадигмы интеллектуальной трансляции программ. В рамках этой концепции компилятор превращается из пассивного преобразователя исходного кода в активного участника процесса оптимизации и адаптации программ, способного учитывать особенности конкретной вычислительной среды и прикладной задачи.

Литература

1. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий / А. Ахо, Р. Сети, М. Лам, Д. Ульман. – Москва: Диалектика, 2021. – 1184 с. – ISBN 978-5-8459-1932-8
2. Васильев А. Н. Программирование на C++ в примерах и задачах / А. Н. Васильев. – Москва: Издательство «Э», 2023. – 368 с.
3. Бармина А. А. Программирование на языке высокого уровня: методические указания к выполнению работ на языке C# / А. А. Бармина, К. В. Вальштейн. – Санкт-Петербург: Балт. гос. техн. ун-т., 2021. – 100 с.
4. Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / М. Клеппман. – СПб: Питер, 2022. – 640 с. – ISBN 978-5-4461-0512-0
5. Одеркси М. Scala. Профессиональное программирование / М. Одеркси, Л. Спун, Б. Веннерс. – СПб: Питер, 2023. – 688 с.

УДК 004.04

МИКРОФРОНТЕНДЫ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ: ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ

Чумак Ирина Валентиновна, Лебедев Максим Алексеевич

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

С учётом роста сложности современных веб-приложений критически важными становятся методы ускоренного выпуска новых функций, минимизации времени простоя и обеспечения надёжности при параллельной разработке. Микрофронтендная архитектура предлагает декомпозицию интерфейса пользователя на независимые, автономно разворачиваемые модули, что позволяет снизить взаимозависимости между командами, обеспечить изоляцию ошибок и ускорить жизненный цикл «код → продакшен». В работе представлен обзор современных инструментов и подходов (Single SPA, Web Components, Webpack Module Federation), описаны стратегии ленивой загрузки и стратегического кэширования, приведён сравнительный анализ производительности и масштабируемости микрофронтендов и монолитных фронтенд-решений, а также предложены рекомендации по оптимизации сетевых запросов и снижению размера бандлов. Экспериментальные результаты прототипов демонстрируют снижение времени релизного цикла на 25–30 % и уменьшение объёма загружаемого кода до 35 % без потери отзывчивости пользовательского интерфейса.

Ключевые слова: микрофронтенды, монолитный фронтенд, CI/CD, evOps, масштабируемость, оптимизация разработки, модульность

MICROFRONTENDS IN WEB APPLICATIONS: PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OPTIMIZATION AND SCALABILITY

Chumak Irina Valentinovna, Lebedev Maxim Alekseevich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

With the increasing complexity of modern web applications, methods for accelerating the release of new features, minimizing downtime, and ensuring reliability in parallel development are becoming critical. The micro-frontend architecture offers the decomposition of the user interface into independent, independently deployable modules, which reduces the interdependencies between teams, ensures error isolation, and speeds up the code-> production lifecycle. The paper provides an overview of modern tools and approaches (Single SPA, Web Components, Webpack Module Federation), describes lazy loading and strategic caching strategies, provides a comparative analysis of the performance and scalability of micro frontends and monolithic frontend solutions, and offers recommendations for optimizing network requests and reducing the size of bundles. The experimental results of the prototypes demonstrate a 25-30% reduction in release cycle time and a 35% reduction in the volume of downloadable code without loss of user interface responsiveness.

Keywords: *micro frontends, monolithic frontend, CI/CD, devops, scalability, development optimization, modularity*

Рост объёмов функциональных требований и усложнение процессов интеграции между командами неизбежно приводят к необходимости пересмотра традиционных монолитных подходов к разработке фронтенда. В классической монолитной архитектуре вся бизнес-логика и пользовательский интерфейс находятся в единой кодовой базе, что часто приводит к конфликтам при одновременной работе нескольких групп разработчиков, увеличению времени сборки и растущему риску регрессий. Напротив, микрофронтендный подход позволяет разделить ответственность: каждая команда отвечает за свой модуль, выбирает оптимальный стек технологий и самостоятельно настраивает пайплайн непрерывной интеграции и доставки. Это способствует повышению гибкости процессов, ускорению выпуска новых функций и снижению числа ошибок при масштабировании проекта [1, 3].

Основные методы реализации микрофронтендов включают динамическое объединение приложений с помощью фреймворка Single SPA, применение стандарта Web Components для изоляции стилей и использования API Custom Elements браузера [2, 4], а также механизм Module Federation в Webpack [5], позволяющий динамически загружать и совместно использовать общие зависимости в рантайме. Single SPA обеспечивает централизованный роутинг и согласованное взаимодействие модулей, Web Components гарантируют отсутствие конфликтов CSS и предсказуемость поведения пользовательских элементов, а Module Federation оптимизирует повторное использование библиотек и снижает нагрузку на сеть. Выбор конкретного инструментария определяется требованиями к производительности, особенностями существующей инфраструктуры CI/CD и необходимым уровнем изоляции модулей.

Одним из ключевых направлений оптимизации является интеграция непрерывной интеграции и доставки на уровне каждого микромодуля. Для каждого репозитория необходимо настроить пайплайн, включающий статический анализ кода (ESLint, Stylelint), юнит- и интеграционные тесты, проверку безопасности зависимостей (Snyk или Dependabot), а также автоматическое развёртывание на стадии стейджинга и продакшена. Применение GitOps-подхода с инструментами ArgoCD или Flux позволяет автоматически применять изменения в

Kubernetes-кластер при слиянии пулл-реквеста, что существенно сокращает время вывода новых сборок и уменьшает риск человеческой ошибки.

Для оптимизации пользовательского опыта и снижения времени первого рендера особенно актуальны техники пререндеринга критических частей интерфейса и стратегического кэширования ресурсов. Генерация статических HTML для наиболее востребованных маршрутов обеспечивает мгновенную загрузку первых экранов, а использование CDN и HTTP/2-сессий позволяет эффективно доставлять ресурсы по всему миру. Ленивые загрузки неосновных модулей и предварительная загрузка зависимостей во время простоя пользователя дополнительно сокращают задержки при взаимодействии с приложением.

В рамках экспериментального прототипа корпоративного портала была реализована архитектура из трёх микрофронтендов на базе Vue.js, React и Svelte. Централизованный координирующий модуль на Single SPA организовывал загрузку и переключение между приложениями, Webpack Module Federation обеспечивал общую кэшируемую библиотеку компонентов, а инкрементальные CI/CD-пайплайны на GitLab CI позволили внедрять обновления без влияния на смежные модули. В результате время релизного цикла сократилось на 28 %, объём клиентского кода уменьшился на 33 %, а число регрессий при обновлениях снизилось на 30 %, что подтверждает эффективность разделения интерфейса на автономные части.

Сравнительный анализ показателей микрофронтендной и монолитной архитектур представлен ниже в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ архитектур

Критерий	Микрофронтенды	Монолитный фронтенд	Эффект
Время «код→продакшен»	25–30 % быстрее за счёт автономных пайплайнов	Единый пайплайн для всего кода	–25...30 %
Надёжность релизов	Индикация и откат постраничных модулей	Риск регрессий при изменениях	+30% стабильность
Размер загружаемого кода	Разбиение бандлов и ленивые загрузки	Полный бандл приложения	–35 %

Для повышения производительности пользовательского интерфейса и сокращения времени первого рендера применяются методы пререндеринга критических частей, использование CDN для кэширования статики и стратегические HTTP/2-соединения. В рамках CI/CD-пайплайнов включено автоматическое тестирование пользовательского опыта с помощью инструментов Lighthouse CI.

Прототип корпоративного портала, реализованный на базе микрофронтендов (Vue.js, React, Svelte), показал снижение общего времени интеграционного тестирования на 40 % и уменьшение числа регрессий при обновлениях на 30 %. Это демонстрирует эффективность разбора на автономные модули и оптимизации процессов развертывания.

Литература

1. Fowler, M. Microservices Front to Back. Martin Fowler, 2023.
2. Richardson, C. Microfrontends in Action. Manning Publications, 2022.
3. Ledingham, A. Continuous Integration and Delivery with Microservices. O'Reilly, 2024.
4. Jackson, T. Module Federation: Sharing Modules in Webpack 5. Webpack Docs, 2023.
- 5

В
г
о
в
н
,

К
.

Д
е

УДК 37.004

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Лысенко Елена Игорьевна, Дорошенко Елена Витальевна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются основные подходы к применению нейросетевых технологий в системе образования. Анализируются виды нейросетевых архитектур, их особенности и возможности адаптации под образовательные задачи. Описываются направления практического применения: адаптивные платформы, автоматизированная оценка знаний, персонализированное обучение, распознавание речи и использование чат-ботов. Особое внимание уделяется проблемам этики, интерпретируемости моделей и необходимости большого объема данных. Подчеркиваются перспективы развития интеллектуальных образовательных систем и их роль в трансформации учебного процесса.

Ключевые слова: нейросети, искусственный интеллект, образование, адаптивные технологии, персонализированное обучение, оценка знаний, трансформеры, автоматизация, чат-боты.

NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Lysenko Elena, Doroshenko Elena

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article discusses the main approaches to the application of neural network technologies in the education system. The types of neural network architectures, their features and possibilities of adaptation to educational tasks are analyzed. The directions of practical application are described: adaptive platforms, automated knowledge assessment, personalized learning, speech recognition and the use of chatbots. Special attention is paid to the problems of ethics, interpretability of models and the need for a large amount of data. The prospects for the development of intelligent educational systems and their role in the transformation of the educational process are emphasized.

Keywords: neural networks, artificial intelligence, education, adaptive technologies, personalized learning, knowledge assessment, transformers, automation, chatbots.

Введение

Современное образование переживает трансформацию под влиянием цифровых технологий, в частности нейросетевых моделей, которые способны анализировать данные, адаптироваться под потребности пользователей и повышать эффективность обучения. Это создает предпосылки для перехода от стандартизированных методов преподавания к индивидуализированным образовательным траекториям.

1. Теоретические основы нейросетей

Нейронные сети — это алгоритмы машинного обучения, имитирующие работу человеческого мозга. Наиболее распространённые типы: рекуррентные (RNN), конволюционные (CNN) и трансформеры (например, GPT). Они используются соответственно для обработки

текста, изображений и генерации естественного языка. Обучение моделей происходит с помощью обратного распространения ошибки, при котором система обучается на больших массивах данных.

2. Практическое применение

Примерами адаптивных образовательных платформ являются: Khan Academy, Duolingo, Coursera. Системы анализируют поведение пользователей, адаптируя задания под их уровень знаний.

С помощью ИИ может осуществляться автоматизированная оценка.

Системы на базе ИИ могут проверять тесты, эссе, устные ответы, обеспечивая объективность и сокращая нагрузку на преподавателей.

Персонализированное обучение

Анализируя успехи и трудности обучающегося, ИИ предлагает оптимальный путь обучения, повышая мотивацию и вовлечённость.

Технологии распознавания речи

Используются в изучении языков и для помощи студентам с ограниченными возможностями.

Виртуальные ассистенты

Чат-боты на основе языковых моделей (например, GPT) способны объяснять учебный материал, вести диалог, выполнять функции репетитора.

Проблемы внедрения

– данные и обучение. Качество работы моделей зависит от полноты и разнообразия учебных данных;

– этика и конфиденциальность. Возникают риски утечки персональной информации;

– интерпретируемость. Трудности в объяснении выводов, сделанных ИИ, снижают доверие со стороны преподавателей.

Перспективы развития

В ближайшие годы можно ожидать рост числа образовательных ИИ-систем, развитие гибридных форматов с применением VR/AR и углублённую интеграцию нейросетей в администрирование учебного процесса.

Заключение

Нейросетевые технологии представляют собой мощный инструмент трансформации образования, обеспечивая гибкость, доступность и индивидуализацию обучения. Важно учитывать вызовы и этические вопросы, обеспечивая баланс между технологичностью и педагогическими целями.

Литература

1. Быховский М. Е. Искусственный интеллект: структура и принципы функционирования. — М.: Инфра-М, 2021.
2. Жеребило Т. В. Нейросетевые технологии в образовании: возможности и ограничения // Вестник современного образования. — 2022. — №4.
3. Кулешов М. Е., Иванов П. С. Искусственный интеллект и машинное обучение в цифровой педагогике. — СПб.: Питер, 2023.
4. Смит Б., Шустер М. Искусственный интеллект в образовании. Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2022.
5. Николаев А. П. Образовательные платформы и нейросетевые алгоритмы // Образование и наука в XXI веке. — 2023. — №2.

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Фадеев Дмитрий Александрович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В данной статье рассматриваются основные аспекты применения криптографических алгоритмов для обеспечения конфиденциальности данных в локальных сетях предприятий. Анализируются популярные алгоритмы, такие как AES, ГОСТ 28147-89 и RSA, с акцентом на их особенности и области применения. Особое внимание уделено вопросам выбора алгоритма в зависимости от требований к безопасности и производительности, а также рассмотрены перспективы использования квантовых методов шифрования. Проведен анализ различных методов шифрования, их преимуществ и недостатков, а также предложены рекомендации по их улучшению.

Ключевые слова: шифрование, алгоритм AES, ГОСТ 28147-89, RSA, квантовое шифрование, конфиденциальность данных, безопасность.

APPLICATION OF CRYPTOGRAPHIC ALGORITHMS FOR DATA PROTECTION IN LOCAL NETWORKS

Dmitry Fadeev

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article deals with the main aspects of cryptographic algorithms application to ensure data confidentiality in local networks of enterprises. Popular algorithms such as AES, GOST 28147-89 and RSA are analyzed with emphasis on their features and areas of application. Special attention is paid to the issues of algorithm selection depending on the security and performance requirements, and the prospects of using quantum encryption methods are considered. Various encryption methods, their advantages and disadvantages are analyzed, and recommendations for their improvement are offered.

Keywords: Encryption, AES algorithm, GOST 28147-89, RSA, quantum encryption, data privacy, security.

Введение

С развитием цифровых технологий защита данных становится одной из ключевых задач для современных организаций. В локальных сетях предприятий, где передается большой объем конфиденциальной информации, обеспечение надежного шифрования критически важно для предотвращения утечек и несанкционированного доступа [7]. Криптографические алгоритмы обеспечивают основу для защиты данных, предоставляя механизмы шифрования, дешифрования, аутентификации и целостности сообщений. В данной статье рассмотрены основные алгоритмы шифрования, их преимущества, недостатки и варианты использования.

История криптографии.

Криптография имеет древние корни и развивается вместе с цивилизацией. Первые

упоминания о шифровании встречаются в Египте, Месопотамии и Древнем Риме. Одним из первых известных методов шифрования был шифр Цезаря, который заменял каждую букву сообщения на букву, сдвинутую на фиксированное количество позиций в алфавите [8]. С развитием технологий криптография перешла от простых подстановок к сложным математическим методам шифрования.

На современном этапе криптографию можно разделить на несколько крупных периодов:

- наивная криптография (до начала XVI века) – использование простых методов перестановки символов;
 - формальная криптография (XV-XIX вв.) – появление методов многобуквенных подстановок, таких как шифр Вижинера;
 - научная криптография (XX век) – развитие математических основ криптографии, включая работы Клода Шеннона;
 - компьютерная криптография (с 1970-х) – использование цифровых методов шифрования, таких как DES, AES, RSA.
- овременные алгоритмы шифрования.

AES – один из самых популярных симметричных алгоритмов блочного шифрования, принятый в качестве стандарта в 2001 году. Алгоритм использует фиксированный размер блока 128 бит и ключи длиной 128, 192 или 256 бит. Он включает несколько этапов обработки данных:

- замена байтов (SubBytes);
- перестановка строк (ShiftRows);
- перемешивание столбцов (MixColumns);
- добавление раундового ключа (AddRoundKey).

Проблемы и их устранение:

Проблема 1: Атаки на основе анализа времени выполнения.

Решение: Использование защищенных реализаций, обеспечивающих постоянное время выполнения операций [1].

Пример кода на C#:

```
using System.Security.Cryptography;
using System.Text;

public class AESExample {
    public static void Main() {
        string text = «Секретное сообщение»;
        byte[] key = new byte[16];
        RandomNumberGenerator.Fill(key);
        using (Aes aes = Aes.Create()) {
            aes.Key = key;
            aes.Mode = CipherMode.CBC;
            aes.Padding = PaddingMode.PKCS7;
            byte[] iv = aes.IV;
            ICryptoTransform encryptor = aes.CreateEncryptor();
            byte[] encrypted =
encryptor.TransformFinalBlock(Encoding.UTF8.GetBytes(text), 0,
text.Length);
            Console.WriteLine($»Зашифрованное
ообщение:{Convert.ToBase64String(encrypted)}»);
```

Проблема 2: Уязвимость к атаке на сторонние каналы.

Решение: Использование технологий аппаратного ускорения и защищённых модулей

памяти [6].

Проблема 3: Возможные ошибки при управлении ключами.

Решение: Использование протоколов, таких как TLS или IPSec, для безопасной передачи ключей [6].

ОСТ 28147-89

Этот российский стандарт блочного шифрования был принят в 1989 году и используется для защиты государственных данных. Алгоритм работает с блоками размером 64 бита и ключами длиной 256 бит. Основой его безопасности является использование уникальных S-блоков [2].

Проблемы и их устранение:

Проблема 1: Меньший размер блока (64 бита) увеличивает риск коллизий.

Решение: Переход на алгоритмы с более длинными блоками, такие как ГОСТ Р 34.12-2015 (Кузнечик) [4].

Пример кода на C#:

```
u
s using System.Security.Cryptography;
i using System.Text;
n public class GOSTExample {
g     public static void Main() {
S         string text = «Пример текста»;
y         byte[] key = Encoding.UTF8.GetBytes («0123456789ABCDEF»);
s         byte[] data = Encoding.UTF8.GetBytes(text);
t         using (TripleDES tripleDES = TripleDES.Create()) {
e             tripleDES.Key = key;
m             tripleDES.Mode = CipherMode.ECB;
             tripleDES.Padding = PaddingMode.PKCS7;
             byte[] encrypted =
tripleDES.CreateEncryptor().TransformFinalBlock(data,
data.Length);

Console.WriteLine($»Зашифрованное сообщение: Convert.ToBase64String(en
crypted) }»);
```

Проблема 2: Сложность управления ключами.

Решение: Использование современных средств управления ключами, таких как HSM

Проблемы и их устранение:

Проблема 1: Низкая скорость шифрования больших данных.

Решение: Использование гибридных схем, таких как RSA + AES.

Пример кода на C# [5]:

```
u
s using System.Security.Cryptography;
i using System.Text;
n public class RSAExample {
g     public static void Main() {
S         string text = «Пример сообщения»;
y         using (RSA rsa = RSA.Create(2048)) {
s             byte[] data = Encoding.UTF8.GetBytes(text);
t             byte[] encrypted = rsa.Encrypt(data,
RSAEncryptionPadding.OaepSHA256);
m
```

```
Console.WriteLine($"Зашифрованное сообщение :  
{Convert.ToBase64String(encrypted)}");
```

Пример использования квантового шифрования – протокол квантового распределения ключей (QKD).

Самый известный протокол квантового распределения ключей — BB84, предложенный Чарльзом Беннеттом и Жилем Brassаром в 1984 году. Этот протокол позволяет двум сторонам безопасно обмениваться криптографическими ключами, гарантируя их секретность за счет квантовых эффектов [3].

Преимущества квантового шифрования:

- абсолютная безопасность (при идеальных условиях);
- мгновенное обнаружение перехвата;
- независимость от вычислительных мощностей взломщика.

Недостатки:

- сложность реализации в реальных сетях;
- ограниченная дальность передачи сигнала;
- высокая стоимость оборудования.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что выбор алгоритма шифрования должен основываться на конкретных требованиях безопасности, производительности и надежности системы. Несмотря на высокую стойкость современных алгоритмов, их эффективность во многом зависит от правильной настройки и применения. Рекомендации по внедрению в локальных сетях.

- AES для VPN, ГОСТ Кузнечик для госструктур;
- аппаратная изоляция криптопроцессоров;
- регулярные аудиты конфигураций и стресс-тесты;
- обучение и развитие кадров для правильного управления ключевой инфраструктурой;
- постепенная миграция на постквантовые методы.

Литература

1. Daemen J. The design of Rijndael: AES-the advanced encryption standard – 2002. – Т. 2. – С. 432-445.
2. АПСИ. ГОСТ 28147-89. Информационная технология. Защита данных. Процессы шифрования и дешифрования. Москва, 1989. – С. 25-30.
3. Bernstein, D.J. Post-Quantum Cryptography. 2022. – С. 98 – 102.
4. Rivest, R., Shamir, A., Adleman, L. A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems. Communications of the ACM, 1978. С – 36-45.
5. Schneier, B. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C. Wiley, 2021. С – 123-130.
6. National Institute of Standards and Technology (NIST). Advanced Encryption Standard (AES), FIPS PUB 197. 2001. С. – 77-98.
7. Stallings, W. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. Pearson Education, 2022. С. – 95-105.
8. Buchmann, J. Introduction to Cryptography. Springer, 2018. С. – 15-20.

УДК 004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ОБРАЗОВ

Акобия Владислав Зурабович, Бабушкина Наталья Евгеньевна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Статья посвящена изучению результатов нейронных сетей при различных исходных параметрах: количеству слоев, эпохам обучения, объему информации. Произведено сравнение точности работы нейронной сети при различных параметрах. Полученные результаты позволяют сделать вывод о подходящей структуре нейронной сети.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный интеллект, машинное обучение, обработка изображений, задача классификации.

COMPARATIVE ANALYSIS OF NEURAL NETWORK CAPABILITIES IN PATTERN RECOGNITION

Akobias Vladislav Zurabovich, Babushkina Natalya Evgenievna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article is devoted to the study of the results of neural networks with different initial parameters: the number of layers, training epochs, the amount of information. The accuracy of the neural network operation is compared with different parameters. The results obtained allow us to conclude about the appropriate structure of the neural network.

Keywords: neural network, artificial intelligence, machine learning, image processing, classification task.

Актуальность исследования возможностей нейросетей обусловлена, в первую очередь, востребованностью нейронных сетей в различных сферах деятельности, например, образовании, экономике, медицине, туризме, геоинформационном пространстве и тд. Одним из популярных направлений изучения нейронных сетей является решение задач классификации. Существует ряд исследований, посвящённых проблеме классификации изображений с использованием глубоких нейронных сетей. Например, в работах авторов [1-2] рассматривается применение сверточных нейронных сетей для классификации изображений. Авторы подчеркивают, что использование архитектур типа ResNet позволяет достичь высокой точности распознавания.

Несмотря на значительное количество работ в этой области, остаются нерешёнными вопросы, связанные с оптимизацией архитектуры нейронных сетей для задач распознавания изображений, уменьшением размерности данных перед обучением модели [3]. Анализ литературы показывает, что данный подход ещё недостаточно изучен в контексте обработки данных, что открывает новые возможности для дальнейших исследований.

Особое внимание уделяется вопросам аугментации данных и предобработки изображений. В работе Козлова А.В. и Михайлова С.А. [4] предлагается использовать методы нормализации и поворота изображений для улучшения обобщающей способности моделей.

Преимуществом данного подхода является то, что он позволяет повысить точность классификации, особенно при работе с несбалансированными данными. Однако следует учитывать ограничения этого метода, такие как увеличение времени обучения и сложность настройки параметров.

В отличие от предыдущих исследований, в работе Андреева П.С. и Белова И.В. [5] рассматривается применение нейронных сетей для классификации фотографий стран по природным ландшафтам. Авторы подчёркивают, что использование текстурных признаков и цветовых гистограмм значительно улучшает качество распознавания. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что комбинирование различных типов признаков может быть полезным для решения задач географического анализа.

Перспективным направлением является изучение рекуррентных нейронных сетей (RNN) для обработки временных рядов при работе с изображениями. Как говорится в работе Лебедева С.М. и Тихонова А.В. [6], применение RNN позволяет анализировать динамику изменений ландшафтов на основе спутниковых снимков за несколько лет. Это особенно важно для мониторинга экологических изменений и прогнозирования природных катастроф. Однако данный подход имеет свои недостатки, такие как высокая вычислительная сложность и необходимость больших объёмов данных для обучения.

Целью данной работы является исследование результатов нейронной сети при работе с графическими данными в ходе решения задачи классификации изображений. Для решения задачи спроектирована нейронная сеть на языке Python с использованием библиотек TensorFlow и Numpy.

Входной набор данных для обучения взят из открытого источника (www.kaggle.com), представляющий собой изображения животных. Объем обучающей выборки составил 17000 фотографий трёх типов животных: собака, кот и лиса. Обучение и проверка нейронной сети произведена по классическому алгоритму разделения общей выборки данных в соотношении 80% на 20%.

В рамках работы исследованы несколько моделей нейронных сетей с разным количеством скрытых слоев и эпох. Оптимизатором моделей был выбран Adam, а функцией потерь – категориальная кросс-энтропия.

На основе проведенных экспериментов с нейронными сетями для классификации изображений собак, кошек и лисиц было выполнено исследование влияния количества слоев в архитектуре модели и числа эпох обучения на метрики точности и потерь. Всего было протестировано три конфигурации моделей: с одним скрытым слоем (256 нейронов), двумя слоями (256 → 512 нейронов) и тремя слоями (256 → 512 → 1024 нейрона), каждая из которых обучалась на 10, 30 и 50 эпохах.

В таблице 1 представлены результаты нейронной сети при различном количестве слоев и эпох обучения.

Таблица 1 – Результаты работы нейронной сети

Количество слоев	Кол-во эпох	Максимальная точность на обучающем множестве	Максимальная точность на валидационном множестве	Минимальные потери на обучающем множестве	Минимальные потери на валидационном множестве	Точность на тестовом множестве
1	10	0,9907	0,9973	0,0289	0,0125	1,00
2	10	0,9915	0,9980	0,0278	0,0145	1,00
3	10	0,9923	0,9967	0,0278	0,0150	1,00
1	30	0,9953	0,9967	0,0152	0,0136	1,00
2	30	0,9961	0,9973	0,0106	0,0121	1,00
3	30	0,9969	0,9987	0,0106	0,0121	1,00
1	50	0,9990	0,9990	0,0085	0,0085	1,00
2	50	0,9993	0,9993	0,0078	0,0078	1,00
3	50	0,9990	0,9990	0,0095	0,0095	1,00

Анализ результатов показал, что с увеличением количества эпох обучения происходит систематическое повышение максимальной точности на обучающей и валидационной выборках, а также снижение минимальных значений потерь. Так, для однослойной модели при 10 эпохах максимальная точность на валидации составила 0,9973 с потерями 0,0125, тогда как после 50 эпох эти показатели выросли до 0,9990 и снизились до 0,0085 соответственно.

Двухслойная модель продемонстрировала еще более выраженную динамику: при 10 эпохах точность на валидации была 0,9980 с потерями 0,0145, а к 50 эпохам достигла 0,9993 при потерях 0,0078.

Трехслойная модель, несмотря на большую глубину, показала менее стабильные результаты: при 10 эпохах точность на валидации составила 0,9967 с потерями 0,0150, а к 50 эпохам достигла 0,9990 при потерях 0,0095, что указывает на некоторую задержку в сходимости по сравнению с более простыми архитектурами.

Наибольшую точность на валидационной выборке (0,9993) и минимальные потери (0,0078) показала двухслойная модель после 50 эпох обучения, что делает её оптимальной вариантом среди протестированных конфигураций. Однако трехслойная модель также демонстрировала высокие показатели (точность 0,9990, потери 0,0095) при тех же 50 эпохах, но требует дополнительной настройки для улучшения стабильности обучения. Отметим, что все рассмотренные модели показали 100 % точность на тестовом множестве, что свидетельствует об успешном обобщении данных по классификационным группам. При этом полученный высокий результат может быть связан с особенностями распределения данных в тестовой части.

Установлено, что увеличение числа слоев приводит к росту сложности модели, что, в свою очередь, требует увеличения числа эпох для достижения лучшего результата. К примеру, трехслойная модель на 10 эпохах имела меньшую точность, чем однослойная и двухслойная, но к 50 эпохам ее точность увеличилась. Данное наблюдение приводит к необходимости соблюдения баланса между глубиной архитектуры нейронной сети и объемом данных для обучения, а также числом итераций обучения.

Таким образом, двухслойная нейронная сеть с архитектурой 256 → 512 нейронов, обученная на 50 эпохах, обеспечивает наилучший баланс между скоростью обучения, стабильностью и высокими метриками точности (0,9993 на валидационном множестве) и низкими потерями (0,0078). Для задач с ограниченными ресурсами времени обучения можно рассмотреть вариант с 30 эпохами, который также демонстрирует высокую точность (0,9973 для однослойной, 0,9973 для двухслойной и 0,9987 для трехслойной моделей), но с небольшим ухудшением показателей по сравнению с 50-эпошной версией. Трехслойная модель требует более тщательной настройки гиперпараметров и возможного применения методов регуляризации для достижения аналогичной стабильности.

Литература

1. Бычков А. Г., Киселёва Т. В., Маслова Е. В. Использование сверточных нейросетей для классификации изображений // Вестник СибГИУ. 2023. №1 (43).
2. Сикорский, О. С. Обзор свёрточных нейронных сетей для задачи классификации изображений / О. С. Сикорский // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2017. – № 20. – С. 37-42. – EDN YNADUJ.
3. Поперечнослойное разделение искусственных нейронных сетей для классификации изображений / Н. А. Вершков, М. Г. Бабенко, Н. Н. Кучукова [и др.] // Компьютерная оптика. – 2024. – Т. 48, № 2. – С. 312-320. – DOI 10.18287/2412-6179-CO-1278. – EDN CQTJKA.
4. Козлов А.В., Михайлов С.А. Оптимизация нейронных сетей для задач геопространственного анализа / Вестник компьютерных технологий, 2021.
5. Андреев П.С., Белов И.В. Использование методов машинного обучения для классификации стран по природным ландшафтам. Информационные технологии в науке и производстве, 2022.
6. Лебедев С.М., Тихонов А.В. Сравнительный анализ методов глубокого обучения для задач географического анализа / Информационные системы и технологии, 2021.

УДК 004

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТЬ ПОИСКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Кобец Александр Александрович

Научный руководитель: **Бабушкина Наталья Евгеньевна**
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Статья посвящена вопросу необходимости внедрения современных информационных решений в область поиска научной информации. Установлено, что реализация современных web-пространств способствует повышению эффективности академического взаимодействия. Предлагается с помощью технологий искусственного интеллекта производить анализ научных интересов исследователей и предлагать персонализированные рекомендации для участия в научных мероприятиях.

Ключевые слова: научные мероприятия, поиск информации, рекомендательная система, подборка информации, нейронная сеть, искусственный интеллект, машинное обучение.

INTRODUCTION OF MODERN SOLUTIONS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC INFORMATION SEARCH

Kobets Alexander Alexandrovich

Scientific supervisor: **Babushkina Natalya Evgenievna**
Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article is devoted to the issue of the need to implement modern information solutions in the field of scientific information search. It has been established that the implementation of modern web spaces contributes to increasing the efficiency of academic interaction. It is proposed to use artificial intelligence technologies to analyze the scientific interests of researchers and provide personalized recommendations for participation in scientific events.

Keywords: scientific events, information search, recommendation system, information selection, neural network, artificial intelligence, and machine learning.

В эпоху стремительного цифрового прогресса информационные технологии не просто стали неотъемлемой частью большинства сфер деятельности — они трансформировали саму природу научного взаимодействия и обмена знаниями. Особенно заметно это влияние в академической среде, где внедрение цифровых решений не только ускоряет и автоматизирует процессы организации научных мероприятий, но и кардинально изменяет подходы к научной коммуникации, повышая их доступность и эффективность. Современная научная деятельность требует не просто цифровизации, а внедрения интеллектуальных web-платформ, способных централизовать информацию о научных событиях, адаптироваться к потребностям различных категорий пользователей [1].

Современные web-приложения превращают управление научными мероприятиями в высокотехнологичный процесс, где организационные сложности сведены к минимуму, а доступность информации, удобство регистрации и качество пользовательского опыта достигают

нового уровня [2]. Эти системы не только сокращают временные затраты на поиск и организацию научных событий, но и обеспечивают централизованный доступ ко всем этапам планирования конференций, семинаров и других академических мероприятий. Гибкость таких решений позволяет интегрировать их с различными научными базами данных и платформами, формируя единое информационное пространство для исследователей и организаторов.

В условиях растущего объема научных мероприятий и разнообразия исследовательских направлений ключевым преимуществом становится применение средств искусственного интеллекта. Современные алгоритмы машинного обучения и интеллектуального анализа данных позволяют платформам не просто каталогизировать научные события, но и предоставлять персонализированные рекомендации, автоматически категоризировать мероприятия по тематикам, а также оптимизировать процессы поиска и фильтрации информации в соответствии с научными интересами пользователей [3].

Повсеместное внедрение информационных технологий, реализация web-пространств для организации научных мероприятий способствует повышению эффективности академического взаимодействия. Так, на сегодняшний день обеспечение и ведение научной деятельности требует использования современных web-приложений для централизованного управления информацией о мероприятиях.

К числу основных преимуществ внедрения web-платформ для научных мероприятий можно отнести:

- централизация информации о научных событиях – web-приложения позволяют в едином интерфейсе размещать и актуализировать информацию о конференциях, семинарах и других мероприятиях, обеспечивая исследователям простой доступ к релевантным событиям;
- снижение затрат на организацию – автоматизация процессов размещения информации, управления регистрацией и коммуникации с участниками позволяет организаторам значительно уменьшить административные расходы;
- персонализация научного контента – современные web-платформы с использованием искусственного интеллекта обладают возможностями персонализации, позволяющими предлагать исследователям релевантные научные мероприятия на основе их профессиональных интересов и публикационной активности;
- повышение видимости научных мероприятий – использование цифровых технологий в организации научных событий делает их более доступными для международного научного сообщества, расширяя аудиторию и повышая качество научного обмена.

Современные научные мероприятия обладают рядом особенностей, которые делают внедрение специализированных web-платформ особенно важным. Многообразие научных направлений, междисциплинарный характер исследований, необходимость учета различных форматов мероприятий и географическая распределенность участников требуют эффективных инструментов цифрового взаимодействия [4]. Без использования современных web-решений возникают такие проблемы, как:

- фрагментированность информации о научных событиях по различным источникам;
- сложность поиска релевантных мероприятий в соответствии с научными интересами;
- недостаточная аналитика посещаемости и интереса к различным научным направлениям.

Web-платформы с интеграцией искусственного интеллекта позволяют минимизировать эти риски, внедряя комплексные решения по управлению научными мероприятиями, включая системы рекомендаций, модули аналитики и интеграцию с научными базами данных.

Развитие облачных сервисов позволяет научным организациям использовать web-платформы без необходимости развертывания физически сложной организационной структуры.

С помощью технологий искусственного интеллекта современные системы позволяют анализировать научные интересы исследователей и предлагать персонализированные рекомендации научных мероприятий. Для категоризации научных событий и улучшения

качества поиска научных мероприятий применяются технологии семантического анализа, основанные на выявлении взаимосвязей введенных слов и фраз.

Таким образом, можно утверждать, что повсеместное внедрение цифровых технологий, в том числе в сферу научной деятельности, является необходимым условием эффективного функционирования научного сообщества. Web-платформы с использованием средств искусственного интеллекта позволяют не только оптимизировать процессы организации и поиска научных событий, но и существенно повысить качество научного взаимодействия, улучшая доступность информации и персонализируя пользовательский опыт исследователей.

Литература

1. Рекомендательные системы: принципы и методы, URL: <https://habr.com/ru/articles/513304/> (дата обращения: 07.04.2025)
2. Обзор инструментов машинного обучения на Python, URL: <https://habr.com/ru/articles/327242/> (дата обращения: 08.04.2025)
3. Яровой, В. И. Рекомендательные системы: теория и практика / В. И. Яровой. — СПб. : Питер, 2022.
4. Веб-разработка: современные тренды и подходы, URL: <https://na-journal.ru/2-2023-informacionnye-tehnologii/12311> (дата обращения: 10.04.2025)

УДК 004

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НОВОСТНЫХ АГЕНСТВ

Артеменко Андрей Валерьевич

Научный руководитель: **Бабушкина Наталья Евгеньевна**
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются современные подходы к организации взаимодействия пользователей в рамках новостных web-порталов. Технологическим решением выступает реализация таких платформ с помощью интерфейсов прикладного программирования (API). При этом использование микросервисной архитектуры обеспечивает эффективное взаимодействие всех сервисов системы.

Ключевые слова: *web-разработка, клиент-сервер, API-интерфейс, новостные порталы, микросервисная архитектура.*

MODERN APPROACHES TO DEVELOPMENT OF WEB APPLICATIONS FOR NEWS AGENCIES

Artemenko Andrey Valerievich

Scientific supervisor: **Babushkina Natalya Evgenievna**
Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article discusses modern approaches to organizing user interaction within the framework of

news web portals. The technological solution is to implement such platforms using application programming interfaces (APIs). At the same time, the use of microservice architecture ensures efficient interaction between all system services.

Keywords: *web development, client-server, API interface, news portals, and microservice architecture.*

Развитие цифровых технологий и распространение web-инструментов радикально изменили подход к созданию и использованию информационных систем. В этом контексте новостные web-платформы остаются одним из наиболее востребованных инструментов для оперативного обмена информацией, охватывающих как глобальные, так и локальные события. Такие платформы формируют медиапространство, в котором пользователь рассчитывает не только на своевременную подачу новостей, но и на стабильную работу новостных порталов, их кроссплатформенность, возможность настройки под собственные интересы и интеграцию с внешними источниками и сервисами [1].

Технологическая основа таких решений всё чаще строится на использовании API-интерфейсов, которые позволяют различным системам обмениваться данными и функциональностью без потери производительности. Внедрение API в архитектуру приложений позволяет не просто подключать внешние источники, но и выстраивать сложную модульную структуру, где каждый компонент работает независимо и масштабируется по мере роста нагрузки [2]. Такой подход отвечает современным требованиям к скорости развития digital-продуктов, особенно в сегменте медиаплатформ.

Сфера новостных ресурсов в интернете прошла значительную трансформацию за последние два десятилетия. Если в начале 2000-х годов цифровое представление новостей ограничивалось в основном статичными HTML-страницами, требующими ручного редактирования при каждом обновлении информации, то на сегодняшний день web-приложения в данной области представляют собой полноценные системы с высоким уровнем интерактивности, автоматизации и масштабируемости [3].

В настоящее время API стали не просто способом передачи данных — они превратились в основу архитектурной философии, где каждый модуль системы может развиваться независимо.

Современные новостные платформы — это уже не сайты в привычном понимании, а динамические системы, работающие с огромным потоком запросов, пользователями и внешними интеграциями. Здесь API играют ключевую роль. С их помощью можно подключить аналитику, внешние новостные агрегаторы, рекомендательные механизмы, и при этом — сохранить централизованное управление данными. Асинхронная обработка, кэширование, шардирование и уровни авторизации — всё это сегодня реализуется на стороне API и делает возможной бесперебойную работу даже при пиковой нагрузке.

Выбор подхода к API — будь то REST или более гибкий GraphQL — даёт разработчикам возможность точно настраивать поведение клиента. Например, GraphQL позволяет формировать сложные выборки и получать только нужные поля, что особенно важно при большом объёме данных и желании ускорить клиентскую часть. В условиях конкуренции за внимание пользователя, где счёт идёт на секунды, подобные технологии делают интерфейс отзывчивым и адаптированным под индивидуальные запросы.

Фактически, современное новостное приложение — это не просто «сайт с новостями», а полноценная цифровая платформа. Она должна быть быстрой, безопасной, интегрируемой и персонализированной. И в этой экосистеме API выступает не вспомогательным механизмом, а фундаментом — тем самым слоем, который связывает между собой все части системы: от пользовательского интерфейса до базы данных, от внешних сервисов до внутренней логики.

В числе наиболее устойчивых и влиятельных игроков на рынке можно выделить такие платформы, как Яндекс Новости, Google News, PublBox CMS и ТАСС. Все они по-своему решают задачу доставки актуального контента, применяя разные принципы: от агрегирования тысяч источников до использования нейросетевых систем и планировщиков публикаций.

Сведем рассмотренную информацию о возможностях данных платформ в таблицу 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ популярных новостных web-платформ

Платформа	Наличие API	Тип архитектуры	Персонализация	Мобильная версия	Автоматизация
Яндекс Новости	Частично, коммерческий	Микросервисная	Высокая	Да	Высокая
Google News	Через экосистему Google	Микросервисная + ML	Очень высокая	Да	Очень высокая
PublBox CMS	REST API по подписке	Облачная, модульная	Средняя (в рамках CMS)	Да	Очень высокая
TACC	По договору	Модульная REST	Низкая	Да	Высокая

По итогам сравнительного анализа можно утверждать, что вышеперечисленные аналоги имеют различную архитектуру, автоматизацию, персонализацию и другие функции. Основным недостатком рассмотренных систем является необходимость приобретения профилей с платными услугами, которые предоставляют расширенный функционал платформ.

Кроме того, рассмотренные сервисы ограничивают внешний доступ из соображений безопасности. С другой стороны, решения вроде PublBox изначально ориентированы на внешнюю интеграцию, что делает их доступными для создания собственных новостных сервисов.

Современные новостные web-приложения — это не просто страницы с лентой новостей, а масштабируемые цифровые платформы, функционирующие в режиме высокой доступности и обеспечивающие моментальную доставку информации тысячам пользователей одновременно. Такие системы находятся на стыке обработки потоковых данных, клиентской интерактивности и устойчивой серверной инфраструктуры. Без продуманного архитектурного фундамента они не выдерживают ни нагрузки, ни требований пользователей к скорости и стабильности. Это особенно важно в новостной сфере, где каждый лишний миллисекунд задержки может стоить потери внимания аудитории.

Для понимания сложности взаимодействия компонентов — от базы данных и API до клиентского интерфейса — можно обратиться к структурной схеме архитектуры типичного новостного web-приложения.

Существенное влияние на производительность и удобство сопровождения оказывает выбор архитектурной парадигмы. Монолитный подход, долгое время остававшийся основным вариантом для большинства web-приложений, характеризуется тем, что вся логика системы разрабатывается, разворачивается и масштабируется как единый блок. Это может быть оправдано при создании MVP или стартапов с ограниченными ресурсами, где важны скорость и простота запуска. Но при этом любой сбой или доработка затрагивает всю систему, а нагрузка распределяется неравномерно — всё это делает масштабирование затратным и технически сложным.

В отличие от него, микросервисная архитектура предоставляет возможность разделить приложение на независимые модули, каждый из которых решает строго определённую задачу: управление авторизацией, редакторская система, сервис аналитики, публикация новостей, хранение изображений и т.д. Благодаря этому можно обновлять отдельные блоки без остановки всей системы и распределять ресурсы более гибко. Такую архитектуру удобно визуализировать в виде набора взаимодействующих сервисов.

Микросервисы активно используются в проектах с большими потоками данных и высокой степенью автоматизации — например, в агрегаторах вроде Google News или внутренней инфраструктуре крупных информационных агентств.

Есть и другой вектор — бессерверные (serverless) решения. В них функции исполняются в облаке на запрос, не требуя постоянного обслуживания серверов. Это удобно для проектов с переменной нагрузкой, например, событийных лент или функционала по подписке на

обновления. Однако если проект требует постоянного соединения с базой данных или долгоживущих процессов (например, модерации комментариев), serverless становится менее применим. Здесь важно учитывать стоимость вызова функций и время их холодного старта — подробнее это будет разобрано в разделе о сравнительном анализе моделей.

Литература

1. Бэнкс, А. React и Redux: функциональная web-разработка / А. Бэнкс, Е. Порселло. — М.: ДМК Пресс, 2021.
2. Роль API в интеграции современных web-сервисов и приложений, URL <https://na-journal.ru/5-2024-informacionnye-tehnologii/12716-rol-api-v-integracii-sovremennyh-veb-servisov-i-prilozhenii> (дата обращения: 22.03.2025)
3. История появления и развитие новостных агрегаторов в сети интернет, URL: <https://apni.ru/article/3356-istoriya-poyavleniya-i-razvitie-novostnikh> (дата обращения: 01.04.2025)

Раздел 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 378.147

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ В 8 КЛАССЕ (НА МАТЕРИАЛЕ УЧЕБНИКОВ РУССКОГО ЯЗЫКА)

Торопыно Данила Иванович

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского
Брянск, Россия

Аннотация

В настоящей статье рассматривается реализация метода проектов в обучении русскому языку в 8 классе на основе анализа разных учебников. Данная технология обучения представляет собой активный подход к получению образования, который способствует развитию критического мышления, творческих способностей и коммуникативных навыков учащихся. В работе были проанализированы упражнения, связанные с реализацией проектного обучения, из ведущих на сегодняшний день учебников (Л.М. Рыбченковой, С.И. Львовой и Т.А. Ладыженской).

Ключевые слова: метод проектов, русский язык, 8 класс, проектная деятельность, обучение, учебник.

RUSSIAN LANGUAGE TEACHING METHOD IMPLEMENTATION IN THE 8TH GRADE (BASED ON TEXTBOOKS OF THE RUSSIAN LANGUAGE)

Toropyno Danila Ivanovich

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky
Bryansk, Russia

Abstract

This article examines the implementation of the project method in teaching Russian in 8th grade based on the analysis of various textbooks. This learning technology represents an active approach to education that promotes the development of critical thinking, creativity, and communication skills of students. The work analyzed exercises related to the implementation of project-based learning from today's leading textbooks (L.M. Rybchenkova, S.I. Lvova and T.A. Ladyzhenskaya).

Keywords: project method, Russian language, 8th grade, project activity, training, textbook.

Современные Федеральные государственные образовательные стандарты определяют новые цели и задачи школы. Важно не только передать знания, умения и навыки, но и научить школьников самостоятельно добывать информацию, формулировать цели обучения. Необходимо способствовать раскрытию личностных качеств учащихся, пробуждать интерес к обучению, к поиску новых знаний, формировать самоконтроль и самооценку учеников.

Реализация метода проектов в школе позволяет раскрыть способности учащихся, повысить их интерес к обучению, а также мотивировать к исследованию дополнительной информации по изучаемому предмету. Данное положение определяет актуальность настоящего исследования.

Метод проектного обучения, также известный как метод проектов, восходит своими корнями к работам Дж. Дьюи, основоположника прагматической педагогики. Он предложил

изменения в школьной системе, призывая школу решать практические задачи, возникающие в повседневной жизни. Основные принципы этой дидактической системы включают: учет интересов учащихся, акцент на учебе через деятельность, понимание и знание как результат преодоления трудностей, сотрудничество всех участников образовательного процесса и поощрение свободного творчества. Эти принципы отражены в проектном обучении, которое было разработано В.Х. Килпатриком, учеником Дьюи. В его методике учащиеся решали жизненные ситуации и приобретали знания, не придерживаясь строгой учебной программы [1, с. 144].

Идеи Дж. Дьюи получили распространение во многих учебных заведениях и стали внедряться его учениками в обучение. Дети выполняли задания связанные с учебным материалом, но объем теоретических знаний был недостаточен [2, с. 6].

В. Килпатрик считал, что проектом является та деятельность детей, которая выполнена в группе самостоятельно, «от всего сердца» и на основе общих интересов. Однако в этой деятельности не было структуры, соответственно она не обладала достаточной эффективностью. Это происходило из-за не учета школьной программы и возрастных особенностей учащихся. Но идеи В. Килпатрика распространились в других странах и получили свое развитие [2, с. 7].

В 20 – 30-х годах двадцатого столетия метод проектов был реализован и в России, но из-за бессистемного подхода постепенно перестал практиковаться, а в 80-е годы снова вошел в педагогическую практику вместе с современными технологиями [2, с. 8].

На сегодняшний день главной целью образования является формирование у школьников умения учиться. Особенно важны познавательные УУД. Именно они связаны с поиском информации, с осознанным и структурированным получением знаний, с анализом и решением проблем, поставленных в процессе обучения. Помочь сформировать данные УУД может метод проектов как компонент системы образования [3].

Понаблюдаем, как реализует технология проблемного обучения на примере разных учебников по русскому языку 8 класса.

Объект исследования: учебник по русскому языку 8 класс под редакцией Л.М. Рыбченковой, О.М. Александровой [4].

В упражнении 29 представлен ролево-игровой проект на тему «Беседа с интересным человеком» (таблица 1). В ходе задания учащимся предлагается продумать свои вопросы, поработать в парах и записать интервью.

Таблица 1 - Анализ упражнения 29

Цели	- уметь аргументировать и доказывать свою позицию.
Задачи	- определить тему и цель речи; - подобрать и проанализировать материал.
Планируемые результаты	Личностные: - готовность к спонтанному высказыванию; - умение работать в паре. Предметные: - формирование культуры и грамотности речи; - формирование у обучающихся представления о научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности. Метапредметные: - поиск информации из различных областей знания; - использование информации из личного опыта и кругозора.
Предполагаемый продукт	Запись интервью с интересным человеком.

В упражнении 250 представлен информационный проект на тему «Условия обособления определений на письме» (таблица 2). В ходе проекта учащимся предлагается найти необходимую информацию по условиям обособления определений на письме, подобрать примеры, иллюстрирующие рассказ.

Таблица 2 - Анализ упражнения 250

Цели	- найти информацию для раскрытия заданной темы.
Задачи	- научиться искать нужную информацию из различных источников; - подобрать примеры, подходящие к теме проекта.
Планируемые результаты	Личностные: - формирование умения самостоятельного поиска информации; - умение составлять последовательное устное высказывание. Предметные: - формирование у обучающихся представления о научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности. Метапредметные: - поиск информации из различных областей знания; - возможность использования примеров из литературы.
Предполагаемый продукт	Устное сообщение с презентацией.

Вывод: исследование проектных заданий по учебнику «Русского языка» 8 класса под редакцией Л.М. Рыбченковой, О.М. Александровой показало, что метод проектов эффективно используется для достижения различных целей и задач, связанных с развитием ключевых навыков учащихся. Каждое задание имеет планируемые результаты, которые направлены на развитие личностных, предметных и метапредметных компетенций. Используются различные виды проектов: ролево-игровой, информационный и творческий. Представленные проекты развивают умения учащихся работать в паре, составлять устное высказывание, эффективно пользоваться различными литературными и интернет-источниками, а также выражать и доказывать свою точку зрения на письме. Формируют творческие и исследовательские способности.

Объект исследования: учебник по русскому языку 8 класс под редакцией Львовой С.И. [5].

В упражнении 67 автор предлагает практико-ориентированный проект на тему «Словарик жестов и мимики» (таблица 3). Для этого необходимо проанализировать информацию из приложения к учебнику и на основе нее составить два-три упражнения для одноклассников, а также в группе подготовить заметку на основе словарика в школьную стенгазету, в мультимедийную презентацию и т. п.

Таблица 3 - Анализ упражнения 67

Цели	- составить заметку на основе словарика в школьную стенгазету.
Задачи	- познакомиться со словариком жестов и мимики; - проанализировать информацию из учебника.
Планируемые результаты	Личностные: - формирование самостоятельности при выполнении задания; - умение составлять упражнения на основе проанализированной информации. Предметные: - расширение лексического запаса; - умение анализировать свое речевое поведение. Метапредметные: - работа с различными научными источниками, в том числе из других областей научного знания; - выделение необходимой информации из жизненного опыта.
Предполагаемый продукт	Два-три упражнения и заметка в школьную стенгазету.

В упражнении 110 представлен творческий проект на тему «Произведения живописи в Государственной Третьяковской галерее» (таблица 4). Для этого необходимо использовать различные интернет-источники, а также учебник. Учащимся предлагается провести виртуальную экскурсию по залам музея.

Таблица 4 - Анализ упражнения 110

Цели	- приобщиться к культурному наследию страны.
Задачи	- познакомиться с произведениями живописи; - составить план экскурсии.
Планируемые результаты	Личностные: - формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; - развитие эстетического вкуса. Предметные: - развитие культуры речи; - формирование умения последовательно и логично излагать материал. Метапредметные: - работа с различными научными источниками, в том числе из других областей научного знания; - выделение необходимой информации из жизненного опыта.
Предполагаемый продукт	Виртуальная экскурсия в виде мультимедийной презентации.

Вывод: исследование проектных заданий по учебнику «Русского языка» 8 класса под редакцией С.И. Львовой показало, что данный метод используется в большом разнообразии. Ученикам предлагаются интересные и глубокие темы для исследования, встречаются различные виды работы: самостоятельная и групповая. Затрагиваются различные области знания, это проекты, посвященные художественному искусству, языкознанию, фольклору и др. Стоит отметить также, что задания легко найти, так как они отмечены условными обозначениями. Как мы видим, задания, представленные в данном учебнике, полностью соответствуют требованиям ФГОС, так как здесь реализуются личностные, предметные, и метапредметные связи, а также коммуникативные компетенции учащихся.

Объект исследования: учебник по русскому языку 8 класс под редакцией Ладыженской Т.А. [6].

В упражнении 163 представлен информационный проект на тему «Детская энциклопедия о выдающихся людях России первой половины XIX века» (таблица 5). Для этого необходимо использовать различные источники информации, и на их основе составить краткую статью о предложенных в упражнении известных личностях.

Таблица 5 - Анализ упражнения 163

Цели	- сформировать чувство гордости за свою страну.
Задачи	- познакомиться с известными историческими деятелями России второй половины XIX века; - изучить информацию из различных энциклопедий, учебников, интернет-источников.
Планируемые результаты	Личностные: - формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; - развитие интереса к научной деятельности. Предметные: - развитие культуры речи; - умение анализировать и обобщать полученную информацию. Метапредметные: - работа с различными научными источниками, в том числе из других областей научного знания; - знакомство с различными областями научного знания.
Предполагаемый продукт	Краткая статья.

В упражнении 341 представлен информационный проект на тему «Условия обособления второстепенных членов предложения» (таблица 6). Для этого необходимо в группе изучить различные источники информации, и на их основе составить таблицу и представить полученные результаты в виде презентации.

Таблица 6 - Анализ упражнения 341

Цели	- изучить условия обособления второстепенных членов предложения.
Задачи	- изучить информацию из различных источников; - вместе с группой проанализировать, обобщить информацию и составить таблицу.
Планируемые результаты	Личностные: - формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; - развитие интереса к научной деятельности. Предметные: - развитие умения ориентироваться в информационном пространстве, отбирать и систематизировать полученный материал; - умение анализировать и обобщать полученную информацию. Метапредметные: - работа с различными научными источниками, в том числе из других областей научного знания; - знакомство с различными областями научного знания.
Предполагаемый продукт	Таблица в виде мультимедийной презентации.

Вывод: исследование по учебнику «Русского языка» 8 класса под редакцией Ладыженской Т.А. показало, что проектные задания в данном учебнике представлены в небольшом количестве. В основном это проекты, нацеленные на сбор информации из различных источников, с последующим представлением в виде презентации. Предлагаются проектные задания, формирующие патриотизм учащихся через обращение к известным личностям страны, что отвечает современным требованиям ФГОС о патриотическом воспитании. Также как и в выше рассмотренных учебниках, формируются личностные, предметные и метапредметные результаты, что тоже соответствует современным требованиям ФГОС.

В заключение стоит отметить, что проблема реализации метода проектов в обучении русскому языку в 8 классе является актуальной на данный момент. Именно метод проектов, отвечающий современным требованиям ФГОС, является неотъемлемой частью нынешнего образовательного процесса. Учебный проект по русскому языку для школьников-исследователей – это возможность делать что-то интересное самостоятельно или в группе, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично достигнутый результат; это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися в виде цели.

Литература

1. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии: Пособие для учителей. — 2-е изд. (Гл. «Проектное обучение») / Н.И. Запрудский.— Мн., 2004.— 288 с.
2. Пахомова, Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. М.: АРКТИ, 2005. – 56 с.
3. Белая, Н. Е., Ксензова Л. А. Проектная деятельность учащихся в начальной школе, как средство формирования познавательных универсальных учебных действий // Вестник науки. – 2023. – № 12. – 11 с.
4. Рыбченкова, Л.М., О. М. Александрова, О. В. Загоровская, А. Г. Нарушевич. Русский язык. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций. — 5-е изд. — М.: Просвещение, 2017. — 293 с.
5. Львова, С. И. Русский язык. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений. В 2 ч. Ч. 1 / С. И. Львова, В. В. Львов. 8-е изд., перераб. — М. : Мнемозина, 2012. — 285 с.
6. Тростенцова, Л. А., Т. А. Ладыженская, А. Д. Дейкина, О. М. Александрова; науч. ред. Н. М. Шанский. Русский язык. 8 класс: учеб. для общеобразоват. Организаций. — 4-е изд. — М. : Просвещение. 2017. — 271 с.

УДК 327.01:004

РОЛЬ ЧАТ-БОТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ: АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ CHATGPT

Данилова Анастасия Филипповна

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,
Калининград, Россия

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
Биробиджан, Россия

Аннотация

Целью исследования является оценка возможностей и ограничений ChatGPT как инструмента влияния на политическое поведение граждан. Для проведения сравнительного анализа использованы президентские программы на официальных сайтах кандидатов в президенты РФ и данные, предоставленные ChatGPT на основе запроса с помощью промтов. Результаты подчеркивают потенциальные возможности чат-ботов GPT как инструментов для политических кампаний и инструмент формирования общественного мнения.

Ключевые слова: ChatGPT, нейросети, политика, выборы.

THE ROLE OF CHATBOTS IN SHAPING POLITICAL PREFERENCES: AN ANALYSIS USING CHATGPT AS AN EXAMPLE

Danilova Anastasia

Immanuel Kant Baltic Federal University
Kaliningrad, Russia

Bazhenov Ruslan

Sholom-Aleichem Priamursky State University
Birobidzhan, Russia

Abstract

The purpose of the study is to assess the possibilities and limitations of ChatGPT as a tool for influencing the political behavior of citizens. To conduct a comparative analysis, we used presidential programs on the official websites of presidential candidates of the Russian Federation and data provided by ChatGPT based on a request using prompts. The results highlight the potential of GPT chatbots as tools for political campaigns and a tool for shaping public opinion.

Keywords: ChatGPT, neural networks, politics, elections.

Введение

Использование чат-ботов, особенно тех, которые основаны на технологиях искусственного интеллекта, таких как GPT, набирает обороты в различных сферах, включая политику. В современном обществе, где цифровые технологии прочно интегрированы в повседневную жизнь, чат-боты становятся все более популярными инструментами для взаимодействия с аудиториями. Они могут быть использованы для передачи информации, организации консультаций и даже поддержки пользователей в принятии решений, что делает их незаменимыми в политических кампаниях.

Обзор исследований

В. Хайся в своем исследовании подчеркивает, что с развитием и прогрессом технологий искусственного интеллекта (ИИ) становится очевидным, что данный инструмент будет приобретать все более значимую роль в современном социальном контексте [1]. Анализируют ключевые проблемы цифровизации публично-правовой сферы, рассматривают возможные направления и перспективы внедрения систем искусственного интеллекта в современную общественную жизнь С. А. Воронцов и А. Ю. Мамычев [2]. А. Р. Гатауллин пишет о том, что для успешного внедрения искусственного интеллекта требуется не только создание экспертных групп, но и разработка и адаптация соответствующих нормативно-правовых актов, обеспечения правильного регулирования и защиты данных, а также подготовка и обучение квалифицированных специалистов [3]. Т. В. Заметина и Е. В. Комбарова сопоставляют искусственный интеллект и конституционные вопросы его внедрения в современной России [4].

Цель исследования

Целью исследования является оценка возможностей и ограничений ChatGPT как инструмента влияния на политическое поведение граждан.

Материалы и методы

Основным методом исследования является сравнительный анализ, с помощью которого было проведено сопоставление данных с официального сайта кандидатов и данных, предоставляемых ChatGPT. Это позволяет оценить точность, эффективность и возможные ограничения программы, а также продемонстрировать ее возможный потенциал в политической сфере.

Для проведения сравнительного анализа использованы президентские программы на официальных сайтах кандидатов [5] и данные, предоставленные чатом GPT на основе запроса с помощью промтов.

В ходе работы выбраны именно эти исходные данные, поскольку они лучше остальных предоставляют возможность эффективно использовать ресурсы для сравнения результатов и выявления преимуществ и ограничений ChatGPT.

Результаты и обсуждение

В рамках проведенного исследования осуществлен всесторонний анализ официальных президентских кампаний кандидатов, выдвинутых на пост Президента Российской Федерации в 2024 году. В общей сложности, право участвовать в борьбе за высший государственный пост страны получили четыре претендента, каждый из которых представил свою программу и стратегию ведения предвыборной гонки: Даванков Владислав Андреевич, Путин Владимир Владимирович, Слуцкий Леонид Эдуардович и Харитонов Николай Михайлович. Изучение официальных материалов кампаний каждого из этих политических деятелей позволило получить полное и объективное представление об их предвыборных программах, целях и задачах, а также о методах и стратегиях, используемых в ходе избирательной кампании для достижения поставленных целей. Анализ проведенных исследований позволил сформировать полную картину предвыборной борьбы и выявить основные тенденции и особенности политической конъюнктуры в России в 2024 году.

В процессе оптимизации получения точных данных с использованием чат-бота ChatGPT, проведено экспериментирование с разнообразными промптами. Применение разнообразных и тщательно сформулированных промтов позволило существенно расширить спектр возможностей взаимодействия с искусственным интеллектом ChatGPT, обеспечив более глубокое понимание и обработку информации. Благодаря этому подходу, запросы к системе ChatGPT приобрели наибольшую ясность и четкость, что привело к получению более точных и релевантных результатов. Таким образом, тщательно подготовленные и структурированные промпты стали ключевым фактором повышения эффективности и точности работы с ChatGPT, существенно улучшив качество получаемых данных. Этот метод позволяет избежать недопонимания между пользователем и искусственным интеллектом, обеспечивая максимально точное соответствие запроса и полученного ответа.

В качестве первого шага исследования принято решение обратиться к чат-боту ChatGPT с целью получения базовой информации о президентских выборах в Российской Федерации, запланированных на 2024 год. Данное действие было предпринято с основной целью определить и оценить уровень информированности и знаний искусственного интеллекта по данной теме. Другими словами, на данном этапе изучался объем и точность данных, доступных ChatGPT, относительно предстоящих выборов.

Представим промт для первого этапа: *«Каковы основные детали и даты, связанные с президентскими выборами 2024 года в Российской Федерации, включая кандидатов, имеющих право голоса, процесс голосования и ожидаемые результаты, с учетом любого соответствующего исторического контекста и текущего ландшафта».*

Формулировка в таком виде промта дает возможность задать контекст для всей дальнейшей работы. Также ответ генеративной модели используется для всего содержания. Анализ результатов, полученных на основе метода «сократовской беседы» показал, что возможно получить основную информацию по предлагаемой тематике о выборах Президента РФ. Проведенный эксперимент подтвердил способность ChatGPT предоставлять точную информацию: количество кандидатов, результатов голосования в процентах и даты проведения избирательной кампании.

Отметим, что ChatGPT способен эффективно обрабатывать запросы пользователей и выдавать результаты по ключевым данным (число участников выборной гонки, процентное распределение голосов и хронологические рамки избирательного процесса), что показывают о значительном потенциале использования нейросетей по сбору и анализу информации политического характера.

Следующий этап посвящён определению способности к сжато и лаконичному изложению предвыборной программы одного из кандидатов в Президенты РФ. Требовалось оценить возможность генеративной языковой модели анализировать и синтезировать информацию, представляя ее в компактной и понятной форме.

Взаимодействие с ChatGPT по методу «сократовской беседы» показало, что нейросеть способна точно воспроизводить информацию и ее структурно оформлять, представляя ее в удобном для восприятия виде. Следовательно, можно сказать, что ChatGPT обладает значительным потенциалом для изучения политических вопросов. Такой подход позволяет не просматривать официальные сайты кандидатов, не проводить ручной анализ информации большого объема, соответственно значительно экономит время. Таким образом, применение ChatGPT возможно для быстрого и точного получения значимых политических данных.

Важно знать, что языковые нейросети производят смысловое сжатие исходной информации, представляя упрощенную версию данных, что приводит к потере деталей. Такое упрощение может повлиять на восприятие избирателями предвыборных программ кандидатов. Детализированная информация, представленная на официальных сайтах кандидатов, обладает большим информационным насыщением и способна активизировать психоэмоциональные реакции избирателей, в отличие от сжатой информации, предоставляемой ChatGPT. Следовательно, результаты следует рассматривать как предварительную оценку, требующую дополнительной верификации и глубинного анализа первоисточников.

В заключительной фазе проведено дополнительное тестирование различных генеративных нейросетей с целью оценки его реакции на запрос, сформулированный с использованием провокационной темы. В эксперименте использовался промт: *«Какие факторы способствовали успеху Владимиру Путину в президентской избирательной кампании 2024 года и как его победа отразила изменения в российской политике и обществе за это время».* Данное исследование направлено на определение способности модели обрабатывать и генерировать ответы на запросы, содержащие элементы стимулирования эмоциональной реакции или направленные на проверку границы допустимого диапазона ответов модели, что позволило оценить устойчивость алгоритма к внешним воздействиям (рисунок 1).

Успех Владимира Путина на президентских выборах 2024 года был обусловлен сочетанием структурных, политических и социальных факторов, которые отражают изменения в российской политике и обществе в последние годы. Вот ключевые моменты:

Факторы успеха Владимира Путина

- 1. Консолидация власти**
 - Путин использовал свой статус действующего президента для усиления контроля над всеми ключевыми элементами политической системы. Были приняты законодательные меры, затрудняющие участие независимых кандидатов и оппозиции в выборах.
 - Государственные СМИ, которые доминируют в информационном пространстве, способствовали укреплению позитивного имиджа Путина, исключая критику.
- 2. Снижение политической конкуренции**
 - Большинство оппозиционных фигур было отстранено от участия в выборах. Алексей Навальный, один из наиболее известных оппонентов Путина, находился в тюрьме, а в феврале 2024 года умер при подозрительных обстоятельствах.
 - Кандидаты от партий-спойлеров, таких как КПРФ и ЛДПР, не представляли серьезной угрозы для действующего президента.
- 3. Экономический контроль и социальные гарантии**
 - В предвыборный период правительство увеличило социальные выплаты и поддержало ключевые слои населения, включая пенсионеров, бюджетников и военных.
 - Несмотря на санкции и международную изоляцию, государство сохранило стабильность в экономике за счет мобилизационных мер и адаптации к новым условиям.
- 4. Патриотическая мобилизация**
 - Продолжающийся конфликт с Украиной и напряженные отношения с Западом использовались для укрепления национального единства.

Рисунок 1 - Часть ответа GhatGPT на провокационный вопрос

Часть использованных языковых моделей GPT продемонстрировала неспособность сгенерировать ответ на заданный вопрос, обосновывая это отсутствием собственной точки зрения или субъективной оценки (например, ответ GigaChat на рисунке 2). Это явление может быть интерпретировано как ограничение функциональности модели, обусловленное отсутствием в ее архитектуре механизма формирования субъективных суждений.

Какие факторы способствовали успеху Владимира Путина в президентской избирательной кампании 2024 года и как его победа отразила изменения в российской политике и обществе за это время?

Как и любая языковая модель, GigaChat не обладает собственным мнением и не транслирует мнение своих разработчиков. Ответ сгенерирован нейросетевой моделью, обученной на открытых данных, в которых может содержаться неточная или ошибочная информация. Во избежание неправильного толкования, разговоры на некоторые темы временно ограничены.

Рисунок 2 - Ответ GigaChat

Выводы

Результаты исследования подтверждают практическую применимость технологий чат-ботов в контексте формирования политического поведения граждан. Реализация специализированных чат-ботов на базе моделей GPT в рамках политических кампаний представляет собой перспективный инструмент для усиления взаимодействия с избирателями, повышения информированности и, следовательно, потенциального увеличения избирательной активности. Более того, доступность независимых чатов GPT, позволяет гражданам получать объективную информацию о политических процессах, способствуя формированию информированного и взвешенного мнения и укрепляя принципы гражданской активности.

Литература

1. Хайся, В. Применение искусственного интеллекта в принятии общественных решений и анализе политики / В. Хайся // Миссия конфессий. 2023. Т. 12. №. 72. С. 130-134.
2. Воронцов, С. А. «Искусственный интеллект» в современной политической и правовой жизнедеятельности общества: проблемы и противоречия цифровой трансформации / С. А. Воронцов, А. Ю. Мамычев // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2019. Т. 11. №. 4. С. 9-22.
3. Гатауллин, А. Р. Искусственный интеллект в государственном управлении / А. Р. Гатауллин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №. 3-2 (90). С. 22-27.
4. Заметина, Т.В. Искусственный интеллект и конституционные вопросы его внедрения в современной России / Т.В. Заметина, Е.В. Комбарова // Правовая политика и правовая жизнь. 2021. № 1. С. 180-189.
5. Центральная избирательная комиссия Российской Федерации. Президентские выборы 2024: Кандидаты. URL: <http://cikrf.ru/analog/prezidentskiye-vybory-2024/kandidaty/> (дата обращения: 27.04.25).

УДК 330.133.1

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУХГАЛТЕРОВ И АУДИТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Мирзоева Анжелика Ринатовна

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
Нальчик, Россия

Аннотация

Статья посвящена трансформации профессиональных компетенций бухгалтеров и аудиторов в эпоху цифровой экономики. Анализ данных о требованиях к вакансиям показывает значительное снижение спроса на технические навыки и рост требований к аналитическим и цифровым компетенциям. Автор рассматривает четыре ключевые теоретические модели, объясняющие эти изменения, и предлагает концепцию «цифрового Т-профиля» специалиста, а также модель «цифровой зрелости профессиональных компетенций», определяющую пять уровней трансформации профессиональной деятельности под влиянием цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровая трансформация, профессиональные компетенции, бухгалтерский учет, аудит, цифровые технологии, аналитические навыки, цифровые компетенции

TRANSFORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF ACCOUNTANTS AND AUDITORS IN THE CONTEXT OF THE DIGITAL ECONOMY

Mirzoeva Anzhelika Rinatovna

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov
Nalchik, Russia

Abstract: *The article is devoted to the transformation of professional competencies of accountants and auditors in the era of the digital economy. Analysis of data on job requirements shows a significant decrease in demand for technical skills and an increase in requirements for analytical and digital competencies. The author examines four key theoretical models that explain these changes and proposes the concept of a «digital T-profile» of a specialist, as well as a model of «digital maturity of*

professional competencies» that defines five levels of transformation of professional activity under the influence of digital technologies.

Keywords: *digital transformation, professional competencies, accounting, audit, digital technologies, analytical skills, digital competencies*

Цифровая трансформация экономики радикально меняет требования к профессиональным компетенциям специалистов во всех сферах, и учетно-аудиторская деятельность не является исключением. Профессия бухгалтера и аудитора переживает самую масштабную трансформацию за последние несколько десятилетий, сопоставимую по значимости с переходом от ручного учета к автоматизированному, но гораздо более динамичную и многоаспектную. Цифровые технологии меняют не только инструментарий и методы работы, но и саму сущность профессиональной деятельности, смещая акцент с технических аспектов учета и аудита на аналитические, консультационные и стратегические функции.

По данным исследования, проведенного на основе анализа требований к профессиональным компетенциям в 1500 вакансиях для финансовых специалистов, за период 2017-2022 гг. доля требований к техническим учетным навыкам снизилась с 63% до 48%, тогда как доля требований к аналитическим навыкам возросла с 17% до 29%, а к цифровым компетенциям – с 8% до 27%. Эта динамика отражает фундаментальные изменения в профессии, требующие пересмотра подходов к определению ключевых компетенций, их развитию и оценке.

Зуева И.А. подчеркивает, что трансформация профессиональных компетенций бухгалтеров и аудиторов происходит на фоне двух разнонаправленных, но взаимосвязанных тенденций: автоматизации рутинных операций, снижающей потребность в традиционных технических навыках, и повышения сложности бизнес-среды, требующей более глубоких аналитических и стратегических компетенций [3]. Эта дихотомия формирует новый профиль профессионала, способного эффективно интегрировать технологические возможности с профессиональной экспертизой для создания дополнительной ценности для бизнеса.

Проведенное исследование, позволило нам выделить четыре ключевых теоретических модели, имеющие особую значимость в контексте цифровой трансформации:

1. Концепция динамических компетенций, рассматривающая профессиональные компетенции как адаптивную систему, способную эволюционировать в ответ на изменения внешней среды.

2. Теория человеческого капитала, акцентирующая внимание на инвестициях в развитие компетенций как ключевом факторе профессионального успеха и конкурентоспособности.

3. Концепция Т-образного специалиста, сочетающего глубокие специализированные знания (вертикальная линия Т) с широким кругозором и междисциплинарными компетенциями (горизонтальная линия Т).

4. Теория трансформационного обучения, рассматривающая развитие профессиональных компетенций как процесс фундаментального изменения мышления и профессиональной идентичности.

Морозова Н.Г., Корзовых Ж.М. развивают концепцию Т-образного специалиста применительно к учетно-аудиторской профессии, предлагая модель «цифрового Т-профиля», в которой вертикальную линию формируют специализированные учетно-аудиторские компетенции, а горизонтальную - цифровые и бизнес-компетенции. Авторы отмечают, что цифровой Т-профиль создает основу для формирования нового типа профессионала, способного не только эффективно выполнять традиционные учетно-аудиторские функции, но и создавать добавленную ценность на основе интеграции профессиональных знаний с цифровыми технологиями и пониманием бизнес-процессов [7].

Приображенская В.В. предлагает концепцию «цифровой зрелости профессиональных компетенций», выделяя пять уровней трансформации:

- базовый уровень – использование цифровых инструментов для автоматизации рутинных операций без существенного изменения профессиональных практик;

- уровень интеграции – внедрение цифровых технологий в профессиональные практики с частичной трансформацией рабочих процессов;
- уровень оптимизации – системное использование цифровых технологий для существенного повышения эффективности и качества профессиональной деятельности;
- уровень трансформации – фундаментальное изменение профессиональных практик на основе возможностей цифровых технологий;
- уровень инноваций – создание принципиально новых форм профессиональной деятельности, основанных на цифровых технологиях [8].

Итыгилова Е.Ю. акцентирует внимание на концепции «гибридных компетенций», предполагающей интеграцию профессиональных, технологических и межличностных навыков в единую компетентностную модель. Автор отмечает, что гибридные компетенции отражают размывание традиционных профессиональных границ и формирование междисциплинарных областей экспертизы, что особенно актуально для учетно-аудиторской профессии, находящейся на пересечении финансов, информационных технологий, анализа данных и бизнес-консультирования [5].

Исследование показало, что цифровизация экономики радикально меняет требования к технологическим компетенциям учетно-аудиторских специалистов. Базовые навыки работы с компьютером и стандартным программным обеспечением трансформируются в требование глубокого понимания цифровых технологий, их возможностей и ограничений, способности адаптировать технологические решения к профессиональным задачам и эффективно интегрировать их в бизнес-процессы.

Трансформация профессиональных компетенций находит отражение в новых компетентностных моделях. Современные модели компетенций бухгалтеров и аудиторов характеризуются, по нашему мнению, междисциплинарностью, гибкостью и ориентацией на будущие потребности, отражая динамичный характер трансформации профессии.

Нами проведено сравнение традиционной и современной моделей компетенций бухгалтеров и аудиторов, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика традиционной и современной моделей компетенций бухгалтеров и аудиторов*

Компетентностная область	Традиционная модель	Современная модель	Трансформационные тенденции
Профессиональные (учетно-аудиторские) компетенции	Ведение бухгалтерского учета Составление финансовой отчетности Налоговый учет и отчетность Проведение проверок и ревизий Внутренний контроль	Интегрированная отчетность Управление рисками ESG-отчетность и аудит Форензика и выявление мошенничеств Управленческий учет, ориентированный на стратегию	От локального к глобальному контексту От финансовой к интегрированной отчетности От соответствия к управлению рисками От исторического к прогностическому фокусу
Технологические компетенции	Базовые компьютерные навыки Работа с учетными программами Использование электронных таблиц Работа с электронной почтой Поиск информации в интернете	Анализ данных и бизнес-аналитика Автоматизация процессов (RPA) Работа с большими данными Основы программирования и алгоритмизации Использование искусственного интеллекта Облачные технологии	От использования к созданию технологических решений От изолированных приложений к интегрированным экосистемам От автоматизации операций к интеллектуальным системам От стандартных к кастомизированным решениям
Аналитические компетенции	Анализ финансовых показателей	Предиктивная и прескриптивная аналитика	От описательной к предиктивной аналитике

Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике

Компетентностная область	Традиционная модель	Современная модель	Трансформационные тенденции
	Подготовка аналитических отчетов Выявление отклонений Обоснование выводов Интерпретация результатов анализа	Визуализация данных и дашборды Интеграция финансовых и нефинансовых данных Многосценарное моделирование Разработка аналитических моделей Корреляционный и причинно-следственный анализ	От периодического к непрерывному анализу От стандартных к кастомизированным метрикам От формального к контекстуальному анализу
Бизнес-компетенции	Понимание бизнес-операций Знание отраслевой специфики Понимание бизнес-процессов Базовые знания экономики Ориентация на потребности клиентов	Стратегическое мышление Бизнес-партнерство Управление изменениями Дизайн-мышление Понимание бизнес-моделей и их трансформации Предпринимательское мышление	От обслуживающей к партнерской функции От оперативного к стратегическому уровню От реактивного к проактивному подходу От исполнительской к инициативной роли
Поведенческие компетенции	Внимательность и аккуратность Ответственность Исполнительность Стрессоустойчивость Организованность	Адаптивность и обучаемость Критическое мышление Креативность и инновационность Эмоциональный интеллект Лидерство и влияние Решение сложных проблем	От исполнительских к лидерским качествам От стабильности к адаптивности От индивидуальной к командной работе От рутинных к творческим задачам
Коммуникативные компетенции	Деловая переписка Подготовка отчетов Телефонные переговоры Проведение совещаний Письменная коммуникация	Визуальная коммуникация Сторителлинг с данными Межкультурная коммуникация Цифровая коммуникация Публичные выступления Управление конфликтами	От формальной к контекстуальной коммуникации От одностороннего информирования к диалогу От текстовой к визуальной коммуникации От локальной к глобальной аудитории
Этические компетенции	Соблюдение профессиональных стандартов Конфиденциальность Объективность Независимость Честность	Цифровая этика Этика использования данных Алгоритмическая прозрачность Учет социальных и экологических факторов Долгосрочная устойчивость	От соблюдения правил к этической рефлексии От индивидуальной к корпоративной этике От профессиональной к социальной ответственности От локальных к глобальным этическим стандартам

*Источник: составлено автором на основе [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9]

Анализ таблицы 1 позволяет выявить фундаментальные трансформационные сдвиги в компетентностных моделях бухгалтеров и аудиторов. Наибольшие изменения наблюдаются в области технологических компетенций, где происходит переход от базовых навыков использования стандартных программ к продвинутым компетенциям в области анализа данных, автоматизации процессов и использования искусственного интеллекта. Также существенные изменения затрагивают аналитические компетенции, где акцент смещается с описательной на предиктивную аналитику, и бизнес-компетенции, трансформирующиеся от операционного к стратегическому фокусу.

На наш взгляд, современные модели компетенций характеризуются не просто расширением перечня требуемых навыков, но качественным изменением их взаимосвязи, формирующим системную компетентность, в которой отдельные компетенции интегрируются в единый комплекс, обеспечивающий эффективное решение профессиональных задач в цифровой среде. Следует отметить вариативность современных компетентностных моделей: в отличие от традиционной модели, предполагавшей единый набор компетенций для всех специалистов, современные модели характеризуются гибкостью и адаптивностью, учитывающей различные профессиональные роли, отраслевую специфику, уровень должности и индивидуальные карьерные траектории.

Цифровые компетенции не должны, по нашему мнению, рассматриваться как отдельная категория или дополнение к традиционным навыкам – они пронизывают все компетентностные области, трансформируя способы реализации профессиональных, аналитических, коммуникативных и этических компетенций.

Изменение компетентностных моделей бухгалтеров и аудиторов требует соответствующей трансформации систем профессиональной подготовки и сертификации. По нашему мнению, традиционные образовательные программы и системы профессиональной сертификации, ориентированные преимущественно на технические учетные компетенции, не отвечают потребностям цифровой экономики и требуют фундаментального переосмысления как с точки зрения содержания, так и с точки зрения методов обучения и оценки.

Таким образом, трансформация профессиональных компетенций бухгалтеров и аудиторов под влиянием цифровизации представляет собой многоаспектный процесс, затрагивающий все компоненты профессиональной деятельности и профессиональной идентичности. Ключевыми направлениями трансформации выступают развитие цифровых и аналитических компетенций, усиление бизнес-ориентации, развитие коммуникативных и поведенческих навыков, формирование новых этических компетенций, связанных с использованием цифровых технологий.

Литература

1. Бычкова С.М., Эльяшев Д.В. Требования к формированию компетенций бухгалтера в современных условиях // Развитие бухгалтерского учета и аудита в условиях цифровой экономики. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции посвященной 100-летию Казанского государственного аграрного университета. Казань, 2022. С. 3-9.
2. Варданян С.А. Основные тенденции изменений в профессии бухгалтера в условиях цифровой трансформации // Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых. – Курск, 2023. – С. 16-21.
3. Зуева И.А. Развитие профессионального стандарта и компетенций бухгалтера в условиях цифровой экономики // Устойчивое развитие: геополитическая трансформация и национальные приоритеты: материалы XIX международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. – Т. 1. – Москва, 2023. – С. 1505-1521.
4. Ивашкевич В.Б. Новые профессиональные компетенции в условиях цифровизации: исследования специалистов в области учета, анализа и аудита // Международный бухгалтерский учет. 2022. Т. 25. № 3 (489). С. 244-259.
5. Итыгилова Е.Ю. Формирование профессиональных компетенций бухгалтера в условиях цифровой экономики // Международный бухгалтерский учет. – 2022. – Т. 25. – № 2. – С. 124-142
6. Компетенции в цифровой экономике. современный кадровый вызов: монография / Д. А. Андреев, И. В. Андреевна, И. В. Булгакова [и др.]. - Москва: РУСАЙНС, 2021. - 215 С.
7. Морозова Н.Г., Корзоватых Ж.М. Траектории трансформации профессии бухгалтера в условиях цифровизации // E-Management. – 2022. – Т. 5. – № 1. – С. 93-100. –

8. Приображенская В. В. Влияние цифровой экономики на развитие компетенций в области бухгалтерского учета // Финансовый журнал. 2019. № 5. С. 50–63.

9. Смоленская О.В. Модель профессии бухгалтера в эпоху цифровых трансформаций: ключевые направления компетентностей // Финансовые рынки и банки. 2022. № 11. С. 191-195

УДК 338

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Баландина Эльвира Рустэмовна

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются основные вопросы импортозамещения в России, указываются ее цели и задачи. Рассмотрены существующие вопросы и задачи, стоящие перед отраслью машиностроения, требующие адекватного решения от российских организаций и предприятий, которые бы способствовали созданию конкурентных преимуществ перед импортной продукцией. Изучено понятие «импортозамещение» как фактора развития промышленной политики, которое показывает, что существуют и отрицательные последствия для российской экономики.

Ключевые слова: *машиностроение, импортозамещение, цели, задачи, действия государства.*

IMPORT SUBSTITUTION AS AN INSTRUMENT OF RUSSIA'S INDUSTRIAL POLICY: PROBLEMS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Balandina Elvira Rustemovna

The Kazan National Research Technological University
Kazan, Russia

Abstract

The article discusses the main issues of import substitution in Russia, indicates its goals and objectives. The existing issues and tasks facing the machine-building industry that require adequate solutions from Russian organizations and enterprises that would contribute to the creation of competitive advantages over imported products are considered. The concept of «import substitution» as a factor in the development of industrial policy has been studied, which shows that there are negative consequences for the Russian economy.

Keywords: *mechanical engineering, import substitution, goals, objectives, government actions.*

Импортозамещение как основной элемент промышленной политики России связан с введением внешнеполитических санкций и ограничениями со стороны западных стран. В связи с тем, что имеются ограничения на ввоз в нашу страну импортных товаров, оборудования и комплектующих, остро встал об их замене. При этом, речь идет о создании именно новых разработок, а не копировании разработок стран Запада. Учитывая внешнеполитическую обстановку, произошли также ограничения в отрасли машиностроения, связанные с невозможностью поставок оборудования из европейских стран, а также необходимостью поиска товаров отечественного производства. Так, отрасль машиностроения в России получила мощный толчок для развития и восстановления собственной отечественной инфраструктуры.

Развитие импортозамещения активно началось с 2014 года, когда Крымский полуостров стал частью Российской Федерации, а с 2022 года с началом Специальной военной операции России экономические санкции со стороны США и стран Европы только усилились.

Правительством России были приняты ряд программ – стратегий по развитию, в частности, авиационной и обрабатывающей промышленности, судостроения, оборонно-промышленного комплекса и др. Принятые программы являются стимулом для совершенствования российской экономики и производства, что приведет к увеличению качества производимых товаров, разработке и внедрению инновационных технологий и методов в производстве. При этом, можно выделить достаточно значимые последствия для российской экономики:

- уменьшение общего количества человек, не занятых на производстве, что в свою очередь, будет способствовать увеличению качества жизни;
- побуждение к техническому и научному развитию, что приведет к развитию в сфере инновационных технологий,
- увеличение стабильности экономического развития по отношению к имеющимся ограничениям,
- повышение потребности на товары отечественного производства,
- создание условий для стабильности финансовой системы страны за счет поддержания валютной политики государства [7].

Импортозамещение как элемент промышленной политики России направлен на развитие российской промышленности в части обеспечения продукцией отечественного производства. Ее основой является создание и внедрение инновационных технологий, которые будут способствовать появлению более высокотехнологических товаров и оборудования. Экономическая безопасность России является главной и основной целью импортозамещения. Составляющие элементы данной цели – обеспечение национальных интересов России и технологический суверенитет. Достижению целей содействуют задачи, стоящие в сфере импортозамещения.

Создание технологической независимости – одна из задач импортозамещения. В связи с чем одним из направлений в российском машиностроении является развивающееся импортозамещение, то есть создание и применение отечественного оборудования, которое по своим функциональным характеристикам не будет уступать оборудованию, ранее получаемому и используемому в российской экономике из западных стран.

Зависимость российской экономики от получаемого из-за рубежа оборудования уменьшает безопасность в сфере технологий и, соответственно, негативно сказывается на развитии внутреннего научно-технического потенциала. Затраты на покупку иностранного оборудования приводят к финансовым тратам и уменьшают объемы обновления [3]. Поэтому импортозамещение, приводящее к уменьшению объемов поступающего импортного оборудования при наличии спроса на внутреннем рынке – активное импортозамещение – также одна из важнейших задач и целей в машиностроительном комплексе России. Обеспечение национальных интересов России и создание отечественных товаров и оборудования – вот главная цель импортозамещения.

Существуют два признака, которые характерны импортозамещению: во-первых, это конкурентные преимущества, во-вторых, это финансовая целесообразность. Процесс выстраивания экономических отношений присущ импортозамещению, цель которого разработка, внедрение и применение новой продукции, которая будет также востребована не только на российском рынке, но и на внешнем рынке. Для реализации целей импортозамещения необходимо добиться высокого качества производимой отечественными компаниями продукции, не ниже, чем у иностранной продукции. Поэтому верным шагом в реализации импортозамещения будет ориентир на внешний рынок, а не на отечественный.

Для создания определенного прогноза и появления новых направлений необходимо принять во внимание все параметры, которые оказывают влияние на машиностроение. Одним из

фундаментальных направлений является уровень внутреннего валового продукта, уровень инфляции, уровень безработицы, курс рубля, то есть состояние экономики России в мировом масштабе. Геополитическая обстановка в мире диктует нам определенный характер развития в экономике, например, спрос на военную продукцию может способствовать налаживанию отношений между Россией и другими странами, экспорт продукции, производимой в машиностроении, в страны, не обремененные санкциями, будет способствовать получению большей прибыли и, соответственно, развитию машиностроения как отрасли российской экономики. А цифровизация, автоматизация и квалифицированные кадры станут фактором для совершенствования производства и сокращения зависимости от западных стран, импортирующих свое оборудование в Россию [2]. Следовательно, для получения долгосрочного развития и последовательности развития необходима планомерная, всесторонняя политика государства, которая включала бы огромные сферы деятельности.

Существующие вопросы и задачи, стоящие перед отраслью машиностроения, требуют адекватного решения от российских организаций и предприятий, которые бы способствовали созданию конкурентных преимуществ перед импортной продукцией [6]. В настоящее время существуют следующие направления в машиностроении:

1) внедрение, использование и применение новых инновационных технологий и методов на производстве с целью повышения качества производимой продукции,

2) укрепление и развитие инновационной сферы, включающей в себя технопарки, инновационно—технологические центры, технопарки, центры трансфера технологий, венчурные компании, которые контролируют и управляют процессами в области инноваций,

3) поддержка со стороны государства в сфере машиностроения, заключающаяся, например, в предоставлении субсидий и льгот в области налогообложения или предоставлении кредита с целью обеспечения использования нового оборудования и применяемых технологий. Задача действующей стратегии развития машиностроения в России, утвержденной постановлением Правительства РФ, является обеспечение российского производства новым оборудованием, новыми технологиями и инновационными разработками, что приведет к спросу на отечественную продукцию.

4) необходимость развития экспорта продукции, производимой в машиностроении, в страны Ближнего Востока, Азии и Африки с целью обхода экономических санкций и расширения рынка сбыта,

5) поиск квалифицированных кадров, а также повышение квалификации данных сотрудников с целью поддержания на определённом уровне развития машиностроения.

Изучение понятия «импортозамещение» как фактора развития промышленной политики показывает, что существуют и отрицательные последствия для российской экономики. В смежных отраслях производства на мировой арене появляется совокупность процессов в каждом отдельном государстве и отдельном предприятии и организациях для производства единичных продуктов для дальнейшего совместного их выпуска, то есть формируется международное разделение труда. В связи с этим, ни одно государство полностью не может отказаться от импортной составляющей своего производства, так как не может быть экономически изолирована от других стран. Например, отсутствие собственных производственных мощностей при желании открыть новое производство может только еще больше повлечь зависимость от импортных товаров и оборудования [8].

К отрицательным моментам внедрения импортозамещения можно отнести отсутствие возможности внедрить новый продукт на мировой рынок, уменьшение результативности производства отечественных компаний при сильном государственном регулировании, повышение цен на товары российского производства на внутреннем рынке страны, увеличение коррупции и т.д.

Сфера машиностроения в настоящее время является той сферой, которая находится в стадии изменения и развития, в связи с чем политика государства в импортозамещении в этой области должна включать действенные меры по внедрению специализации на основе

разнообразных подходов с обязательным разделением на секторы, так как импортозамещение в машиностроении является одним из элементов надежности социально-экономических отношений в целом [4]. В будущем уменьшение импортной составляющей возможно за счет внедрения и использования инновационных технологий в промышленности [5]. Можно выделить определенные способы для возможного импортозамещения:

1) Россия, являясь членом Всемирной торговой организации с 2012 года, может ходатайствовать об изменении ввозных тарифных пошлин на товары, которые необходимы для российской промышленности,

2) применение стандартизации как принципа импортозамещения, например, в машиностроении, так как внедрение и использование национальных стандартов будет способствовать сокращению импорта товаров некачественного характера,

3) применение продукции отечественного производства для государственных закупок с целью стимулирования производства качественной продукции,

4) разработка и применение государственных программ по субсидированию на научные и исследовательские работы,

5) применение так называемого механизма «возвратные субсидии», цель которого заключается в возврате государству денежных средств в случае, если претендент не достиг конкретных результатов при выполнении научно-исследовательских работ или применение штрафных санкций.

На основании вышесказанного, можно сделать вывод, что цель импортозамещения заключается в создании производственной сферы, которая бы производила конкурентные товары, пользующиеся спросом как на внутреннем рынке, так и на международном, создание, внедрение и использование инновационных технологий для развития сферы производства, которая бы привела к появлению высокотехнологической индустрии в машиностроительном комплексе.

Для развития машиностроения необходимы действия государства, которые бы включали развитие инновационных технологий и методов, внедряемых в производство, развитие кадровой сферы, постоянное поддержание кадрового потенциала на высоком уровне, способствование экспорту продукции в дружественные страны, заключение соглашений со странами, не включенных в санкционные списки, для дальнейшего развития. Данные условия могли бы планомерно привести к ожидаемым результатам импортозамещения в России: повышение стабильности на производствах и увеличение количества рабочих мест, повышение уровня патентоспособности предприятий, включая коммерциализацию новых разработок, развитие всей инфраструктуры с внедренными и используемыми инновациями, а также расширение как внутреннего рынка, так и международного [1].

Таким образом, вышеуказанные направления развития в машиностроении, включая импортозамещение, его внедрение и разработку в производство, станет лучшим толчком для динамичного развития. Совокупность предложенных мер при их успешном исполнении увеличит шансы в развитии, увеличит прибыльность и будет способствовать развитию не только собственных технологий в машиностроении, но и их внедрению и сбыту на рынки других стран.

Литература

1. Алехина Т.А., Захаркина Н.В. Импортозамещение как основной инструмент развития экономики России // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. - 2018. - №Т.45, № 1. - С. С. 223-235.

2. Боловин В.И., Фисенко Ю.М., Лялькова Е.Е. Машиностроительная отрасль России: проблемы и перспективы развития // Региональная и отраслевая экономика. - 2023. - №6 (223). - С. 63-68.

3. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационное машиностроение как фактор развивающего импортозамещения // Проблемы прогнозирования. - 2015. - №3. - С. 31-42.

4. Бочко В.С. Импортозамещение: экономическое содержание и методы осуществления // Проблемы региональной экономики. - 2015. - №1-2. - С. 15-26.

5. Жакевич, А. Г. Анализ современного состояния и основных тенденций функционирования промышленности региона // Взаимодействие науки и бизнеса: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, Москва, 27 марта 2015 года / Лаборатория прикладных экономических исследований имени Кейнса. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научный консультант», 2015. – С. 42-44.

6. Кузнецов В.С. Стратегии развития машиностроительных компаний в России // Вестник экономики. - 2023. - №2, Т.5. - С. 45-56.

7. Марданов Р. Импортозамещение, консервирующее отставание // Ремедиум. - 2012. - №8. - С. 52-60.

8. Матусевич И. Р., Кудрявцева С.С. Импортозамещение в Российской промышленности на современном этапе развития // Современные исследования основных направлений гуманитарных и естественных наук: материалы международной научно-практической конференции, Казань, 02–03 марта 2017 года / Под редакцией Насретдинова И.Т. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Печать-Сервис-XXI век», 2017. – С. 615-616.

УДК 338.2

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

Семенова Алина Витальевна, Шендалев Александр Николаевич
Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС)
Омск, Россия

Аннотация

В статье рассмотрено понятие проектных рисков, изучены причины их возникновения. Дано описание методов и инструментов идентификации рисков. Указано, как происходит анализ и оценка рисков. Отмечена важность реакции на риски и выделены методы реагирования на них.

Ключевые слова: проектные риски, мониторинг, контроль, планирование, вероятность, идентификация.

ORGANIZING PROJECT RISK MONITORING AND CONTROL

Semenova Alina Vitalievna, Shendalev Alexander Nikolaevich
Omsk State Transport University (OmGUPS)
Omsk, Russia

Abstract

The article examines the concept of project risks and studies the causes of their occurrence. It describes the methods and tools for risk identification. It indicates how risk analysis and assessment are performed. The importance of risk response is noted and methods for responding to them are highlighted.

Keywords: project risks, monitoring, control, planning, probability, identification

Актуальность темы заключается в том, что в современных условиях сложность проектов увеличивает возникновение рисков при их реализации. Для достижения целей проекта необходимо минимизировать потери. Организация мониторинга и контроля над проектными рисками позволяет своевременно реагировать на возникновение изменений во внешней среде и позволяет обеспечить устойчивость проектов.

Для определения критериев оценки применяются несколько ключевых понятий.

Рисковое событие – описание того, что может повредить проекту.

Вероятность наступления риска – степень вероятности наступления рискового события.

Величина ставки – значение возможных последствий, возможный ущерб от риска.

Критериями оценки эффективности принятых мер по управлению рисками является:

1. Степень снижения вероятности рискового события. Здесь все внимание обращено на то, насколько снизилась вероятность того, что риск произойдет. Это определяется разницей между тем, какова вероятность риска до и после принятия мер.

2. Степень снижения последствий рискового события. Оценивает, насколько действия, которые позволяют предотвратить возникновение рискового события помогли избежать прямых и косвенных потерь.

3. Соотношение затрат и выгоды. Меры по управлению риском считаются эффективными в том случае если эффект от реализации мероприятий по воздействию на риски превышает расходы на данные мероприятия не менее чем на 30–50%. Если деньги были потрачены в значительном объеме, то нужно получить от вложений соответствующий эффект.

4. Соотношение остаточного и допустимого риска. Если остаточный риск меньше допустимого уровня, это считается хорошим результатом.

5. Сравнение эффекта от применения воздействия на риск с упущенной выгодой. Выражается в отношении оценки упущенной выгоды к ожидаемому эффекту от воздействия на риск.

6. Соотношение эффекта от воздействия на риск с уровнем новых рисков. Производится оценка, насколько положительный эффект от мер по управлению рисками больше, чем новые риски, которые могут возникнуть из-за этих мер. В процессе реализации любого проекта могут возникать различные риски, которые в зависимости от размера проекта (чем больше проекта, тем больше рисков) влияют на результаты проекта.

Проектные риски – это неопределенное событие в проектном управлении, наступление, которого может иметь как позитивное, так и негативное воздействие, как минимум на одну из целей проекта.

Риски возникают на любом этапе, по следующим причинам:

- перемены в требованиях;
- недочеты и промахи в планировании;
- недостаток средств;
- проблемы и конфликты в команде;
- аварии и отказы оборудования;
- неверные прогнозы;

– внешние факторы, которые также оказывают влияние на проект, к ним могут относиться социально-политические проблемы, военные конфликты и другие [1, с.108].

Модель управления рисками, отраженная в своде знаний управления проектами, в полной мере отражает общий подход к организации данного процесса, однако требует идентификации приоритетных инструментов и специфики реализации.

Управление рисками в проекте состоит из этапов:

1. Необходимо выявить потенциальные риски проекта и провести их оценку влияния на проект.

2. Разработка стратегии реагирования.

3. Отслеживание и пересмотр рисков, то есть их мониторинг.

4. Контроль и внесение корректировок в план действий, исходя из полученных данных.

Прежде всего риски должны быть идентифицированы, для этого в своде знаний выделены следующие методы и инструменты:

1. Мозговой штурм – участники команды собираются вместе, обсуждают проблемы и угрозы для проекта. Цель создать подробный список рисков проекта. После озвучивания всех рисков они сортируются по категориям и уточняются.

2. Экспертный опрос – в данном случае опрашивается квалифицированный специалист, который имеет больше опыта при управлении рисками, он может происходить в виде мозгового штурма или метода Дельфи.

3. Метод Дельфи – предполагает групповой подход к решению задач прогноза или оценки рисков. Он включает несколько раундов опросов, в ходе которых эксперты анонимно оценивают риски и предлагают свои решения.

4. Анализ документов в ходе, которых можно обнаружить проблемные места и потенциальные риски.

5. SWOT-анализ – позволяет структурировать информацию о проекте, чтобы лучше понять его сильные и слабые стороны, а также внешние возможности и угрозы.

6. Контрольные таблицы, опросные листы и диаграммы [2, с.118].

Опыт участия в проектной деятельности позволяет разделить данные инструменты и методы на методы идентификации рисков, методы анализа рисков и методы формирования корректирующих и предупреждающих действий.

Нужно учитывать, что поскольку процессы, связанные с анализом рисков, не добавляют ценность проекта, а обеспечивают его соответствие, в основу организации процессов должен быть положен принцип минимизации затрат. Как следствие, использование дорогостоящих слабо формализованных методов идентификации риска, предполагающих активное использование экспертов или разнесение этапов анализа во времени малопригодны для практической реализации проекта. Наиболее простым и экономичным методом, но в то же время весьма эффективным, является формирование и использование внутри проекта реестра рисков, формируемого по опыту практической деятельности организации. Форма реализации реестра может быть любой, начиная от базы данных с определением хэштэгов принадлежности рисков к отдельным процессам, и заканчивая параметрическими описаниями выполнения отдельных процессов с включенными операциями по мониторингу, а анализу рисков.

После того, как риски были идентифицированы, необходимо произвести анализ и оценку рисков, с целью преобразования. Применяется качественный анализ рисков, который состоит из:

- Определения вероятности и степени влияния рисков;
- Матрица вероятности и степени влияния;
- Оценка качества данных риска;
- Классификация рисков;
- Оценка срочности реагирования на риски.

Свод знаний не дает каких-либо разъяснений по поводу методик оценки рисков, идентифицируя лишь такие инструменты как опросные листы и матрицы оценки. Однако оценке рисков следует учитывать то, что оценка риска как процесс проектной деятельности требует определения:

- а) непосредственного контекста идентификации и проявления риска внутри проекта;
- б) базы сравнения и оценки риска;
- в) шкалы оценки риска, в т.ч. вероятностных оценок проявления и тяжести рисков;
- г) наличие или отсутствие факторов, минимизирующих значимость и критичность рисков.

Определение контекста идентификации рисков, фактически выступает в качестве критерия, определяющего скорость реагирования на риски. Так, предварительная идентификация, позволяющая выявить потенциальное наступление рискового события, не предполагает немедленного реагирования на риски. В то же время выявление отклонений в ходе реализации проекта, вызванного наступлением рискового события, требует немедленного реагирования. Также контекст риска, помимо времени реагирования включает в себя момент, связанный с оценкой возможности реагирования в силу окружающей и внутренней среды, наличия ресурсов и пр.

Базой сравнения рисков в части тяжести и частоты проявления является точка отсчета риска и его последствий. Наиболее распространенными подходами к определению базы сравнения являются подходы, основанные на данные (рисках) предшествующих периодах или

использовании абсолютных значений задаваемых топ-менеджментом организаций в которых реализуется проект. Примером такого подхода является деятельность ОАО «РЖД», устанавливающих предельное значение значимости и проявления рисков. Наконец шкала рисков предполагает установление количественных градаций в оценке рисков. Реализация данного требования проще всего осуществить, привязав градации к частотам событий и доле бюджета, требуемым для реагирования на риск, причем плюсам такого подхода является то, что величины градаций могут быть установлены исходя из контекста проекта.

На выходе качественного анализа формируется реестр рисков, списки рисков, требующие немедленного реагирования и риски с низким приоритетом, которые нуждаются в мониторинге.

Также используется количественный анализ, который предусматривает определение численных величин отдельных рисков и риска проекта в целом. К количественным методам оценки относятся: метод сценариев, дерево решений, метод чувствительности критериев эффективности и другие.

Для количественного анализа необходима информация: реестра рисков, планы управления рисками, стоимостью и расписанием проекта. На выходе получается ранжированный список рисков с выполненными оценками [3, с.73].

Риски имеют свои последствия, они могут влиять на бюджет, сроки проекта, качество продукта или его функционирование. Для того, чтобы избежать негативного влияния рисков на проект, предусматриваются методы реагирования, которые относятся ко второму этапу управления рисками:

1. Если риски полностью поддается контролю, то его необходимо минимизировать. Метод заключается в уменьшении вероятности и снижения опасности рисков.

2. Если есть возможность исключить источник риска, применяют избегание или уклонение от риска, но такой метод применяется редко, так как избежать всех рисков невозможно. необходимо предвидеть их и снизить до возможного низкого уровня. Только в этом случае можно добиться успехов при реализации проекта.

3. Также применим метод передачи страхования третьим лицам. Застраховать можно весь проект или какую-то его часть. В случае возникновения рискового события, страховая компания возместит причинённый ущерб. Такой метод необходимо использовать для страхования зданий, оборудования.

4. Метод принятия рисков, который заключается в осознанной готовности к их возникновению и направление всех усилий на устранение последствий.

Для того, чтобы не допустить негативное воздействие рисков на проект, их нужно постоянно анализировать и проводить мониторинг.

Следующим этапом выступает мониторинг рисков, который позволяет следить за уже существующими рисками и выявлять новые. На базе этого строить план реагирования на них.

В процессе мониторинга рисков производится:

- пересмотр и аудит рисков;
- анализ отклонений и трендов рисков, что представляет собой сравнение плановых и фактических результатов для определения потенциального отклонения от базового плана;
- технические измерения исполнения;
- сравнение объема тех резервов, которые остались на непредвиденные обстоятельства проекта, с оставшимся количеством рисков;
- совещания по текущему состоянию.

Помимо организационных действий, направленных на минимизацию рисков, следует выделить действия организационного характера, направленные на приведение фактического состояния проекта плановым значениям. Данные действия, направлены на декомпозицию проектных операций, их детализацию, введение буферов времени и ресурсов, изменение методик исполнения операций, а также изменения сроков и содержания отдельных операций. Выбор непосредственного инструмента зависит от фактического состояния проекта. Типовые действия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы реагирования на проектные риски

Рисковое событие	Методы реагирования
Срыв сроков выполнения работ из-за сложностей в планировании	Изменение порядка исполнения работы таким образом чтобы вывести рисковые операции из критического пути
	Введение дополнительных работ, буферов времени, оценка работ с критически низкими сроками и их согласование
	Декомпозиция работ
	Уменьшение сложно подготовленных зависимостей
Срыв сроков выполнения работ из-за квалификации персонала	Изменение порядка исполнения работы таким образом чтобы обеспечить квалифицированный персонал на критичных операциях
Срыв сроков выполнения работ из-за увеличения объемов работ	Формирование рискового фонда времени и ресурсов

Управление и мониторинг рисков необходим для того, чтобы избежать большого объема финансовых потерь, а в перспективе сократить их. А также использовать риски, как возможности. По мимо мониторинга рисков, необходимо также контролировать их. Контроль по большей части заключается в оценке эффективности уже принятых мер по управлению рисками.

Подводя итог, можно сказать, что проектные риски – это неотъемлемая часть любого проекта, требующая анализа, организации, мониторинга, контроля и управления для достижения успешных результатов. Правильная идентификация, контроль и мониторинг способствуют повышению устойчивости проекта к непредвиденным рискам.

Литература

1. Басалаев, Д. Э. Управление инвестициями промышленного предприятия : учебное пособие / Д. Э. Басалаев, И. В. Доможирова, Е. П. Михалева. – Тула : ТулГУ, 2022. – 224 с.
2. Медведева О.В. Управление проектами в сфере здравоохранения : учебное пособие / О. В. Медведева [и др.]. – Рязань : РязГМУ, 2024. – 150 с.
3. Программная инженерия: Часть III : учебное пособие / составитель Т. В. Киселева. – Ставрополь : СКФУ, 2018 – Часть 3 – 2018. – 130 с.
4. Ряжева, Ю. И. Управление рисками проекта : учебное пособие / Ю. И. Ряжева. – Самара : Самарский университет, 2023. – 80 с.
5. Управление проектами в профессиональной деятельности : учебное пособие / составитель А. Л. Алексеев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – 151 с.

УДК 338

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИНВЕСТИЦИЙ В РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО РЕСУРСА

Зарипов Руслан Ринатович

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань, Россия

Аннотация

В настоящей статье рассмотрены инструменты и способы оценки, и развития кадрового ресурса предприятия, приведен пример опыта крупнейших российских компаний, а также рассмотрена роль кадрового потенциала в повышении конкурентоспособности предприятия.

Ключевые слова: кадровый ресурс, кадровый потенциал, повышение конкурентоспособности, обучение персонала.

INCREASING THE COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE THROUGH INVESTMENT IN HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT

Zaripov Ruslan Rinatovich

The Kazan National Research Technological University
Kazan, Russia

Abstract

This article examines the tools and methods for assessing and developing the human resources of an enterprise, provides an example of the experience of the largest Russian companies, and also examines the role of human resources in increasing the competitiveness of an enterprise.

Keywords: *human resources, human resources potential, increasing competitiveness, personnel training.*

Кадровый ресурс – один из самых ценных и трудно восполняемых из всех возможных и имеющихся ресурсов предприятия. Кадровый ресурс определяет направление движения организации, все знания, опыт и навыки, которые используются предприятием для достижения своих целей, а также успешность достижения данных целей.

Таким образом, инвестиции в кадровый ресурс также являются одним из приоритетных направлений для предприятия наряду с инвестициями в оборудование, помещения, сырьё и иные материальные ресурсы.

В настоящее время в России ожидаются большие перемены в кадровой политике всех предприятий. Так, в скором времени по окончании специальной военной операции (далее – СВО) к гражданской жизни вернутся сотни тысяч человек трудоспособного населения, многие из которых оставили своё прежнее место работы и после возвращения будут рассчитывать на гораздо более высокую заработную плату, относительно той, что была у них до участия в СВО, что в значительной мере повлияет на обстановку на рынке имеющихся вакансий. Более того, необходимо учитывать, что государство в данном вопросе окажет любую поддержку участникам СВО и крупные предприятия могут попасть под действие государственных программ по обучению и дальнейшему трудоустройству данных лиц.

Более того, многим предприятиям уже сейчас необходимо проводить анализ своего кадрового потенциала с целью определения того, какие структуры предприятия требуют расширения штата специалистов либо же по результатам данного анализа может стать очевидно, что организации требуется создание новых определенных структур, которое также потребует пополнение кадрового ресурса.

В свою очередь, расширение штата и создание новых структур потребуют от компании ориентацию нового персонала на цели и задачи компании, а также адаптацию данного персонала под корпоративные требования и стандарты организации.

В связи с этим, одним из наиболее востребованных инструментов повышения кадрового потенциала является обучение персонала. Более крупные организации, как правило, располагают своими целыми департаментами и центрами кадрового развития и обучения, которыми разработан целый ряд программ для повышения квалификации, либо для освоения новых навыков (в том числе, дающих понимание психологических аспектов работы и разных видов коммуникаций) работников предприятия из каждой его структуры.

К примеру, известная нефтегазохимическая компания «СИБУР» располагает целым корпоративным университетом, миссией которого является создание среды для развития руководителей и сотрудников СИБУРа с целью реализации изменений и обеспечения конкурентоспособности компании в краткосрочной и долгосрочной перспективе [3].

Не менее известная компания «Газпром» также имеет учебный центр, который, в свою очередь, осуществляет образовательную деятельность по программам дополнительного профессионального образования (программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки).

Также предприятие «ЛУКОЙЛ» организовало свой корпоративный учебный центр, в котором (в отличие от ранее приведенных примеров), помимо персонала группы компаний «ЛУКОЙЛ» обучаются также и лица сторонних организаций и даже представители государственных служб и органов [4].

Приведенные примеры таких всемирно известных гигантов отрасли показывают, что вложение компании в профессиональное развитие персонала является основополагающим компонентом поддержки и увеличения кадрового ресурса.

Конечно, далеко не все предприятия имеют возможность открывать свои учебные центры и даже университеты, оснащая их необходимым учебным оборудованием, макетами и соответствующими помещениями. Таким организациям необходимо обращать внимание, в том числе, на возможность проведения обучения своего персонала на базе государственных университетов, которые в достаточной мере реализуют те или иные программы дополнительного профессионального образования. Данный подход позволяет предприятию сэкономить на содержании целого образовательного подразделения в своём составе, осуществляя лишь расходы на заключение договора по оказанию образовательных услуг. При этом, необходимо чётко понимать по какой программе будет производиться данное обучение, какие аспекты и темы будут освещены на данном обучении, чтобы соотносить знания и навыки, получаемые лицами, направленным на обучение, с реальной необходимостью их владения и применения в работе на предприятии [2].

Тем не менее, вне зависимости от размера предприятия, в нём должна быть выстроена система развития кадрового персонала, руководство должно понимать, что набор навыков, с которым работник был принят на должность, со временем станет не таким актуальным и предприятию с каждым годом будет сложнее составлять конкуренцию на рынке.

Также одним из полезных инструментов в развитии кадрового потенциала является анкетирование и тестирование. Данные, полученные от указанных способов, как раз позволят руководству оценивать текущий уровень навыков и знаний, а также уровень его соответствия текущим реалиям (в этой связи, сами тесты должны регулярно обновляться и составляться специалистами с учётом всех тенденций и нововведений рынка, на котором выступает организация). Кроме того, анкетирование позволит оценить уровень удовлетворенности самого работника и соответствие его текущей работы его ожиданиям развития карьеры и соответственно понять в каком направлении стоит в дальнейшем развивать данного работника и возможность его перевода на другую должность от чего выиграет как само предприятие, так и работник [1].

Одной из самых распространенных ошибок является вклад предприятия в развитие одних сотрудников одновременно с игнорированием развития других работников, которые по мнению руководства могут считаться менее эффективными и успешными. В связи с этим, оценка текущих результатов и желаний работника должна быть объективной и повсеместной. Итогом каждой такой оценки текущего кадрового потенциала должны быть реальные предложения по дальнейшему развитию карьеры работника, будь то, его обучение с последующим переводом на другую должность либо без такового, либо изначально рассмотрение возможности его перевода на другую должность, поскольку работник уже не желает и не может развиваться на текущем месте работы.

При этом, все нововведения компании должны получать тот или иной отклик от её работников, в связи с чем, необходимо выстроить получение обратной связи от работников и что самое важное – действительно корректировать или даже отменять эти нововведения, если по результатам полученной обратной связи станет понятно, что они, например, неэффективны, требуют несоизмеримо больше трудовых затрат, чем приносят пользы и т.д. В случае отсутствия какой-либо реакции со стороны руководства на обратную связь от работников, дальнейшее

какое-либо анкетирование и тестирование будет всё более бессмысленным, поскольку сотрудники не будут относиться к данным мероприятиям серьёзно, зная, что руководство в будущем проигнорирует все пожелания и замечания работников.

Крупным и средним предприятиям стоит также обратить внимание на такой инструмент как внутренний портал компании, доступный всем его работникам. На данном портале сотрудник сможет наглядно ознакомиться, в том числе, с программой развития персонала, проводимыми обучениями и материалами к ним. Выстраивание (планирование и даже проведение) самого обучения, проведение тестов, анкетирование, получение обратной связи и многое другое как раз возможно через данный портал и будет максимально удобным для работников и руководства, в связи с чем, вложения в разработку данного портала являются необходимыми и оправдают себя максимально.

В качестве итогов настоящей статьи необходимо отметить, что предприятиям любой сферы требуется выстраивать систему развития кадрового ресурса, закладывая в свой ежегодный бюджет расходы на поддержку и увеличение кадрового потенциала. Инвестиции в своих работников не менее важны, инвестиции в другие ресурсы, поскольку они позволят создать команду, способную успешно решать все задачи компании в условиях постоянно меняющегося рынка и всех его тенденций, что в конечном итоге будет явным конкурентным преимуществом предприятия и сможет обеспечить его успешное и долгое развитие.

Литература

1. Алексеев В.В. Кадровый потенциал отрасли / В.В. Алексеев. – М.: : Знание, 2020. – 64 с.
2. Кудрявцева С.С., Шинкевич А.И. Подготовка кадров для региональной промышленности на базе университета 3.0 // ОБРАЗОВАНИЕ. НАУКА. КАРЬЕРА. Сборник научных статей 2-й Международной научно-методической конференции. - Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2019. - С. 196-200.
3. Корпоративный университет // ПАО «СИБУР Холдинг» - официальный сайт URL: <https://www.sibur.ru/corporate-university/> (дата обращения: 04.05.2025).
4. Общая информация // ЛУКОЙЛ - Корпоративный учебный центр URL: <https://ctc.lukoil.ru/About/GeneralInformation> (дата обращения: 05.05.2025).

УДК 005.35

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КСО: КУЛЬТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ ESG-СТРАТЕГИЙ В ГЛОБАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ

Лин Чжиюй, Степченкова Ольга Сергеевна

Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются культурные особенности формирования корпоративной социальной ответственности (КСО) на примере азиатских и европейских компаний, через призму модели культурных измерений Г. Хофстеде. Проведён сравнительный анализ подходов к КСО в Японии и Швеции, отражающих различия в коллективистских и индивидуалистских ценностях, уровне дистанции власти, маскулинности/фемининности и ориентации на будущее. Особое внимание уделено тому, как культурные параметры определяют содержание социальных инициатив: от поддержки местных сообществ в Японии до экологических стратегий в Швеции. Делается вывод о необходимости адаптации глобальных ESG-метрик с учётом культурного контекста стран. Представлены практические рекомендации для транснациональных компаний по разработке культурно-чувствительных КСО-стратегий.

Ключевые слова: *корпоративная социальная ответственность, культурные измерения Хофстеде, Япония, Швеция, коллективизм, экологическая устойчивость, ESG, международный бизнес, культурный контекст, устойчивое развитие.*

INNOVATIVE APPROACHES TO CSR: CULTURAL ADAPTATION OF ESG STRATEGIES IN GLOBAL AND LOCAL CONTEXTS

Lin Zhiyu, Stepchenkova Olga Sergeevna
St. Petersburg State University of Economics
Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The article examines the cultural features of corporate social responsibility (CSR) formation using the example of Asian and European companies, through the prism of the Hofstede model of cultural dimensions. A comparative analysis of approaches to CSR in Japan and Sweden is carried out, reflecting differences in collectivist and individualist values, the level of power distance, masculinity/femininity, and orientation towards the future. Special attention is paid to how cultural parameters determine the content of social initiatives, from support for local communities in Japan to environmental strategies in Sweden. It is concluded that it is necessary to adapt global ESG metrics, taking into account the cultural context of countries. Practical recommendations for multinational companies on the development of culturally sensitive CSR strategies are presented.

Keywords: *corporate social responsibility, Hofstede cultural dimensions, Japan, Sweden, collectivism, environmental sustainability, ESG, international business, cultural context, sustainable development.*

В условиях глобализации и усиления роли ESG-принципов корпоративная социальная ответственность (КСО) становится ключевым элементом стратегического развития бизнеса. Однако универсальные подходы к КСО зачастую игнорируют культурные особенности стран, что снижает эффективность социальных инициатив и создает риски для международных компаний. ESG-ориентированное мышление в рамках КСО перестало быть исключительно инструментом репутационного менеджмента. Сегодня это полноценная стратегическая парадигма, определяющая взаимодействие бизнеса с обществом, природой и государством [1]. Однако за универсальными аббревиатурами ESG и глобальными целями устойчивого развития скрываются фундаментальные культурные различия, формирующие содержание и акценты КСО на разных континентах. Почему одни компании делают ставку на климатическую нейтральность, а другие — на поддержку школьных экологических инициатив в малых городах? Почему в одних странах КСО воспринимается как социальная обязанность, а в других — как источник инноваций? Ответ на эти вопросы во многом кроется в ценностной архитектуре обществ, в которых действуют компании. Модель культурных измерений Г. Хофстеде предлагает нам ключ к пониманию этих различий. Г. Хофстеде, исследуя различия между национальными культурами, выделил шесть базовых параметров, определяющих, как общество воспринимает власть, будущее, индивидуальность и нормы поведения [6]. Представленные культурные параметры выступают системообразующими элементами, формирующими не только социальные взаимодействия, но и корпоративные ценности, включая стратегии социальной ответственности. Их влияние проявляется в институциональных практиках, управленческих моделях и этических нормативах организаций. Рассмотрим ключевые аспекты КСО через призму кросс-культурных исследований.

1. Индивидуалистические vs. коллективистские модели. В обществах с доминированием коллективизма (например, Япония, страны Персидского залива) корпоративные решения

ориентированы на поддержание групповой сплоченности, что выражается в практике пожизненного найма или системе коллективного одобрения проектов («немаваси» в Японии) [3]. Напротив, в индивидуалистических культурах (Канада, Австралия) акцент смещается на персональную инициативу — гибкие трудовые контракты и системы оценки по KPI отражают приоритет личных достижений над корпоративной лояльностью.

2. Иерархическая дистанция и восприятие социального неравенства (концепция дистанции власти). В странах с высокой терпимостью к властной асимметрии (Малайзия, Мексика) организационные структуры характеризуются четкой субординацией. Например, в филиалах международных компаний в Юго-Восточной Азии подчиненные избегают публичных дискуссий с руководством, а решения часто формализуются через многоуровневое согласование, что контрастирует с «плоскими» иерархиями скандинавских предприятий, где открытая критика вышестоящих сотрудников считается элементом здоровой корпоративной культуры [4].

3. Ценностные приоритеты: достижение vs. эмпатия. Культуры маскулинного типа (Германия, Швейцария) практикуют конкурентные механизмы вознаграждения, что проявляется в бонусных системах, привязанных к индивидуальным результатам. В фемининных обществах (Норвегия, Новая Зеландия) доминирует парадигма work-life balance: компании внедряют гибридный график работы, программы психологической поддержки сотрудников [2].

4. Управление неопределенностью и стратегическое планирование. Высокий индекс избегания риска (Греция, Португалия) обуславливает создание детализированных регламентов и многоуровневых систем контроля. Например, в банковском секторе этих стран преобладают консервативные кредитные политики. В противовес этому сингапурские корпорации, демонстрирующие долгосрочную ориентацию, инвестируют в R&D даже при неочевидной краткосрочной выгоде, что подтверждается данными Всемирного банка о структуре их капиталовложений.

5. Рестриктивность vs. гедонизм в потреблении. В обществах с преобладанием сдержанности (исламские государства) корпоративные программы КСО фокусируются на религиозно одобряемых инициативах — строительстве мечетей, поддержке многодетных семей. В гедонистических культурах (Бразилия, Испания) преобладают экологические проекты и спонсорство массовых мероприятий, что усиливает эмоциональную связь бренда с потребителем.

Представленные закономерности подтверждаются эмпирическими исследованиями проекта GLOBE, выявившими корреляцию между культурными профилями стран и моделями корпоративного управления [7]. Таким образом, декларации о социальной ответственности не могут быть универсальными — их эффективность зависит от соответствия глубинным культурным кодам конкретного социума. Именно совокупность этих культурных черт определяет, как бизнес видит свою социальную миссию и в каких формах реализует её в рамках КСО.

Взглянув на японский подход к КСО, мы сталкиваемся с глубоко укорененной этической традицией. Япония демонстрирует высокий уровень коллективизма, дистанции власти и избегания неопределенности, что формирует стремление корпораций к стабильности, социальной иерархии и заботе о «внутреннем круге» — сообществе, где компания присутствует. Классическим примером является компания Toyota, которая не просто выполняет нормативные ожидания, а активно развивает программы, укрепляющие социальную ткань регионов присутствия. Образовательные стипендии, поддержка местных музеев и научных центров, инвестиции в транспортную инфраструктуру и программы трудоустройства уязвимых групп — все это укладывается в логику конфуцианского долга и социальной солидарности [9]. Проект Woven City, запускаемый Toyota в префектуре Сидзуока, стал символом новой парадигмы: это не только площадка для технологического тестирования, но и модель устойчивого городского сообщества, в котором инновации служат гармонии, а не дисрупции. Такой подход демонстрирует, что японская КСО глубоко связана с идеей «共生» — «совместного существования» [8].

В противоположность азиатскому коллективизму, Швеция олицетворяет культуру высокого индивидуализма, низкой дистанции власти и ярко выраженной фемининности. Здесь КСО не диктуется сверху, а проистекает из внутренней этической установки — как корпоративной, так и индивидуальной. Каждый участник общества ощущает свою причастность к решению глобальных проблем, прежде всего — климатических. Компания ИКЕА, крупнейший представитель шведского бизнеса на мировой арене, служит примером глубоко экологической и ценностно устойчивой стратегии. Ее инициатива People & Planet Positive объединяет не просто отчетные ESG-метрики, а целостную философию: от сокращения выбросов парниковых газов до создания мебели из вторичного сырья, от солнечных панелей на складах до программ по инклюзии и равенству [5]. Такая ориентация возможна в обществе, где следование климатической повестке не является результатом внешнего давления, а воспринимается как внутренняя норма. Шведские потребители готовы платить больше за экологически чистую продукцию, а государство поддерживает бизнес в переходе к циркулярной экономике. В этом контексте КСО — это не репутационная надстройка, а основа конкурентоспособности.

Сопоставляя подходы Японии и Швеции к социальной ответственности, можно наглядно проследить, как культурные параметры (табл. 1) трансформируются в стратегические приоритеты.

Таблица 1 — Сравнительный анализ культурных измерений Г. Хофстеде для Японии и Швеции в контексте приоритетов КСО

Культурное измерение	Япония	Швеция
Индивидуализм / Коллективизм	Коллективизм	Индивидуализм
Дистанция власти	Высокая	Низкая
Маскулинность / Фемининность	Маскулинность	Фемининность
Избегание неопределенности	Высокое	Низкое
Долгосрочная ориентация	Высокая	Высокая
Сдержанность / Потакание	Сдержанность	Потакание

*источник: составлено авторами.

На практике это означает, что японские компании чаще ориентируются на локальные проекты, устойчивую занятость и инфраструктурную поддержку, тогда как шведские — на климатические цели, энергоэффективность и глобальные экологические инициативы. Данные различия ставят под сомнение универсальность глобальных рейтингов устойчивого развития. Мировые ESG-рейтинги, ориентированные преимущественно на западные ценности, часто не учитывают локальную специфику, воспринимая «сообщество» как второстепенную категорию по сравнению с климатом или гендерным равенством, что искажает реальную социальную отдачу бизнеса, особенно в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. Например, компания, инвестирующая в локальную образовательную инфраструктуру в японской префектуре, может проигрывать в рейтинге фирме, сократившей выбросы CO₂, несмотря на то, что социальный эффект первого кейса может быть в долгосрочной перспективе более «устойчивым». Данное противоречие поднимает вопрос о необходимости определения культурной релевантности метрик КСО и создания гибридных индексов, сочетающих глобальные и локальные приоритеты.

Итак, проведенное исследование показывает: за каждой КСО-стратегией стоят не только рыночные или регуляторные стимулы, но и глубинные культурные коды. Подход азиатских компаний к социальной ответственности обусловлен коллективистскими ценностями и этикой гармонии, тогда как европейский — опирается на индивидуализм, равенство и климатическую этику. Эффективная КСО невозможна без учета этих различий. Универсальные подходы должны быть дополнены метриками культурной чувствительности, которые позволят бизнесу строить устойчивые модели взаимодействия с обществом, соответствующие ожиданиям и ценностям конкретной страны.

Таким образом, будущее КСО — за культурно-гибкими, этически осмысленными и стратегически адаптивными практиками, способными не только отвечать на современные вызовы, но и задавать стандарты социальной ответственности в XXI веке.

Проведенное исследование культурных особенностей формирования корпоративной социальной ответственности (КСО) в азиатских и европейских странах на основе модели Г. Хофстеде позволило выявить ключевые закономерности, определяющие специфику социальных инициатив бизнеса в разных культурных контекстах. Анализ кейсов Японии и Швеции продемонстрировал, что базовые культурные параметры — коллективизм/индивидуализм, дистанция власти, маскулинность/фемининность, избегание неопределенности и долгосрочная ориентация — выступают системообразующими факторами при разработке КСО-стратегий.

В Японии, где доминируют коллективизм, высокая дистанция власти и стремление к социальной гармонии, корпорации, такие как Toyota, акцентируют локальные инициативы, направленные на укрепление региональных сообществ, поддержку образования и инфраструктуры. Такие практики отражают конфуцианскую этику долга и солидарности, что подтверждается проектом Woven City, сочетающим технологические инновации с устойчивым развитием территорий. В Швеции, напротив, индивидуализм, низкая дистанция власти и фемининные ценности формируют КСО-стратегии, ориентированные на глобальные экологические вызовы. Пример IKEA иллюстрирует, как климатическая нейтральность и циркулярная экономика становятся основой конкурентного преимущества в обществе, где экологическая ответственность интегрирована в повседневные нормы.

Исследование выявило критический дисбаланс в современных ESG-метриках, которые зачастую игнорируют культурную специфику. Стандартизированные рейтинги, фокусирующиеся на универсальных экологических показателях, могут недооценивать социальный вклад компаний из коллективистских культур, где приоритетом является поддержка локальных сообществ, что подчеркивает необходимость разработки гибридных индексов, сочетающих глобальные цели устойчивого развития с культурно-обусловленными критериями.

Практическая значимость исследования заключается в предложении направлений для совершенствования механизмов адаптации КСО-стратегий к культурным кодам целевых рынков. Для транснациональных компаний учет таких параметров, как уровень индивидуализма или терпимость к иерархии, позволяет минимизировать риски культурного диссонанса и усилить социальное воздействие. Например, внедрение программ, совмещающих экологические инициативы с поддержкой локальных ценностей (как в случае японских проектов Toyota), способствует формированию устойчивых партнерских отношений с обществом. Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением географического охвата анализа, включением стран с переходными экономиками, а также углублением в изучение взаимодействия культурных параметров с новыми вызовами, такими как цифровизация и климатические кризисы. Кроме того, актуальным остается вопрос разработки методик количественной оценки культурного вклада в КСО, что позволит повысить объективность ESG-рейтингов. Выводы исследования подчеркивают, что эффективная КСО невозможна без учета глубинных ценностных структур общества, а её трансформация в «культурно-гибкую» парадигму открывает новые пути для гармонизации бизнеса, общества и природы в условиях глобализации. Выбор направлений дальнейших исследований обусловлен необходимостью адаптации глобальных ESG-метрик к локальным культурным контекстам. Например, сравнительный анализ японских и шведских компаний демонстрирует, как коллективизм и высокая дистанция власти в Японии формируют приоритет поддержки локальных сообществ, тогда как шведский индивидуализм и фемининность акцентируют климатические инициативы. Выявленные различия подчеркивают, что стандартизированные рейтинги устойчивости могут искажать реальный вклад бизнеса в развитие общества, особенно в странах с доминированием коллективистских ценностей.

Литература

1. Корпоративное управление и ESG трансформация российских компаний. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/ce3ed02f-

e360-4725-aabc-3ee3adc688de/SKOLKVO&SC_report_Corporate-Governance-and-ESG-Transformation_2022.pdf(дата обращения: 07.05.2025).

2. Никитин В. Н. Ценностно-ориентированный подход к управлению мотивацией персонала / В. Н. Никитин, П. В. Благодатский, Е. Н. Дармодехина // Лидерство и менеджмент. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 377-390. – DOI 10.18334/lim.9.2.114302

3. Паленко А. А. Корпоративная культура Японии: современные подходы к изучению / А. А. Паленко // Известия Восточного института. – 2022. – № 2(54). – С. 21-31. – DOI 10.24866/2542-1611/2022-2/21-31. – EDN PBNHNG.

4. Роготнева Е. Н. Влияние дистанции власти на взаимоотношения людей в обществе / Е. Н. Роготнева // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 5. – С. 57-62. – EDN QASKND.

5. Стратегия устойчивого развития IKEA «People & Planet Positive» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ikea.com/global/en/our-business/reports/ikea-sustainability-strategy-240904/> (дата обращения: 07.05.2025).

6. Хофстеде Г. Модель Хофстеде в контексте: параметры количественной характеристики культур / Г. Хофстеде // Язык, коммуникация и социальная среда. – 2014. – № 12. – С. 9-49. – EDN SPHEPP.

7. GLOBE Framework [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.studysmarter.co.uk/explanations/business-studies/organizational-behavior/globe-framework/>(дата обращения: 07.05.2025).

8. The Verge. Toyota's 'Woven City' is starting to take shape [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.theverge.com/2025/1/6/24337152/toyota-woven-city-japan-residents-phase-one> (дата обращения: 07.05.2025).

9. Toyota Motor Corporation. Social Contribution Activities [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/company_information/social_contribution/ (дата обращения: 07.05.2025).

УДК 330.341

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Зарифуллина Камила Ильшатовна, Бовинова Наталья Борисовна

Санкт-Петербургский государственный университет

гражданской авиации им. А.А. Новикова

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Воздушный транспорт, как отрасль экономики, занимает одно из лидирующих мест в любом государстве. В настоящее время роль воздушного транспорта в российском туризме имеет большое значение. В связи с ростом туризма в мире и Российской Федерации также увеличивается объем туристического трафика. Это связано с увеличением общего объема количества проданных авиабилетов. При возможных вариациях передвижения из одного города в другой многие выбирают именно воздушный транспорт, минуя автомобильный и железнодорожный. В статье показана необходимость предоставления высококачественных ожидаемых услуг, поддержания постоянных связей с бывшими и нынешними клиентами (программы лояльности), применения стимулов, акций и скидок, которые позволят сохранить авиакомпаниям свою экономику.

Ключевые слова: код-шеринг, лоукостер, прибыль, программа лояльности.

FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF AIR TRANSPORT

Zarifullina Kamila Ilshatovna, Bovinova Natalya Borisovna
Saint Petersburg, Russia

Abstract

Air transport, as a branch of the economy, occupies one of the leading positions in any state. Currently, the role of air transport in Russian tourism is of great importance. Due to the growth of tourism in the world and the Russian Federation, the volume of tourist traffic is also increasing. This is due to an increase in the total number of tickets sold. With possible variations in movement from one city to another, many choose air transport, bypassing automobile and railway. The article shows the need to provide high-quality expected services, maintain constant contacts with former and current customers (loyalty programs), and apply incentives, promotions, and discounts that will help airlines maintain their economy.

Keywords: code-sharing, low-cost airline, profit, loyalty program.

С самого начала развития воздушного транспорта особое значение приобрел процесс создания конкурентных преимуществ в условиях глобализации рынка. Изменения, происходившие в воздушном транспорте эволюционным путем, включали в себя последовательно монополизацию, дерегулирование и либерализацию.

Однако вскоре темпы и направления изменений в отрасли стали определяться влиянием двух динамично развивающихся процессов: конкуренции и глобализации.

Началом развития гражданской авиации можно посчитать началом самолетостроения. Братья Райт первыми построили управляемый самолет, соединив планер с двигателем внутреннего сгорания. От отца они получили игрушечный вертолет, приводимый в движение резиновой лентой. Уже владея мастерской и велосипедной фабрикой, они вернулись к своим детским интересам. Братья построили аэродинамическую трубу, чтобы изучить науку полета, что расширило исследования, которые привели к созданию планера с удовлетворительными летными характеристиками.

Их друг Чарльз Тейлор помог им построить четырехцилиндровый двигатель мощностью 12 лошадиных сил, который поочередно вращал толкающие пропеллеры с помощью двойной трансмиссии. Самолет братьев Райт назывался «Флайер». Его характеристики были впечатляющими для первого самолета. Первый полет был совершен 14 декабря 1903 года.

В 1960-х годах Европа хотела создать самый быстрый самолет, а Америка – вместительный. Объединив идеи двух стран, был создан сверхзвуковой самолет Concorde, допустимая крейсерская скорость составляла 2 179 км/ч при полете на высоте 15 000 м. Его вместительность составляла 136 человек. В СССР был подобный самолет и Ту-144 и стал конкурентом Concorde.

На данный момент, парк воздушных судов в авиакомпаниях России растет с каждым годом и, преимущественно, нашими отечественными воздушными судами, а пассажирские авиаперевозки в стране растут, несмотря на проблемы с запчастями.

Шеринговые отношения получили развитие в различных отраслях экономики. Код-шеринговые правоотношения успешно применяются авиакомпаниями России. Две и более авиакомпании осуществляют перевозку пассажиров по одному авиамаршруту одновременно, что является следствием заключения авиаперевозчиками договора код-шеринга. Для перевозчиков есть преимущества использования этой системы. Например, перевозчик может перевезти своих клиентов на рейсах с минимальными затратами; увеличение процента занятости пассажирских кресел, что является выгодным для авиакомпаний; улучшение связи с другими перевозчиками. [1]

Предоставление клиентам выбор тарифного плана стало необходимостью для авиакомпаний не только для увеличения прибыли, но и для выживания в условиях растущей конкуренции. Авиакомпании установили классификацию тарифов. Авиакомпании, которые являются бюджетными не имеют такое разделение в тарифах, потому что им не выгодно, так как им важно перевезти максимальное количество пассажиров без трат. К тарифам относятся:

- Экономический класс — класс обслуживания в гражданской авиации, места в котором являются наиболее дешёвыми;
- Бизнес-класс в самолёте — это класс обслуживания с более высоким уровнем комфорта и дополнительными услугами;
- Первый класс — это класс обслуживания на некоторых пассажирских самолётах, предназначенный для более роскошного перелёта, чем бизнес-класс.

Так же в экономике гражданской авиации популярны бюджетные авиакомпании, которые называются лоукостерами. Такие виды компаний не включают в стоимость основного тарифа дополнительные услуги, такие как выбор места, питание, багаж и т.д. Одна из популярных, действующих бюджетных авиакомпаний в России с максимальным процентом занятости кресел на борту является «Победа», которая числится дочерней компанией «Аэрофлота – Российские авиалинии». Парк воздушных судов «Победы» состоит из 42 воздушных судов одной модели Boeing (Boeing 737-800). У компании хорошая маршрутная сеть, охватывает не только города России, но и Азию. За счет доступности компания оканчивает отчетные периоды с хорошей финансовой показательностью.

Программы лояльности предусматривают начисление бонусных баллов за совершенные перелеты, они позволяют охарактеризовать клиента и его стремления путешествовать с определенным перевозчиком.

Повышение привлекательности услуги приводит к тому, что постоянные клиенты привязываются к перевозчику, который в свою очередь вознаграждает его за частое использование предложений авиакомпании. В России первым из авиаперевозчиков, кто дал возможность своим клиентам копить баллы за перелеты стала авиакомпания «Трансаэро».

При анализе содержащихся в статье основное внимание уделяется факторам, определяющим функционирование сектора и рынка пассажирских авиаперевозок в условиях процесса глобализации и роста интенсивности конкуренции. Одним из важных инструментов построения глобальных сетей сообщений является код-шеринг, растущие масштабы которого становятся основной платформой для партнерского сотрудничества и эффективным фактором улучшения рыночных позиций участников торгов и расширения сети направлений.

Потребители охотно пользуются дополнительными услугами, поскольку могут сами решать, что им важнее - низкая цена или максимальное удобство. Спектр доступных опций значительно расширяется, что повышает персонализацию перевозок. Современные тенденции в сфере авиаперевозок также включают участие в маркетинговых программах, повышающих уровень лояльности пассажиров к авиакомпании.

Литература

1. Зернова, Е. П. Направления консолидации авиаперевозчиков в современных рыночных условиях [Текст] / Е. П. Зернова // Теория и практика общественного развития. — 2016. — С. 4-5.
2. Соловская А.В. Лоукостеры – анализ, характеристика, преимущества и недостатки / Соловская А.В. [Электронный ресурс] // elibrary.ru: [сайт]. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50101076_82841775.pdf (дата обращения: 08.05.2025).
3. Мелехина Т.Л. Анализ возможностей российского рынка лоукостеров / Мелехина Т.Л. [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-razvitiya-rossiyskogo-rynka-loukosterov/viewer> (дата обращения: 08.05.2025).
4. Ерченко О.А. Развитие интеграционных форм взаимодействия авиакомпаний России / Ерченко О.А. [Электронный ресурс] // dissercat.com: [сайт]. — URL:

<https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-metodov-formirovaniya-seti-marshrutov-aviakompanii-v-sovremennykh-usloviy> (дата обращения: 08.05.2025).

5. Максименков М.И. История самолетостроения / Максименков М.И. [Электронный ресурс] // elibrary.ru: [сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67096757> (дата обращения: 09.05.2025).

УДК 37.018.2

ЭКОЛОГО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ПРИОРИТЕТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Фигурина Надежда Сергеевна

Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина
Мозырь, Республика Беларусь

Аннотация

В статье раскрывается потенциал эколого-патриотического воспитания в решении задач устойчивого развития общества и государства. Автором акцентируется внимание на его синергетическом эффекте, порождающем новые педагогические возможности. Осуществлен анализ исследований по эколого-патриотическому воспитанию подрастающего поколения, представляющий диапазон охвата данного направления, а также его наиболее востребованные аспекты в современных социокультурных условиях.

Ключевые слова: эколого-патриотическое воспитание, патриотическое самосознание, устойчивое развитие, синергетический эффект.

ECOLOGICAL AND PATRIOTIC EDUCATION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRIORITIES

Figurina Nadezhda

Mozyr State Pedagogical University after I. P. Shamyakin
Mozyr, Republic of Belarus

Abstract

The article reveals the potential of ecological and patriotic education in solving the problems of sustainable development of society and the state. The author focuses on its synergetic effect, generating new pedagogical opportunities. The analysis of research on the ecological and patriotic education of the younger generation is carried out, representing the range of coverage of this area, as well as its most in-demand aspects in modern socio-cultural conditions.

Keywords: ecological and patriotic education, patriotic self-awareness, sustainable development, synergetic effect.

Современная цивилизация сталкивается с рядом вызовов антропогенного характера, которые нацеливают на комплексный междисциплинарный подход к их решению. Перед обществом возникает диалектическое противоречие между необходимостью экономического развития, обеспечивающего социальное благополучие людей, и императивом сохранения природы. Разрешение данной проблемы требует изменения направленности воспитания на формирование у подрастающих поколений экологической компетентности, социально-гражданской ответственности за сохранение и развитие окружающей среды, чувства любви и преданности родному краю и родной природе. Все эти идеи составляют суть эколого-патриотического воспитания, которое представляет собой уникальный педагогический феномен,

аккумулирующий приоритеты современного общества и обеспечивающий цели его устойчивого развития.

Эколого-патриотическое воспитание, при том, что в своей дефиниции включает два равнозначных процесса («экологическое» и «патриотическое» воспитание), не является их механическим слиянием, а выступает их качественным синтезом, порождающим синергетический эффект, который находит воплощение в новых свойствах и педагогических возможностях. С одной стороны, оба процесса самостоятельны, с другой – тесно связаны и обуславливают друг друга, в чем убеждает их анализ.

Экологическое воспитание направлено на формирование системы знаний, умений и ценностных ориентаций, обеспечивающих ответственное взаимодействие с окружающей средой. Это не только знания об экологических процессах и проблемах, но и развитие экологической культуры, включающей экологическое мышление, поведение и ответственность. Экологически ответственная личность осознает взаимосвязь между деятельностью человека и состоянием природы, способна оценивать экологические последствия своих действий и принимать решения, направленные на сохранение окружающей среды. Формирование экологической ответственности происходит через развитие экологического сознания, формирование экологических ценностей и вовлечение личности в природоохранную деятельность. Что касается патриотического воспитания, оно преследует задачи формирования чувства принадлежности к своей Родине, гордости за её историю, культуру и достижения, готовности к защите национальных интересов. Это не просто знание истории и географии, но и формирование гражданской позиции, чувства ответственности за будущее своей страны и стремления к её процветанию. Патриотизм проявляется в уважении к национальным традициям, активном участии в общественной жизни и готовности к защите интересов Родины.

Экологическое и патриотическое воспитание тесно взаимосвязаны. Забота о природе является важным проявлением патриотизма, так как охрана окружающей среды – это забота о будущем своей страны и народа. Здоровая экосистема является основой экономического благополучия, социальной стабильности и национальной безопасности. Патриотически настроенный гражданин не может оставаться равнодушным к экологическим проблемам родного края. Ухудшение состояния окружающей среды, климатические изменения, истощение природных ресурсов – все это тесно связано с социально-экономическим развитием, политической стабильностью и национальной идентичностью. Синергия экологического и патриотического компонентов реализуется через формирование экосоциальной идентичности, где экологическая ответственность становится неотъемлемой частью гражданского самосознания. В этих условиях эколого-патриотическое воспитание приобретает особую значимость как стратегически важная задача, направленная на формирование нового типа личности – гражданина, ответственного как за сохранение окружающей среды, так и за процветание своей страны. Такой подход позволяет преодолеть антропоцентрическую парадигму и сформировать холистическое мировоззрение, необходимое для перехода к устойчивому развитию.

Главной целью эколого-патриотического воспитания является создание широких возможностей для творческой самореализации личности на пользу и себе, и обществу. Углубление понимания эколого-патриотического воспитания предполагает не просто формирование компетенций, а развитие ценностных ориентаций и внутренней мотивации к ответственному поведению.

Современные исследования в области эколого-патриотического воспитания подчеркивают его синтетический характер, проявляющийся в единстве и целостности формирования экологического мировоззрения и гражданской позиции. Важнейшими аспектами этого направления выступают понимание взаимосвязи человека и природы, осознание ответственности за сохранение биоразнообразия, развитие экологически ответственного поведения и активной гражданской позиции, проявляющейся в защите природного наследия страны.

Ряд современных исследователей данной проблематики (И. Д. Зверев, А. В. Михеев, И. А. Рыков, Л. П. Салеева и др.) рассматривает эколого-патриотическое воспитание как целостную систему, акцентируют внимание на методических аспектах экологического образования, разрабатывают программы и дидактические материалы, анализируют эффективность различных подходов к формированию экологического сознания и ответственного отношения к окружающей среде у школьников. Такого рода исследования охватывают вопросы формирования экологических знаний, навыков и ценностей, а также разработку методик экологического мониторинга и проектной деятельности. Их научные публикации доказывают, что формирование экологического сознания неразрывно связано с развитием патриотических чувств, поскольку любовь к Родине включает в себя заботу о ее природных богатствах. В исследованиях подчеркивается важность комплексного подхода, объединяющего теоретические знания о природе с практической деятельностью по ее сохранению. Например, И. Д. Зверев указывает на то, что основной задачей экологического образования является теоретическое освоение учащимися знаний о природе, её особенностях, деятельности в ней человека, об экологических проблемах и путях их решения в производстве, быту, в процессе отдыха [1, с. 9], смещая фокус на активную гражданскую позицию человека в реализации данной задачи.

Обращая внимание на методические аспекты эколого-патриотического воспитания, многие ученые связывают его эффективность с использованием инновационных методов и форм (интерактивных уроков, экологических проектов, волонтерской деятельности, краеведческих экспедиций и др.), которые позволяют одновременно развивать и экологическое сознание, и гражданскую позицию, демонстрируя их взаимосвязь на практике.

Переход к парадигме устойчивого развития обуславливает необходимость трансформации экологического сознания и поведения граждан. Эта необходимость подтверждается в исследованиях В. В. Воробьевой, В. М. Захарова, Г. А. Монаховой и других авторов, подчеркивающих ключевую роль экологизации образования и формирования экологической культуры для достижения целей устойчивого развития [3-5]. Г. Л. Рытов заявляет о необходимости «всеобщего и безоговорочного экологического ликбеза» сопоставляя экологическую культуру с культурой человека вообще [6, с. 75]. Авторы отмечают широкие возможности экологизации мировоззрения через совершенствование системы и содержания воспитания и образования. Авторы отмечают, что экологически ответственное поведение и активная гражданская позиция – это две стороны данной проблемы и их формирование должно осуществляться одновременно через интеграцию экологических и патриотических ценностей в образовательный процесс.

Исследования Т. В. Никешиной, Л. А. Тотфалушиной и О. Н. Шитиковой в области эколого-патриотического воспитания охватывают широкий спектр актуальных проблем и аспектов. О. Н. Шитикова в своих работах делает акцент на краеведческом подходе, рассматривая природное и культурное наследие малой родины как основу для формирования экологической культуры и патриотических чувств. Особое внимание в её исследованиях уделяется проектной деятельности – организации школьных экологических экспедиций, мониторинговых исследований и проектов по восстановлению исторических ландшафтов [7].

Т. В. Никешина и Л. А. Тотфалушина исследуют эффективные методы интеграции экологического и патриотического воспитания. Основной акцент делается на формировании у младших школьников ценностного отношения к природе родного края как основы развития у них патриотических чувств. Особое внимание уделяется разработке критериев оценки, охватывающих не только уровень знаний, но и эмоциональное отношение детей к природному наследию малой родины. Подчеркивается важность системного подхода, объединяющего урочную и внеурочную деятельность при взаимодействии с местными экологическими организациями [8].

Современные исследователи делают акцент на необходимости разработки комплексных программ, которые бы органично сочетали экологический и патриотический компоненты. Особое внимание уделяется вопросам методического обеспечения, оценке эффективности

различных подходов, а также изучению долгосрочного воздействия эколого-патриотического воспитания на формирование личности.

Таким образом, воспитание в духе экологии и патриотизма представляет собой комплексную проблему, находящуюся на стыке экологической педагогики, психологии развития, социологии и теории воспитания. Синтез достижений данных научных направлений создает основу для эффективной работы со школьниками, что особенно важно в контексте целей устойчивого развития. Ученые в области эколого-патриотического воспитания рассматривают его как целостный процесс, направленный на формирование личности, для которой забота о природе является естественным проявлением любви к Родине, а гражданская активность включает в себя экологическую ответственность. Как перспективное направление этнопедагогики, эколого-патриотическое воспитание способствует формированию граждан, ответственных за сохранение природы и процветание страны. Его ключевая особенность – органичная интеграция компонентов: экологически ответственное поведение становится частью гражданской позиции, а любовь к Родине включает защиту ее природного наследия. Широкое внедрение таких программ необходимо для создания общества, где экологическая культура и патриотизм воспринимаются как единая ценностная основа.

Литература

1. Зверев И. Д. Экогласность и образование // Советская педагогика. 1991. № 1. С. 9–11.
2. Зверев И. Д. Экология в школьном обучении. М. : Педагогика, 1993. 96 с.
3. Воробьева В. В. Эколого-патриотическое воспитание курсантов в социально-природных условиях Дальневосточного региона // Высшее образование сегодня. 2010. № 4. С. 62–66.
4. Монахова Г. А., Агаларова П. И. Концепция устойчивого развития и задачи экологического воспитания учащихся в школе и вузе // Юг России: экология, развитие. 2007. № 1. С. 113–116.
5. Формирование экологической культуры и развитие молодежного движения / Под ред. В. М. Захарова. М. : Акрополь, Центр экологической политики и культуры, Центр экологической политики России, 2008. 340 с.
6. Рытов Г. Л. Устойчивое развитие цивилизации возможно только в условиях реальной экологизации образования и воспитания населения // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2013. № 10. С. 74–77.
7. Шитикова О. Н. Эколого-патриотическое воспитание младших подростков в современной общеобразовательной школе : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Шитикова Ольга Николаевна. – Шадринск, 2002.
8. Никешина Т. В. Эколого-патриотическое воспитание младших школьников средствами формирования ценностного отношения к природе родного края / Т. В. Никешина, Л. А. Тотфалушина // Совершенствование экологообразовательной деятельности в Саратовской области : материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции – 2016. – С. 127–131.

УДК 330.131

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ ИЗДЕРЖЕК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Хакимова Сабина Бахтиёровна, Дубровская Елена Станиславовна
Казанский государственный энергетический университет
Казань, Россия

Аннотация

В статье проводится комплексный анализ экономических механизмов оптимизации затрат на обеспечение промышленной безопасности с использованием микроэкономического инструментария. Исследование раскрывает ключевые недостатки традиционных методов риск-менеджмента (HAZOP, FMEA и Cost-Benefit Analysis), демонстрируя их неспособность правильно учитывать нелинейный характер зависимости между объемом инвестиций и достигаемым уровнем безопасности. На примере нефтехимической отрасли показано, как классические подходы приводят либо к экономически необоснованному завышению расходов при стремлении к «нулевому риску», либо к опасному недофинансированию мер безопасности.

Ключевые слова: предельные издержки, промышленная безопасность, оптимизация инвестиций, риск-менеджмент, экономическая эффективность, нефтехимическая отрасль, Cost-Benefit Analysis, управление рисками

APPLICATION OF MARGINAL COST THEORY TO DETERMINE THE LEVEL OF INVESTMENT IN INDUSTRIAL SAFETY

Khakimova Sabina Bakhtiyorovna, Dubrovskaya Elena Stanislavovna

Kazan State Power Engineering University
Kazan, Russia

Abstract

The article provides a comprehensive analysis of the economic mechanisms for optimizing the costs of ensuring industrial safety using microeconomic tools. The study reveals the key drawbacks of traditional risk management methods (HAZOP, FMEA, and Cost-Benefit Analysis), demonstrating their inability to adequately account for the nonlinear nature of the relationship between the volume of investments and the achieved level of security. Using the example of the petrochemical industry, it is shown how classical approaches lead either to an economically unjustified overstatement of costs while striving for «zero risk», or to a dangerous underfunding of safety measures.

Keywords: marginal costs, industrial safety, investment optimization, risk management, economic efficiency, petrochemical industry, Cost-Benefit Analysis, risk management

Современные промышленные предприятия сталкиваются с дилеммой: с одной стороны, необходимо минимизировать риски техногенных аварий, что требует значительных инвестиций в системы безопасности, а с другой — чрезмерные затраты на безопасность [1,2] снижают экономическую эффективность производства. Несмотря на широкое применение традиционных методов оценки рисков, их ключевой недостаток заключается в отсутствии экономической оптимизации: большинство подходов либо опираются на качественные оценки (HAZOP, FMEA), не позволяющие количественно обосновать уровень инвестиций, либо используют упрощённые cost-benefit модели, игнорирующие нелинейную динамику предельных затрат и выгод. В частности, классический анализ «затраты-выгоды» часто приводит к двум крайностям — либо к избыточному финансированию безопасности из-за стремления к «нулевому риску» (что экономически неэффективно, так как предельные издержки резко возрастают при приближении к минимальным уровням риска), либо к недооценке опасностей из-за статичных расчётов, не учитывающих кумулятивный эффект маловероятных, но катастрофических событий. Кроме того, такие методы, как Value at Risk (VaR), хотя и предоставляют оценку потенциального ущерба, не отвечают на критический вопрос — как изменяется соотношение затрат и безопасности при различных уровнях инвестирования, что затрудняет принятие обоснованных управленческих решений. В результате компании сталкиваются либо с неоправданно высокими расходами, либо с неприемлемым уровнем остаточного риска, что подчёркивает необходимость внедрения более

точных экономических инструментов, таких как теория предельных издержек, способных определить оптимальный баланс между затратами и безопасностью [3].

Теория предельных издержек (МС) представляет собой микроэкономическую концепцию, анализирующую дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции или, в контексте промышленной безопасности, на снижение уровня риска на одну единицу, где $MC = \Delta TC / \Delta Q$ (ΔTC - изменение общих затрат, ΔQ - изменение объема выпуска или уровня безопасности). В промышленной безопасности данная теория позволяет определить оптимальный уровень инвестиций, достигаемый при равенстве предельных издержек предельной выгоде ($MC = MB$) [4].

Таблица 1 - Сравнение традиционных методов оценки рисков с теорией предельных издержек

Параметр	HAZOP/FMEA	СВА	Предельные издержки
Учет нелинейности затрат	Нет	Частично	Полностью
Экономическая оптимизация	Отсутствует	Упрощённая	Точная
Точка прекращения инвестиций	Не определяется	Субъективная	$MC=MB$
Чувствительность к редким рискам	Избыточная	Заниженная	Сбалансированная

Теория предельных издержек успешно применяется в различных сферах, демонстрируя свою универсальность в вопросах оптимизации затрат. В экологическом регулировании этот подход помогает определять экономически обоснованный уровень инвестиций в снижение вредных выбросов, балансируя между экологической эффективностью и финансовой нагрузкой на предприятия. В здравоохранении принцип предельных издержек используется для оценки целесообразности профилактических программ и диагностических процедур, позволяя выделить точку, когда дополнительные медицинские расходы перестают давать значимое улучшение результатов. В сфере информационной безопасности метод применяется для расчета оптимальных вложений в защиту данных, учитывая как вероятность кибератак, так и потенциальный ущерб от них.

Применение теории предельных издержек (МС) для определения уровня инвестиций в промышленную безопасность основано на анализе динамики затрат и выгод при поэтапном повышении защищенности объекта. Методология исследования основана на применении экономико-математического аппарата теории предельных издержек к задаче оптимизации инвестиций в промышленную безопасность, включая последовательное:

оличественное оценивание исходного уровня риска через вероятностно-стоимостную модель

где P - вероятность аварии,

L - интегральный ущерб.

строение регрессионной зависимости снижения риска от объема инвестиций

асчет предельных показателей - издержек безопасности

и предельной выгоды:

деление оптимального уровня инвестиций из условия равенства $MC=MB$, обеспечивающего остаточный риск при экономической эффективности

Рассмотрим нефтехимическое предприятие, где:

Исходная вероятность аварии (P_0): 5×10^{-3} (1/год)

Потенциальный ущерб (L): 800 млн руб. (включая прямые потери, экологические штрафы и репутационный ущерб)

Таблица 2 - Условные данные, характерные для нефтехимических предприятий [5]

Инвестиции (I), млн руб./год	Снижение риска (ΔR), 10^{-3}
------------------------------	--

10	1.2
15	1.8
20	2.3
25	2.7
30	3.0

1. Количественная оценка исходного уровня риска

$$R_0 = P_0 \times L = 5 \times 10 - 3 \times 800 = 4 \text{ млн руб./год}$$

Интерпретация: Ежегодные ожидаемые потери из-за аварий составляют 4 млн руб. без учета мер безопасности.

строение регрессионной зависимости $\Delta R = f(I)$

А

п

$$\Delta R = 1.4 * \ln(I) - 2.1$$

3. Расчет предельных показателей

р

Предельные издержки (MC): Пример для $I = 25$ млн руб.

о

$$MC = \frac{dI}{d\Delta R} = \frac{25}{1,4} = 17,86 \frac{\text{млн. руб.}}{\text{ед. риска}}$$

к

Предельная выгода (MB): Для $\Delta R = 2,7$ (при $I = 25$ млн руб.)

с

и

м

$$MB = \frac{d(L * \Delta R)}{d\Delta R} = L * e^{-\frac{R}{R_0}} = 800 * e^{-0,675} = 407,2 \frac{\text{млн. руб.}}{\text{ед. риска}}$$

4. Определение оптимального уровня инвестиций (MC = MB)

р

у

$$\frac{dI}{1,4} = 800 * e^{-\frac{\Delta R}{4}}, \text{ где } \Delta R = 1.4 * \ln(I) - 2,1$$

Таблица 3 – Сводная таблица

$I_1 = 22$ млн. руб	$I_1 = 23$ млн. руб	$I_1 = 23,5$ млн. руб
$\Delta R = 2,54$	$\Delta R = 2,62$	$\Delta R = 2,67$
MC = 424	MC = 413	MC = 17
MB = 15,71	MB = 16,43	MB = 16,8
(MB > MC)	(MB > MC)	MB = MC

н

ы

Методика позволяет точно определить уровень инвестиций, минимизирующий совокупные затраты. Для предприятия оптимально выделять 23,5 млн руб./год на безопасность, что снижает риск до $2,33 \times 10^{-3}$ при эффективности 0,114. Превышение инвестиций свыше 23,5 млн руб. приводит к резкому росту MC при незначительном снижении риска

о

Проведенное исследование демонстрирует, что предложенная методика, основанная на теории предельных издержек, обладает существенными преимуществами по сравнению с традиционными подходами к определению уровня инвестиций в промышленную безопасность. В отличие от нормативных методов, устанавливающих фиксированные требования без учета экономической эффективности, данный подход позволяет гибко адаптировать объем финансирования к конкретным условиям предприятия, обеспечивая оптимальный баланс между затратами и уровнем безопасности. По сравнению с качественными методами анализа рисков (такими как HAZOP или FMEA), предлагаемая модель дает количественно измеримый результат, выраженный в конкретных финансовых показателях, что значительно облегчает процесс принятия управленческих решений. Несмотря на ограничения, связанные с оценкой маловероятных событий, предложенный подход предоставляет предприятиям практический инструмент для принятия управленческих решений, особенно актуальный в условиях ограниченных ресурсов, и открывает перспективы для дальнейших исследований в области интеграции с цифровыми системами мониторинга и отраслевой адаптации методики.

Литература

ОСТ Р 12.0.230-2022. Система стандартов безопасности труда. Управление профессиональными рисками. Общие требования. - М.: Стандартинформ, 2022. - 32 с.

еркулова, Е. В. Оценка производственного риска и методы управления им на предприятии

к

ц

и

е

й

машиностроительного комплекса / Е. В. Меркулова, В. П. Макушкин // Auditorium. – 2019. – № 3(23). – С. 83-93.

ераськин, М. И. Оптимизация затрат на предупреждение рисков производственных инцидентов по видам экономической деятельности / М. И. Гераськин, Е. П. Ростова // Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2021) : Сборник трудов по материалам VII Международной конференции и молодежной школы, Самара, 20–24 сентября 2021 года. Том 3. – Самара: Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 2021. – С. 30522.

аранова, С. В. Использование концепции предельных издержек и теории предельной полезности при построении предельно допустимых границ показателей деятельности организации / С. В. Баранова // Актуальные направления повышения доходности социальных и бизнес-проектов - 2023 – Москва: Государственный университет управления, 2023. – С. 58-60

АО «Нижнекамскнефтехим». Годовой отчет за 2023 год [Электронный ресурс]. - Нижнекамск,

HYPERLINK "[https://investonic.ru/wp-content/uploads/2024/07/godovoj-otchet-nizhnekamskneftehim-nknc-](https://investonic.ru/wp-content/uploads/2024/07/godovoj-otchet-nizhnekamskneftehim-nknc-z)

z

a

УДК 658.15

2 ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ В 0 УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

2

3

Калачев Михаил Анатольевич

Российский университет транспорта

Москва, Россия

p

d

f

"

Аннотация

В данной статье рассматривается такое понятие как финансовая устойчивость организаций. Проводится анализ экономических вызовов, которые негативно сказываются на финансовой устойчивости, а также предлагаются варианты средств адаптации к данным экономическим вызовам способные ее повысить. А именно финансовое планирование, оптимизация расходов и диверсификация доходов.

h

Ключевые слова:

финансовая устойчивость, санкции, инфляция, финансовое планирование.

t

p

s

:

/

/

c

h

a

Abstract

t

This article discusses the concept of financial stability of organizations. The analysis of economic challenges that negatively affect financial stability is carried out, as well as options for means of adaptation to these economic challenges that can increase it. Namely, financial planning, cost optimization and income diversification.

Keywords:

financial stability, sanctions, inflation, financial planning.

e

p

s

В настоящее время российская экономика продолжает сталкиваться с рядом вызовов, требующих оперативного реагирования и активных действий со стороны организаций. Постпандемийный период, изменения в глобальной экономике, а также продолжающиеся

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

Postpandemic period, changes in the global economy, and also continuing

международные санкции создают уникальную комбинацию факторов, способных негативно сказаться на финансовой устойчивости, как отдельных компаний, так и целых секторов.

Под финансовой устойчивостью понимают способность организации не только поддерживать достигнутый уровень деловой активности и эффективности бизнеса, но и наращивать его, гарантируя платежеспособность и повышая инвестиционную привлекательность в границах допустимого риска [1].

Анализ угроз и экономических вызовов, с которыми сталкиваются российские компании, выявил несколько ключевых факторов, способных повлиять на их финансовую устойчивость:

1) Инфляция. Она ведет к обесценению доходов предприятия, занижению реальной стоимости его имущества и себестоимости продукции, искусственному завышению прибыли и изъятию в бюджет фактически не существующей прибыли, невозможности значительного накопления предприятием денежных средств для осуществления капитальных вложений. По данным ЦБ РФ инфляция на январь 2025 года составила 9,92%.

2) Изменение потребительского спроса. С учетом экономических трудностей и нестабильности средний уровень доходов населения, вероятно, останется под давлением, что в свою очередь приведет к изменению покупательной способности населения в худшую сторону [2].

3) Повышение процентной ставки. При высоких ставках кредиты дорожают, бизнесу становится труднее как взять кредит, так и обслуживать долг. Компании вынуждены урезать расходы и сосредотачиваться на самых прибыльных направлениях. В порядке вещей становится выпуск более дешёвых товаров и снижение цен на услуги, сворачивание инвестиционных программ, сокращение штата, урезание бюджетов на рекламу и маркетинг. [3] Согласно данным ЦБ РФ процентная ставка в 2024 году увеличилась на 5% в сравнении с концом 2023 года. В свою очередь процентная ставка влияет на средневзвешенную стоимость капитала (WACC), так как при расчете показателя учитывается стоимость заемного капитала. По данным ЦБ РФ WACC организаций нефинансового сектора Российской Федерации имел самый низкий показатель и составлял 0,025. Именно в этот год резко выросла процентная ставка.

4) Уровень международных отношений и геополитической стабильности. Если Россия продолжит сталкиваться с санкциями и экономической изоляцией, компаниям придется переосмыслить свою стратегию экспорта и замещения импортной продукции.

5) Высокая долговая нагрузка. Снижается кредитоспособность и сужается доступ к финансированию, так как кредиторы и инвесторы обращают внимание на то, какой показатель долговой нагрузки у компании. Высокий коэффициент увеличивает риск отказа в финансировании или получения средств под высокие проценты. Также компания становится менее гибкой и конкурентоспособной

Для того чтобы занять сильные позиции в конкурентной среде компаниям необходимо адаптироваться к данным экономическим вызовам [4].

К средствам адаптации, повышающим финансовую устойчивость, можно отнести:

1. Финансовое планирование. Грамотное финансовое планирование помогает организациям минимизировать риски, распределять ресурсы с максимальной эффективностью и оставаться конкурентоспособными. Необходимо отметить, что кризисные ситуации требуют от компаний пересмотра традиционных подходов к планированию. Важно не только учитывать текущие финансовые показатели, но и прогнозировать различные сценарии развития рынка. Это подразумевает использование как количественных, так и качественных методов оценки, что позволит организации более гибко реагировать на изменения внешней среды. При этом аналитические инструменты, такие как SWOT-анализ и PESTEL-анализ, помогают в выявлении сильных и слабых сторон компании, а также изучении внешних угроз и возможностей. Ретроспективный анализ предыдущих периодов также играет ключевую роль в обосновании финансовых планов. На его основе можно выявить не только успешные стратегии, но и просчеты, которые необходимо учитывать в будущем. Основной задачей финансового планирования является балансировка доходов и расходов [5]. В условиях кризиса, когда спрос на продукцию и

услуги может значительно колебаться, важно предусмотреть различные сценарии. Применение подходов, таких как чувствительность анализа и сценарного планирования, помогает значительно сократить финансовые потери и избежать критических ситуаций. Компании должны быть готовы к тому, что в некоторые периоды им придется оптимизировать расходы, а в другие — адаптировать стратегию привлечения доходов. В многогранной структуре финансового планирования важно учитывать влияние внешних факторов, таких как рыночные тренды, поведение конкурентов и глобальные экономические тенденции. Гибкость и адаптивность финансовых стратегий к изменениям внешней среды помогут организациям не только сохранить, но и значительно увеличить свою долю на рынке.

2. Оптимизация расходов. Основной целью оптимизации является уменьшение затрат без ущерба для качества продукции и услуг, что потребует внедрения инновационных подходов и методов. Первым шагом на пути к оптимизации расходов может стать анализ существующих затрат. Необходимо провести детальное изучение всех статей расходов, чтобы выявить неэффективные и избыточные элементы. Также следует обратить внимание на возможности автоматизации бизнес-процессов. [6] Разработка и внедрение программного обеспечения для автоматизации рутинных задач может существенно повысить производительность труда и снизить затраты на персонал. Оптимизация цепочки поставок также является значимым направлением в снижении расходов. Стратегические партнерства с поставщиками, наличие гибких условий поставки и работа с несколькими поставщиками одновременно позволяют не только уменьшить затраты, но и повысить надежность доставки, минимизируя риски, связанные с дефицитом. Помимо вышеперечисленного к числу эффективных инструментов относится перекрестный анализ и сравнение цен на услуги и товары у разных поставщиков. Это позволит находить наиболее выгодные предложения и, как следствие, сократить расходы на закупки. Важно также рассмотреть вопрос о возможности перехода на местных производителей, что может помочь уменьшить логистические затраты и поддерживать местную экономику. В условиях кризиса важно своевременно реагировать на изменения в экономической ситуации и адаптировать свои планы по оптимизации расходов. Гибкость и готовность к изменениям — это то, что поможет бизнесу не только выжить, но и занять новые возможности.

3. Диверсификация доходов. Одним из наиболее перспективных направлений диверсификации является внедрение инновационных технологий и цифровых решений. В связи с ростом интереса к онлайн-сервисам и дистанционному взаимодействию, компании могут искать новые способы представить свои товары и услуги. Создание платформы для цифровых услуг или запуск мобильного приложения может открыть доступ к новой аудитории и увеличить объем продаж.

Таким образом, можно сделать вывод, что повышение финансовой устойчивости российских организаций в условиях экономического кризиса требует комплексного подхода и внедрения инновационных стратегий.

Литература

1. Половникова Н.А., Угаров К.А. Финансовая устойчивость предприятия: сущность и оценка // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 5-3 (99). – С. 27-30.
2. Савина А.М., Буранова Е.А., Байдова Н. В. Механизм обеспечения финансовой устойчивости организации // Человек: преступление и наказание. – 2022. – Т. 30. – №. 2. – С. 216-224.
3. Калачев М.А., Ныхрикова Т.В. Привлечение иностранных инвестиций в российскую экономику в условиях санкций // сборник статей VII Международной научно-практической конференции, приуроченной к 75-летию факультета менеджмента и предпринимательства РГЭУ (РИНХ). Ростов-на-Дону. – 2024. – С. 57-61.
4. Калачев М.А., Сериков Е.И., Чекмарёв М.А. Инновации в области финансового менеджмента // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 3 (62). – С. 602-607.
5. Тачгулыева Г. Факторы финансовой устойчивости предприятия // Вестник науки. – 2023. – Т. 5. – №. 4 (61). – С. 106-109.

6. Калачев М.А., Лебедева Т.С. Значение финансовой устойчивости при оценке эффективности финансовой деятельности компаний в современных условиях // Актуальные вопросы современных научных исследований / сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Пенза. – 2024. – С. 84-86.

АКТУАЛЬНЫЕ И ПРОБЛЕМНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Бажанов Валерий Николаевич

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Данная статья посвящена анализу актуальных и проблемных вопросов, возникающих при изучении дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности». В условиях постоянно меняющегося законодательства и возрастающей сложности правовых норм, качественное освоение данной дисциплины является критическим фактором для подготовки высококвалифицированных специалистов во всех сферах профессиональной деятельности.

Предлагается усилить связь учебного процесса с практикой, организуя практические занятия с привлечением практиков и специалистов, использовать инновационные методы обучения, ориентированные на практическую деятельность, что позволит повысить мотивацию студентов.

Обращается внимание на важность постоянного совершенствования учебного процесса по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных эффективно применять правовые знания в своей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: правовое обеспечение, профессиональная деятельность, актуальные вопросы, аспекты, обучение, подготовка, интердисциплинарный подход, учебный процесс, оформление документов, практические навыки.

ACTUAL AND PROBLEMATIC PRACTICAL ISSUES OF STUDYING THE DISCIPLINE «LEGAL SUPPORT OF PROFESSIONAL ACTIVITIES»

Bazhanov Valery Nikolaevich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

This article is devoted to the analysis of current and problematic issues arising in the study of the discipline «Legal support of professional activity». In the conditions of constantly changing legislation and increasing complexity of legal norms, the qualitative development of this discipline is a critical factor for the training of highly qualified specialists in all areas of professional activity.

It is proposed to strengthen the connection of the educational process with practice, organizing practical classes with the involvement of practitioners and specialists, to use innovative teaching methods focused on practical activities, which will increase the motivation of students.

Attention is drawn to the importance of constantly improving the educational process in the discipline «Legal Support for Professional Activities» in order to train highly qualified specialists who can effectively apply legal knowledge in their professional activities.

Keywords: legal support, professional activities, current issues, aspects, training, preparation, interdisciplinary approach, educational process, paperwork, and practical skills.

Дисциплина «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» становится все более важной в условиях современного общества. С развитием технологий, изменением законодательных норм и увеличением числа правовых отношений, связанных с профессиональной деятельностью, актуальность её изучения возрастает. В данной статье рассматриваются ключевые вопросы и проблемы, возникающие в процессе преподавания и изучения этой дисциплины, а также их влияние на процессы в дальнейшей практической деятельности выпускников высших учебных заведений.

Актуальными проблемами изучения дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» с полным правом можно отметить следующее: Динамика изменения законодательства.

Законодательство в области профессиональной деятельности часто претерпевает изменения. Это ставит перед студентами задачу оперативного восприятия и анализа новых норм. Проблема заключается в недостатке актуальных учебных пособий и материалов, что затрудняет процесс обучения.

Интердисциплинарный подход.

Правовое обеспечение охватывает различные области знаний – от трудового права до налогового. Необходимость интеграции знаний из смежных дисциплин создает сложности в структуре обучения, требуя от преподавателей использования инновационных методик и подходов.

Практическая направленность обучения.

Недостаточная связь теории с практическими аспектами профессиональной деятельности может привести к дефициту у студентов необходимых навыков применения правовых норм на практике. Важно внедрение в учебный процесс практических занятий, стажировок и кейс-методов.

Качество преподавания и подготовка кадров.

Качество преподавания дисциплины во многом зависит от уровня подготовки преподавателей. Необходима их постоянная профессиональная переподготовка и повышение квалификации, учитывающие современные реалии и требования рынка труда.

Практические вопросы также, в значительной степени оказывают значительное влияние на возникновение проблемных аспектов.

Разработка учебных программ.

Учебные программы должны быть адаптированы к уровню сложности и потребностям студентов. Это включает в себя использование интерактивных технологий, онлайн-ресурсов и современных образовательных платформ.

Взаимодействие с работодателями.

Налаживание связей с профессиональными сообществами и работодателями поможет лучше понять требования к выпускникам и внести необходимые коррективы в процесс обучения. Оценка результатов обучения.

Важно разработать системы оценки, которые учитывали бы не только теоретические знания, но и практические навыки. Включение в экзаменационные задания кейсов из реальной практики и симуляций правовых ситуаций позволит лучше оценить уровень подготовки студентов.

Адаптация к изменениям в профессиях

Необходимость постоянного мониторинга изменений в профессиях и адаптации учебного процесса к ним неоспорима. Это требует активного взаимодействия образовательных учреждений с профессиональным сообществом.

Исходя из большой личной практики административной и производственной работы как в государственных органах, так и на предприятиях ОПК, у выпускников высших учебных заведений, поступивших на работу, особенно большие трудности вызывает составление административных, производственных и служебных документов.

Правильное оформление и соблюдение правил написания документов являются обязательными для обеспечения их юридической силы и эффективности. Однако на практике возникают различные проблемы, которые могут привести к недоразумениям, правовым последствиям и снижению качества документооборота. В данной статье рассматриваются ключевые проблемные вопросы, связанные с написанием и оформлением документов и влияющие на важный аспект профессиональной деятельности в различных сферах.

Основные проблемы, возникающие у сотрудников (работников), недавно окончивших высшие учебные заведения.

Недостаточная квалификация.

Одной из главных проблем является недостаток знаний и навыков у сотрудников, отвечающих за составление документации. Ошибки в написании, неправильное использование формулировок или отсутствие необходимых сведений могут повлечь юридические последствия. Отсутствие единой методологии.

На разных предприятиях и в организациях могут применяться различные подходы и стандарты к оформлению документации. Это создает путаницу и затрудняет работу с документами, особенно при взаимодействии между учреждениями.

Неправильное использование юридической терминологии.

Юридическая терминология требует точности и строгости. Неверное употребление терминов может привести к изменениям в значении документа, что в свою очередь может повлечь за собой правовые претензии.

Неполнота информации.

Часто в документах отсутствуют необходимые данные или сведения представлены не в полном объеме. Это может создать трудности при дальнейшем использовании документов и привести к юридическим спорам.

Несоблюдение сроков.

Важно учитывать сроки предоставления и оформления документов. Проблемы с соблюдением сроков могут повлиять на эффективность работы всей организации и вызвать правовые санкции.

Изменения в законодательстве.

Часто изменения в правилах и нормах требуют коррекции уже существующих документов. Проблема заключается в том, что работники не всегда успевают адаптироваться к нововведениям, что приводит к задержкам и нерегулярному обновлению документации.

Форматирование и структурирование документов.

Неправильное оформление документов (шрифты, отступы, заголовки) может снизить их читабельность и затруднить понимание. Это особенно важно для служебных записок, приказов и отчетов.

Недостаток автоматизации процессов.

На многих предприятиях процессы составления и оформления документов продолжают выполняться вручную. Это не только увеличивает риск ошибок, но и затрудняет контроль за документооборотом.

Рекомендации по решению проблем

Обучение и повышение квалификации.

Обучение студентов основам составления документов, юридической терминологии и современным требованиям к оформлению.

Единые стандарты оформления.

Изучение студентами единой методологии и стандартов для оформления документов в организации.

Использование шаблонов.

Ознакомление студентов с созданием и использованием стандартизированных шаблонов для различных видов документов, что поможет сократить время на оформление и уменьшить вероятность ошибок.

Регулярный аудит документации.

Обучение студентов правилам проведения регулярного аудита документации на предмет соответствия законодательству и внутренним нормативным требованиям.

Автоматизация документооборота.

Изучение студентами уже внедренных на предприятиях и в организациях систем автоматизации документооборота, служащих для уменьшения человеческого фактора и повышения эффективности работы.

Проблемы, связанные с написанием и оформлением административных, производственных и служебных документов, могут существенно повлиять на функционирование организаций и предприятий. Необходимость их решения требует комплексного подхода – от обучения студентов в ВУЗах, повышения квалификации сотрудников до внедрения новых технологий. В свою очередь, создание четкой и понятной системы документооборота поможет минимизировать затраты на обучение молодых специалистов (вчерашних выпускников университетов), возможные ошибки и улучшить качество работы всех подразделений предприятия или организации.

Изучение дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» является важнейшим аспектом подготовки специалистов, способных эффективно действовать в условиях изменяющегося правового поля. Для решения актуальных и проблемных вопросов необходимо интегрировать теорию с практикой, разрабатывать инновационные методы обучения и активно сотрудничать с потенциальными работодателями. Это позволит подготовить высококвалифицированных специалистов, способных справляться с вызовами современного мира.

Литература

умынина В.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2022. – 224 с.

Гуреева М.А. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебник. – М.: КНОРУС, 2021. – 256 с.

абибулин А.Г., Мурсалимов К.Р. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебник. – М.: ФОРУМ, 2021. – 364 с.

атвеев Р.Ф. Правовое обеспечение профессиональной деятельности: учебное пособие для СПО. – М.: КНОРУС, 2020. – 158 с.

етров И.В., Петрова Г.В. Проблемы преподавания дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» в учреждениях СПО // Среднее профессиональное образование. – 2022. – №3. – С. 45-49.

оновалова З.А. Активные методы обучения в преподавании дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» // Профессиональное образование и общество. – 2021. – №2. – С. 122-131.

жова Н.А., Еремина О.Ю. Формирование правовой компетентности студентов неюридических специальностей // Юридическое образование и наука. – 2021. – №5. – С. 29-33.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОРГОВОЙ СЕТИ «ЧИЖИК» В КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЕ ЖЕСТКИХ ДИСКАУНТЕРОВ

Гуленко Алла Владимировна, Солодовникова Наталья Александровна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

На рынке продуктового ритейла появление магазинов сети «Чижик» и его стремительное развитие. В настоящее время для торговых организаций все большее значение приобретает наиболее полное изучение спроса на потребительские товары. Поэтому эффективная деятельность предприятий торговли невозможна без понимания потребностей человека и правильного использования информации о спросе. Цель работы-провести анализ динамики развития сети магазинов «Чижик» и оценить его место среди конкурентов.

Ключевые слова: *ритейл, жесткий дискаунтер, планограмма.*

THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE CHIZHIK RETAIL CHAIN IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT OF HARD DISCOUNTERS

Gulenko Alla Vladimirovna, Solodovnikova Natalia Aleksandrovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The appearance of Chizhik chain stores and its rapid development in the grocery retail market. Currently, the most comprehensive study of the demand for consumer goods is becoming increasingly important for trade organizations. Therefore, the effective operation of trading enterprises is impossible without understanding human needs and the correct use of information about demand. The purpose of the work is to analyze the dynamics of the development of the Chizhik chain of stores and assess its place among competitors.

Keywords: *retail, hard discounter, planogram.*

«Чижик» — сеть дискаунтеров, входящая в состав X5 RetailGroup. Первый магазин открыт в Москве 29 октября 2020 года. Сеть позиционирует себя и направлена на покупателей, ищущих доступные продукты питания и товары повседневного спроса.

Магазины построены в едином стиле и имеют одинаковую планограмму, каждый покупатель, зайдя в любой из магазинов «Чижик» сможет найти свой продукт на привычном ему месте.

Причины и факторы, способствующие быстрому развитию сети «Чижик», точная стратегия разработана экспертной группой в которой было понимание и цели, расписанные до 2026 года.

На рисунке 1 наглядно показан план развития

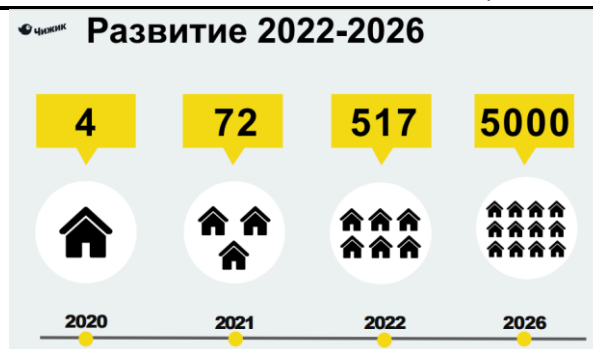


Рисунок 1 – План развития «Чижик»

Как мы видим на рисунке в 2020 году в России планировалось и было открыто всего 4 магазина, за 2021 год открыли всего 68 магазинов по всей стране и численность «Чижик» на конец 2021 года была 72 магазина. Одним из первых прорывных годов стал 2022 год в этот год было запущено 445 магазинов и на конец 2022 года общее количество по России составило 517. С 2022 по 2026 «Чижик» ставит перед собой амбициозную цель за 4 года открыть 4483 магазина.

Что способствует держать низкие цены

В жестком-дискаунтере «Чижик» цены ниже чем у конкурентов, какие же факторы способствуют оставаться привлекательным по цене не уступая по качеству товаров:

На рисунке 2 мы можем рассмотреть влияние факторов на цену.

На рисунке 2 мы можем рассмотреть, что «Чижик» делает цену ниже не за счет ухудшения качества, а за счет сокращения издержек. В первую очередь «Чижик» оптимизирует свои расходы за счет упрощения процесса продаж и управления складом. Так же ограниченный ассортимент позволяет снизить затраты на логистику и хранение. Благодаря большому объему закупок поставщик дает более низкую цену. Так как выкладка в магазине паллетно-коробовая, это позволяет иметь высокую производительность при минимальном штате (5-6 универсалов). «Чижик» минимизирует затраты на рекламу и не использует дорогую рекламу.

Культура «Чижика», которая способствует управлению и быстрому развитию.

В «Чижике», как и во многих компаниях, есть культура и ценности. Отличительная особенность от других компаний, это то что сотрудники разделяют цели и ценности компании.



Рисунок 2 – Принципы формирования ценообразования в сети магазинов «Чижик»

Рассмотрим динамику развития Ростовской области в цифрах:

- открытие региона пришлось на август 2023 года;
- в августе 23 было открыто сразу 23 магазина Чижик в разных населенных пунктах;
- с августа по декабрь 23 года было открыто 65 магазинов;
- в декабре 24 года численность магазинов Чижик составила 130;

– в настоящий момент 145 магазинов.

Так как магазин Чижик является жестким дискаунтером и открыт по подобию магазинов Германии AldiSüd и AldiNord. Магазин для ежедневных покупок кто экономит время и деньги получая лучшее качество.

В таблице 1 рассмотрим динамику развития «Чижика» на примере развития территории Ростовская область.

Таблица 1 - Динамика развития сети магазинов «Чижик» в Ростовской области.

Год	авг.23	дек.23	Абсолютный прирост	Отн. прирост, %	авг.24	дек.24	Абсолютный прирост	Отн. прирост%
Количество магазинов	23	65	42	182,61	95	130	35	36,84
Средние продажи на 1 магазин	295000	321000	26000	8,81	392000	505000	113000	28,83
Средняя покупка	498	605	107	21,49	592	742	150	25,34
Среднее количество покупателей	594	531	-63	-10,61	661	680	19	2,87
Средняя цена	63	72	9	14,29	68	82	14	20,59

В таблице 1 мы видим темп прироста количества магазинов и динамику по продажам. В первый месяц было открыто 23 магазина на конец 2023 года численность возросла в абсолютных значениях на 42 и относительный прирост составил 182,61%, во второй год за аналогичный период темп роста снизился и составил абсолютный прирост 35 магазинов что дало 36,84% относительного прироста. По средним продажам на 1 магазин мы можем наблюдать противоположную тенденцию в первый год работы жесткого дискаунтера относительный прирост составил всего 8,81% и абсолютный 26000. Второй год был более плодотворным и позволил увеличить свои значения относительного прироста до 28,83% и на 113000 в абсолютных значениях. Средняя покупка в период с открытия по декабрь 2023 выросла как в абсолютных значениях на 107 так же и относительный прирост вырос на 21,49%. За аналогичный период рост составил относительно августа 2024 25,34% выросла средняя покупка на 150 рублей. Количество покупателей в первый год открытия показал отрицательную динамику на 63 покупателя меньше стало и показал падение 10,61%. 2024 год был более стабильный и вырос в абсолютных значениях на 19 человек, что составило 2,87%. Средняя цена так же показала тенденцию роста в первый год увеличилась на 9 рублей и это составило 14,29% и на 14 рублей в 2024 и это 20,59% относительного прироста.

Ниже для наглядности таблица представлена на рисунке 3.

В таблице 2 показан анализ роста показателей магазинов Ростовской области в сравнении открытия магазинов августа 2023 и как ведет себя развитие магазинов «Чижик» в настоящий момент апрель 2025 года/

Анализ роста

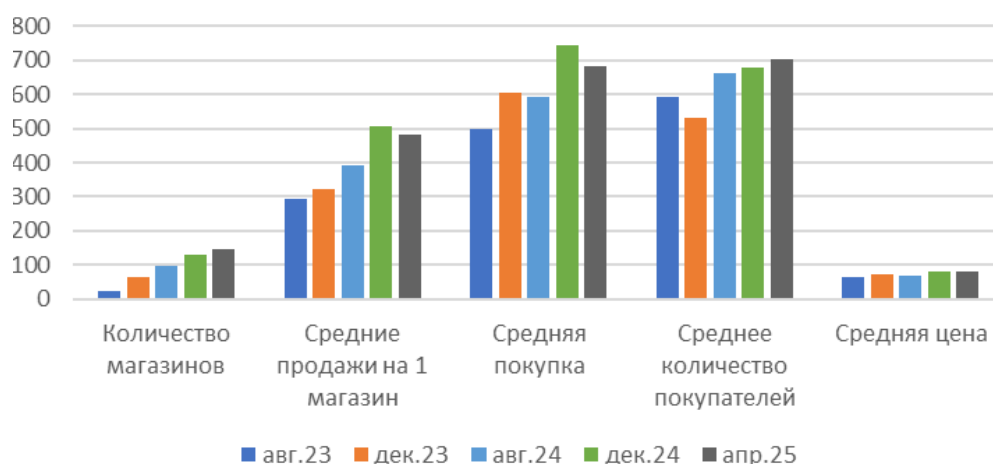


Рисунок 3 - Динамика развития сети магазинов «Чижик» в Ростовской области

Таблица 2 - Динамика численности магазинов «Чижик» Ростовской области за 21 месяц с момента открытия региона

Показатели	авг.2023	апр.2025	Абсолютный прирост	Относительный прирост
Количество магазинов	23	145	122	530,43%
Средние продажи на 1 магазин	295 000	480 000	185000	62,71%
Средняя покупка	498	684	186	37,35%
Среднее количество покупателей	594	701	107	18,01%
Средняя цена	63	82	19	30,16%

В таблице 2 мы можем наблюдать положительную динамику во всех взятых для анализа показателях. Относительно первому месяцу открытия «Чижик» смог вырасти на 530,43% и открыть еще 122 магазина. Средние продажи приросли на 185000 в абсолютных значениях. Так же средняя покупка увеличилась на 186 рублей и имеет положительную динамику 37,35% относительно первому месяцу. Исходя их данных всё больше покупателей выбирают магазин «Чижик» и сейчас на 107 человек больше ежедневно осуществляют покупки и это составило 18,01% от момента старта работы ритейла.

Таблица 3 - Сравнение объемов реализации сети магазинов «Чижик» с конкурентами

Период	Чижик	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3
Август2023	310690	262828	319732	915934
Декабрь 2023	322670	315437	375349	1344106,9
Август 2024	392345	28627	352733	1037719
Декабрь 2024	506532	322154	395105	1455624
Апрель 2025	481033	315003	385341	1147944

В таблице 3 представлен анализ в сравнении с конкурентами, по данному анализу мы видим, что «Чижик» на старте региона по выручке обошел Главного конкурента 1, но уступает свои позиции двум своим конкурентам. Через год ситуация начинает изменяться и по настоящее время «Чижик» обходит двух своих главных конкурентов.

Литература

1. Официальный сайт сеть магазинов «Чижик».- Режим доступа.-URL: <https://chizhik.club/?ysclid=mbep7yjs8m73453189> (дата обращения: 05.04.2025)

УДК 334

**АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА, ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2021-2023 ГГ.**

Калюжная Мария Александровна, Солодовникова Наталья Александровна
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье проведён анализ производственно–экономических показателей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Ростовской области.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, пищевая и перерабатывающая промышленность, экспорт.

**ANALYSIS OF PRODUCTION AND ECONOMIC INDICATORS OF AGRICULTURE,
FOOD AND PROCESSING INDUSTRY IN THE ROSTOV REGION FOR 2021-2023**

Kalyuzhnaya Maria Aleksandrovna, Solodovnikova Natalya Aleksandrovna
Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article analyzes the production and economic indicators of agriculture, food and processing industry in the Rostov Region.

Keywords: *agro-industrial complex, agriculture, crop production, livestock production, food and processing industry, and exports.*

Агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой совокупность отраслей промышленности и сельского хозяйства. Данный комплекс ориентирован на производство, переработку, транспортировку, хранение, а также реализацию сельскохозяйственного сырья, исходя из спроса населения и потребностей общества.

В настоящее время сельское хозяйство играет важную роль в жизни населения: обеспечивает экономическую стабильность, продовольственную безопасность, предлагает рабочие места, оказывает содействие развитию земельных территорий.

Традиционные методы земледелия, растениеводства, животноводства, рыбоводства, птицеводства и садоводства передаются из поколения в поколение, сохраняя культурное наследие.

Ростовская область является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации, который ежегодно занимает лидирующие позиции в общероссийском рейтинге.

Площадь земель сельскохозяйственного назначения Ростовской области составляет 8863,1 тыс. га. Сельскохозяйственные угодья занимают 8510 тыс. га, из них пашня - 5962 тыс. га, пастбища - 2402 тыс. га.

Основная доля АПК приходится на растениеводство, где преобладают зерновые культуры: озимая пшеница, кукуруза, ячмень, просо, также распространены посевы риса, гороха, гречихи.

Ежегодно общий валовой сбор зерновых и зернобобовых в первоначально оприходованном весе составляет около 14 948 тыс. тонн.

Также в регионе широко развито животноводство, которое представлено различными направлениями. Преобладает мясное, молочное скотоводство, свиноводство, птицеводство, овцеводство.

В среднем за год производится около 395 тыс. тонн мяса, 750 тыс. тонн молока, 1600 млн. штук яиц.

В настоящее время в Ростовской области более 650 предприятий пищевой промышленности, которые в общем количестве могут предложить около 1,5 тыс. видов продовольственных товаров. Производители молочной продукции, мясной, рыбной, кондитерских изделий, плодоовощных консервов, растительных масел, алкогольных и безалкогольных напитков постоянно повышают качество выпускаемой продукции, расширяют ассортимент, внедряют новые технологии, совершенствуют процессы производства.

В таблице 1 представлен анализ производственно-экономических показателей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Ростовской области.

Таблица 1 - Анализ производственно-экономических показателей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Ростовской области.

Таблица 1 – Анализ производственно-экономических показателей

Наименование показателя	2023 год	2022 год	2021 год	Абсолютное отклонение, тыс.тонн		Относительное отклонение, %	
				2023/ 2022 гг.	2022/ 2021 гг.	2023/ 2022 гг.	2022/ 2021 гг.
Продукция сельского хозяйства, млрд.руб.	453,2	324,0	432,2	129,2	-108,2	39,88	- 25,03
РАСТЕНИЕВОДСТВО							
Общий сбор зерновых и зернобобовых, тыс.тонн	16358,9	14712,3	13773,5	1646,6	938,8	11,19	6,82
в т.ч. пшеница, тыс.тонн	13982,4	13431,0	11616,3	551,4	1814,7	4,11	15,62
в т.ч. подсолнечник, тыс.тонн	2323,8	721,2	1920,3	1602,6	-1199,1	222,21	-62,44
Общий сбор картофеля, тыс.тонн	384,4	223,2	335,3	161,2	-112,1	72,22	-33,43
Сбор овощей открытого грунта, тыс.тонн	553,6	354,7	519,5	198,9	-164,8	56,08	-31,72
ЖИВОТНОВОДСТВО							
Производство мяса в живом весе, тыс.тонн	393,7	271,1	312,2	122,6	-41,1	45,22	-13,16
Производство молока, тыс.тонн	1104,7	850,9	1098,2	253,8	-247,3	29,83	-22,52
в т.ч. молока в сельхозорганизациях и КФХ	280,4	199,3	259,1	81,1	-59,8	40,69	-23,08
Производство яиц, млн.шт.	1624,7	1252,8	1396,6	371,9	-143,8	29,69	-10,30
Поголовье крупного рогатого скота, тыс.голов	625,9	656,5	624,1	-30,6	32,4	-4,66	5,19
в т.ч. поголовье коров, тыс.голов	301,1	297,2	301,5	3,9	-4,3	1,31	-1,43
Поголовье свиней, тыс.голов	331,8	352,1	332,4	-20,3	19,7	-5,77	5,93
Поголовье овец, тыс.голов	854,3	1036,6	982,5	-182,3	54,1	-17,59	5,51
ПИЩЕВАЯ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ							
Отгруженная продукция пищевой промышленности, млрд.руб.	280,59	218,7	232,4	61,89	-13,7	28,30	-5,90

Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике

Говядина, тыс.тонн	21,0	17,1	14,0	3,9	3,1	22,81	22,14
Свинина, тыс.тонн	15,8	10,9	15,9	4,9	-5	44,95	-31,45
Производство мяса и субпродуктов домашней птицы, тыс.тонн	77,0	57,1	30,5	19,9	26,6	34,85	87,21
Колбасные изделия, тыс.тонн	31,1	23,9	36,0	7,2	-12,1	30,13	-33,61
Производство полуфабрикатов мясных, тыс.тонн	57,0	36,7	46,1	20,3	-9,4	55,31	-20,39
Рыба переработанная и консервированная, тыс.тонн	18,7	15,5	23,0	3,2	-7,5	20,65	- 32,61
Консервированные овощи, тыс.тонн	14,9	8,9	7,9	6,0	1	67,42	12,66
Масло растительное нерафинированное, тыс.тонн	883,3	644,6	694,8	238,7	-50,2	37,03	- 7,23
Масло растительное рафинированное, тыс.тонн	415,8	292,2	360,7	123,6	-68,5	42,30	-18,99
Масло сливочное, тыс.тонн	11,1	5,1	3,6	6,0	1,5	117,65	41,67
Производство сыра, тыс.тонн	19,4	12,4	15,1	7,0	-2,7	56,45	- 17,88
Производство творога, тыс.тонн	13,0	6,3	7,1	6,7	-0,8	106,35	-11,27
Кисломолочные продукты, тыс.тонн	31,9	19,3	22,2	12,6	-2,9	65,28	-13,06
Сметана, тыс.тонн	3,2	0,5	0,3	2,7	0,2	540,00	66,67
Мука, тыс.тонн	134,7	108,9	136,5	25,8	-27,6	23,69	- 20,22
Крупы, тыс.тонн	85,7	75,9	83,2	9,8	-7,3	12,91	- 8,77
Хлебобулочные изделия недлительного хранения, тыс.тонн	141,7	100,5	128,5	41,2	-28	41,00	- 21,79
Хлебобулочные изделия длительного хранения, тыс.тонн	36,4	22,2	28,2	14,2	-6	63,96	-21,28
Производство комбикормов, тыс.тонн	516,0	347,8	412,4	168,2	-64,6	48,36	- 15,66
ЗАРПЛАТА							
Среднемесячная з/п в лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве, руб.	47976,2	39935	33579,2	8041,2	6355,8	20,14	18,93
Среднемесячная з/п в сельском хозяйстве, руб.	56044,1	48362,6	39597,2	7681,5	8765,4	15,88	22,14

По приведенным данным в таблице 1 можно сделать вывод, что за анализируемый период времени наблюдается положительная динамика производственно-экономических показателей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Ростовской области. Так в 2023 г. объём производства сельского хозяйства увеличился на 129,2 млрд. руб. или на 39,88 %.

Что касается растениеводства, то в 2023 г. общий валовой сбор зерновых и зернобобовых в первоначально оприходованном весе составил 16358,9 тыс. тонн, в сравнении с 2022 г. произошло увеличение на 11,19 %. Такой рост стал возможен благодаря энергообеспеченности сельскохозяйственного производства и внесения минеральных удобрений.

Производство молока за 2023 г. выросло на 29.83 % или на 253,8 тыс. тонн. Натуральные молочные продукты служат источником белков, жиров и минералов, помогают укрепить иммунную защиту организма, повысить работоспособность и улучшить физические данные.

Производство скота и птицы на убой в 2023 г. выросло на 45,22 % или на 122,6 тыс. тонн. Данная динамика стала возможной благодаря возобновлению работы Таганрогской и Аксайской птицефабрик, которые в течение определенного времени были закрыты из-за птичьего гриппа.

Также можно наблюдать из данных таблицы 1, что производство яиц в сравнении с 2022 г. возросло на 371,9 млн. штук или на 29,69 %, однако за 2023 г. цены на яйца в магазинах выросли в среднем на 23,9%. На резкое подорожание повлияло сокращение поголовья кур, дефицит кадров, подорожание рабочей силы, увеличение стоимости корма для птиц, затраты на логистику и топливо.

Что касается пищевой и перерабатывающей промышленности, то в 2023 г. объём отгруженной продукции составил 280,59 млрд. руб. Местные производители предоставили покупателям разнообразный выбор пищевых продуктов. Ключевыми направлениями Ростовской области стали: производство мясных полуфабрикатов, выпуск рыбной продукции, изготовление алкогольных и безалкогольных напитков, изготовление масла растительного рафинированного, а также производство хлебобулочных изделий.

Производство комбикормов по сравнению с 2022 г. увеличилось на 48,36 % или на 168,2 тыс. тонн, автоматизированное производство, а также внедрение инноваций позволяют компаниям развиваться в ускоренном темпе. Развитие кормопроизводства, совершенствование рецептур и технологий напрямую влияют на эффективность производства продукции животноводства.

На рисунке 1 представлена среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовов и охотников за анализируемый период времени.

Согласно рисунку 1, можно сделать вывод, что с каждым годом среднемесячная заработная плата сотрудников, занятых в агропромышленной отрасли Ростовской области, растёт, так в 2022 г. она увеличилась на 18,93 %, а в 2023 г. ещё на 20,14 %. Повышение заработной платы сельскохозяйственных работников является важным условием устойчивого развития сельских территорий.

По итогам прошлого года Ростовская область стала лидером по объёмам экспорта аграрной продукции. Только за 2023 г. было экспортировано более 30,9 млн. тонн продукции АПК. Большая часть выручки пришлась на пшеницу и подсолнечное масло. Выросли объёмы поставок зерновых в Турцию, Бангладеш, Пакистан, Индию, Саудовскую Аравию.

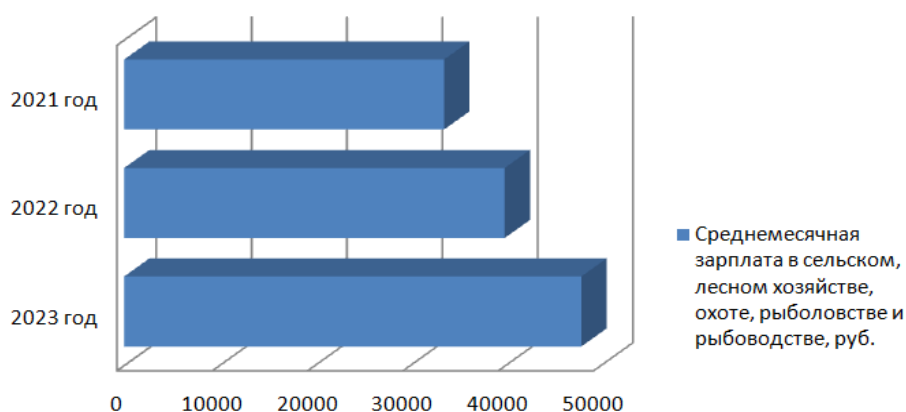


Рисунок 1 - Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовов и охотников, руб.

На рисунке 2 показан экспорт продукции агропромышленного комплекса Ростовской области за анализируемый период времени.

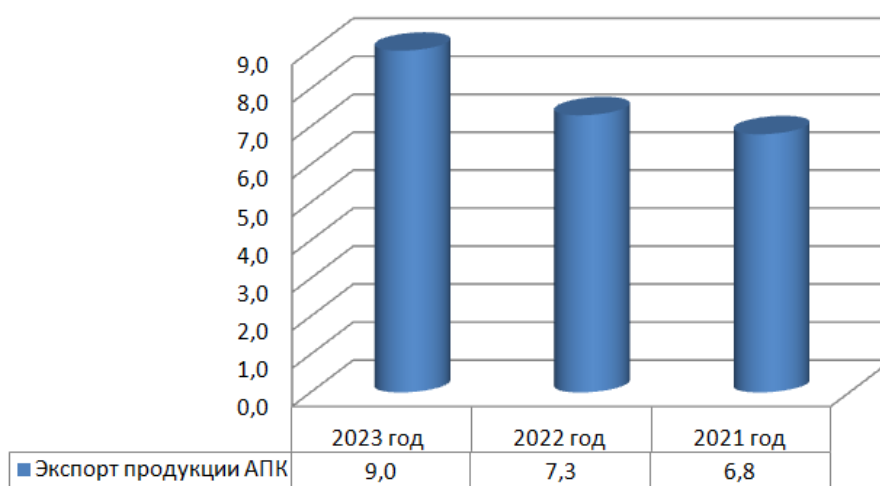


Рисунок 2 - Экспорт продукции АПК, млрд \$

На рисунке 2 мы можем видеть, что за весь анализируемый период времени экспорт растёт. Так в 2023 г. он увеличился на 1,7 млрд \$. Ключевыми факторами развития экспорта стали государственная поддержка индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, рост производства АПК, расширение площадей сельского хозяйства, реализация инвестиционных проектов, конкурентоспособность цен.

В настоящее время в Ростовской области насчитывается несколько тысяч компаний - экспортёров. Крупнейшие из них: ООО «ТД «РИФ», АО «АМР», АО «АСТОН», АО «ЮГ РУСИ», ООО «КЗ «РОСТСЕЛЬМАШ», ОАО «ДОНУГОЛЬ», ООО «АГРО ЗЕРНО ЮГ», ООО «ОЗК ТРЕЙДИНГ».

Таким образом, можно сделать вывод, что за весь анализируемый период времени производственно-экономические показатели агропромышленного комплекса Ростовской области отражают положительную динамику. Область обеспечена достаточными запасами продовольствия, созданы все условия для развития и процветания АПК, который играет важную роль для всего человечества и является одной из ключевых отраслей экономики каждого государства.

Литература

1.Официальный сайт администрации Ростовской области. - Режим доступа: URL: <https://www.donland.ru/> (дата обращения: 10.01.2025)

УДК 81:362

ПОЧЕМУ АНГЛИЙСКИЙ СТАЛ МЕЖДУНАРОДНЫМ ЯЗЫКОМ ОБЩЕНИЯ

Зинченко Арсений Олегович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Статья посвящена анализу причин, по которым английский стал глобальным языком. Рассматриваются историческое наследие Британской империи, влияние США, роль медиа, интернета, международной дипломатии и экономики. Подчёркивается адаптивность английского к технологическим изменениям и его устойчивое положение как языка международного общения.

Ключевые слова: английский язык, глобализация, Британская империя, США,

международная коммуникация, культурный империализм, медиа, интернет, дипломатия, экономика, образование, технологии, язык программирования, международные организации, адаптивность языка.

WHY ENGLISH BECAME A GLOBAL LANGUAGE

Zinchenko Arseny Olegovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article analyzes the reasons why English has become a global language. It examines the historical legacy of the British Empire, the influence of the United States, and the role of media, the internet, international diplomacy, and the global economy. The adaptability of English to technological changes and its stable position as the language of international communication are emphasized.

Keywords: *English language, globalization, British Empire, USA, international communication, cultural imperialism, media, internet, diplomacy, economy, education, technology, programming language, international organizations, language adaptability.*

Английский язык сегодня доминирует в международной коммуникации, науке, бизнесе и культуре. По оценкам, он используется более чем 1,5 миллиардами людей по всему миру, включая носителей и изучающих его как иностранный. Однако как он стал таким универсальным? В этой статье мы рассмотрим ключевые исторические, культурные, политические и экономические причины, которые превратили английский в глобальный язык.

1. Исторические корни: расширение Британской империи

Английский стал международным языком, прежде всего, благодаря колониальной экспансии Великобритании. К концу XIX века Британская империя охватывала 25% населения мира, включая страны Канады, Австралии, Индии и Африки. Английский стал языком власти, образования и торговли в этих регионах. Например, в Индии, где более 200 языков, английский был введен как язык администрации, что укрепило его позиции даже после независимости (1947 г.).

После Второй мировой войны роль английского усилилась благодаря росту экономического и культурного влияния США. Америка, как победитель войны и лидер НАТО, закрепила английский как язык международных договоров и организаций (например, ООН, Всемирного банка).

2. Культурный империализм и медиа

Английский стал доминирующим культурно благодаря массовой медиаиндустрии. Голливудские фильмы, музыкальные хиты, телешоу и социальные сети распространяют английскую речь и лексику. Например, песни The Beatles или Michael Jackson, а позже Beyoncé и Taylor Swift, популяризировали английский как язык моды и современности.

Интернет и цифровые технологии усилили этот эффект. По данным Pew Research Center, около 53% веб-сайтов на планете написаны на английском, что делает его неотъемлемой частью глобальной цифровой коммуникации.

3. Политика и дипломатия

Английский — официальный язык многих международных организаций: ООН, ЕС, НАТО и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Это обусловлено историей создания этих структур, где доминировали англоязычные страны. Например, в ООН английский используется в 40% официальных документов, что делает его ключевым для дипломатов и

политиканов.

Кроме того, английский стал «языком дипломатии» в двусторонних переговорах, где стороны используют его как нейтральный вариант, избегая доминирования одной культуры.

4. Экономика и образование

Мировая экономика зависит от английского. Глобальные корпорации, такие как Microsoft, Apple и Tesla, используют его в документации и общении. По данным World Economic Forum, 70% международных контрактов и 80% научных публикаций написаны на английском.

Образование играет ключевую роль: многие университеты предлагают программы на английском (например, «International Baccalaureate»), а студенты из других стран сдают экзамены (IELTS, TOEFL) для поступления в зарубежные вузы. Это создает спрос на изучение языка как инструмента карьерного роста.

5. Технологии и адаптивность языка

Английский легко адаптируется к новым технологиям. Он стал основным языком программирования, IT и цифровых платформ (например, алгоритмы Google и алгоритмические языки). Кроме того, английская лексика постоянно обогащается заимствованиями из других культур: слова «yoga» (санскрит), «sushi» (японский) или «emoji» (японско-английская смесь) включены в словари.

Заключение

Английский язык стал международным благодаря комбинации исторических событий, культурного влияния и экономической необходимости. Хотя другие языки, такие как китайский или испанский, растут в значимости, английский остается «языком связи» из-за его глубокой интеграции в мировые системы. Однако его доминирование может измениться с ростом новых экономических центров, но в ближайшие десятилетия его роль, вероятно, останется незыблемой.

Литература

1. The Story of English : моногр. / R. McCrum, W. Cran, R. MacNeil. N. Y.: Viking Press, 1986. 384 с.
2. The English Language: A Historical Introduction : учеб. пособие / C. Barber, J. Beal, P. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 320 с.
3. Internet Usage by Language : аналит. докл. / Pew Research Center. 2020. 45 с.
4. Language Facts : стат. сб. / United Nations. 2021. 28 с.
5. The Role of English in Global Business : исслед. докл. / World Economic Forum. 2019. 36 с.
6. Global Education Monitoring Report : ежегод. докл. / UNESCO. 2020. 423 с.

УДК 372.881.1

КАК ФИЛЬМЫ И МУЗЫКА ПОМОГАЮТ В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Нематова Эмира Садыговна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Исследуется применение фильмов и музыки как инструментов изучения английского языка. Проводится анализ недостатков традиционных грамматико-переводных методов и преимущества аутентичных материалов для усвоения фонетики, лексики и культурных аспектов. Подчеркивается роль контекстуального восприятия и активного анализа контента, включая выбор материалов по уровню сложности. На примере личного опыта демонстрируется эффективность музыки для запоминания структур языка. Комбинирование классических и

альтернативных подходов способствует повышению мотивации и успешному освоению коммуникативных навыков.

Ключевые слова: изучение английского языка, аутентичные материалы, контекстуальное восприятие, активный анализ контента, коммуникативные навыки.

HOW MOVIES AND MUSIC HELP IN LEARNING ENGLISH

Nematova Esmira Sadygovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The research explores the use of films and music as tools for learning English. Traditional grammar-translation methods are contrasted with the advantages of authentic materials in mastering phonetics, vocabulary, and cultural nuances. Contextual perception and active content analysis, including material selection aligned with proficiency levels, are emphasized. Personal experience demonstrates music's effectiveness in memorizing language patterns. Integrating classical and alternative approaches enhances motivation and promotes successful development of communicative competencies.

Keywords: *english language learning, authentic materials, contextual perception, active content analysis, communicative skills.*

Изучение английского языка — задача, требующая не только усердия, но и интересных, эффективных методов. Однако процесс его освоения сопряжён с рядом лингвистических и психологических сложностей, обусловленных особенностями его грамматической структуры, наличием множества региональных вариантов и необходимостью формирования коммуникативной компетенции. Исследования в области методики преподавания иностранных языков демонстрируют, что традиционные подходы к обучению, основанные исключительно на грамматико-переводном методе, часто оказываются недостаточно эффективными. Это связано с тем, что они не обеспечивают достаточной языковой практики и не учитывают психологические аспекты мотивации обучающихся. В данном контексте особый интерес представляют альтернативные методы обучения, основанные на использовании аутентичных материалов массовой культуры. Когнитивные исследования подтверждают, что просмотр кинофильмов и телесериалов на языке оригинала способствует формированию одновременно нескольких аспектов языковой компетенции.

Во-первых, происходит естественное усвоение фонетических особенностей языка, включая интонационные модели и ритмику речи.

Во-вторых, контекстуальный характер восприятия лексики обеспечивает более глубокое запоминание языковых единиц. В-третьих, экспозиция к различным регистрам речи (от формального до разговорного) позволяет сформировать гибкие коммуникативные навыки. Аудирование музыкальных произведений представляет собой ещё один эффективный метод языкового погружения. Лингвомузыковедческие исследования показывают, что мелодический и ритмический компоненты музыки активируют дополнительные механизмы запоминания, облегчая усвоение лексики и грамматических структур. Кроме того, песенные тексты часто содержат богатый культурологический материал, что способствует формированию межкультурной компетенции.

Важным аспектом эффективного языкового обучения является принцип осознанного потребления контента. Применение фильмов и музыки в языковом образовании требует методически обоснованного подхода. Важным аспектом является выбор материалов,

соответствующих как языковому уровню обучающихся, так и их когнитивным особенностям. Для начинающих оптимальны музыкальные произведения с четкой артикуляцией и повторяющейся структурой текста, а также фильмы с относительно простым сюжетом и ограниченным набором лексики. По мере роста языковой компетенции можно переходить к более сложным материалам. Рекомендуется в начале обучения смотреть на текстовый перевод. Пассивное восприятие аутентичных материалов должно сопровождаться активной аналитической работой: выделением и анализом новых лексических единиц, фиксацией грамматических структур, осмыслением культурных реалий. Такой подход обеспечивает переход от рецептивных видов речевой деятельности к продуктивным.

На примере себя, изучение английского языка с помощью любимой музыки для меня является более эффективным, за счёт того, что легче запоминается любимые строки песен, и соответственно текст, вместе с переводом, который доступен в свободном доступе – в интернете. В фильмах же я теряю повествование, пока записываю нововведения для меня.

Таким образом, современная методика изучения английского языка предполагает комплексный подход, сочетающий традиционные методы с альтернативными способами языкового погружения. Использование аутентичных материалов массовой культуры не только повышает эффективность обучения, но и способствует поддержанию устойчивой мотивации, что является ключевым фактором успешного овладения иностранным языком.

Литература

1. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам. – М.: АРКТИ, 2018. – 280 с.
2. Петрова А.В. Когнитивные аспекты восприятия аутентичных медиатекстов // Вопросы психолингвистики. – 2019. – № 2. – С. 78-89.
3. Brown H.D. Principles of Language Learning and Teaching. – 5th ed. – New York: Pearson Education, 2007. – 410 p.
4. Krashen S. The Input Hypothesis: Issues and Implications. – London: Longman, 1985. – 120 p.

УДК 372

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК: ПУТЬ СКВОЗЬ ВЕКА И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Ангуров Марк Андреевич, Омельченко Александр Романович
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Данная статья представляет собой всестороннее исследование процесса развития английского языка — от его литературных истоков до современного цифрового состояния. Особый акцент сделан на влиянии технологий, глобальной сети и массовой культуры, а также на возможных векторах его трансформации в условиях глобализации и языковой конкуренции. Анализ включает социолингвистические тенденции и культурные сдвиги.

Ключевые слова: *английский язык, цифровые технологии, интернет-культура, глобализация, лингвистическое многообразие, ИИ, образование, будущее языков.*

A PATH THROUGH THE AGES AND A LOOK INTO THE FUTURE

Angurov Mark Andreevich, Omelchenko Alexandr Romanovich
Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

This article is a comprehensive study of the English language development process, from its literary origins to its current digital state. Special emphasis is placed on the impact of technology, the global network and mass culture, as well as on possible vectors of its transformation in the context of globalization and linguistic competition. The analysis includes sociolinguistic trends and cultural shifts.

Keywords: English, digital technologies, Internet culture, globalization, linguistic diversity, AI, education, the future of languages.

Эволюция английского языка в цифровую эпоху: от Шекспира до мемов.

Шекспир и эпоха становления английского литературного канона.

Уильям Шекспир оказал колоссальное влияние на формирование литературного английского языка. В его произведениях закрепились новые слова, идиомы и формы грамматической конструкции, что сделало язык более гибким и выразительным.

Исследования показывают, что Шекспир ввёл в обиход около 1700 новых слов, таких как «lonely», «majestic», «savage» и др. [1]

Кроме того, он активно экспериментировал с синтаксисом и словотворчеством, формируя основу для будущих литературных традиций. [2].

«Английский язык Шекспира – это язык изобретательности и новаторства».
David Crystal. [1]

Шекспировский стиль стал эталоном литературного языка, на который ориентировались авторы последующих веков. Он также продемонстрировал, как язык может использоваться для передачи сложных эмоциональных и философских концепций, что заложило фундамент литературного канона английского языка. [3]

Воздействие средств массовой информации и кино.

XX век стал эрой массовой медиации английского языка. Голливуд и британская телеиндустрия сделали английский глобальным языком потребления. Фильмы и сериалы, такие как Star Wars, Friends, Harry Potter, сыграли значительную роль в распространении английского языка как средства межкультурной коммуникации. [4]

Медиаформаты стандартизировали произношение (особенно американский акцент), упрощали грамматику и вводили устойчивые фразы в повседневную речь, такие как «I'll be back» или «How you doin'?». [5] Эти выражения проникли в речь не только носителей, но и изучающих английский как второй язык.

«Кино и телевидение не просто отражают язык – они его преобразуют»
Jean Aitchison. [4]

Цифровизация и интернет-язык: чаты, сокращения, мемы.

С приходом интернета английский язык начал развиваться особенно быстро. В социальных сетях и чатах появилось огромное количество аббревиатур и сокращений: LOL (laugh out loud), OMG (oh my God) и др. [6]

Этот новый цифровой стиль характеризуется высокой скоростью обмена, визуальной поддержкой (эмодзи, гифки) и игровыми формами выражения (мемы, ирония, сарказм). По мнению Гретчен МакКоллох, интернет-язык – это «интуитивный, визуальный и эмоциональный способ общения». [7]

Мемы, как форма цифрового фольклора, приобрели функции не только развлечения, но и социальной критики.

Язык в программировании и цифровом маркетинге.

Английский язык стал языком программирования по умолчанию. Синтаксис всех популярных языков – Python, Java, JavaScript – построен на английских ключевых словах (if, else, function, return), что закрепляет его в технических и профессиональных контекстах. [8]

Цифровой маркетинг также использует английский язык как международный. Концепты вроде SEO, target audience, conversion rate, branding не переводятся, а адаптируются по всему миру. [9]

Это формирует «профессиональный подязык» – разновидность английского, специфичную для IT и бизнеса.

Роль ИИ и лингвистических моделей.

Современные языковые модели, такие как ChatGPT, BERT, Claude, обучаются преимущественно на англоязычном корпусе. Это усиливает влияние английского языка в области искусственного интеллекта. [10] По данным компании OpenAI, английский язык составляет 80% обучающих данных крупных языковых моделей. [11]

| *«Доминирование английского в ИИ – это не просто отражение технологий, а формирующая сила.»*

| Naomi Baron. [10]

Такие модели не только обрабатывают текст, но и становятся курными медиаторами, распространяя нормы англоязычной речи, дискурса и даже юмора по всему миру.

Будущее английского языка: сохранит ли он статус глобального языка?

Демография, экономика и конкуренция с другими языками.

Хотя английский язык остаётся доминирующим в международной коммуникации, его статус зависит от демографических и экономических факторов. Рост населения в странах с доминирующим другими языками, например, китайский, хинди и испанским, может изменить лингвистический баланс. [12]

По прогнозам, к 2050 году количество носителей испанского языка превзойдёт количество носителей английского как родного языка. [13]

Тем не менее, английский сохраняет доминирующее положение благодаря политическому и экономическому лидерству англоязычных стран, особенно США.

Многоязычие и политики языковой идентичности.

Во многих странах наблюдается рост интереса к сохранению национальных и региональных языков, что приводит к политике языкового разнообразия.

Европейский союз, например, активно поддерживает многоязычие как ключ к культурной идентичности и равенству. [14]

| *«Английский объединяет, но родные языки определяют идентичность».*

| Suzanne Romaine. [15]

Это означает, что в будущем английский, скорее всего, будет сосуществовать с другими языками, а не вытеснять их. Возникает модель **комплементарной билингвальности**, когда английский используется в международных и цифровых контекстах, а национальные языки – в повседневной жизни.

Роль образования и цифрового контента.

Английский остаётся языком науки, технологий и высшего образования. Более 80% академических публикаций сегодня выходят на английском языке. [16] Массовые онлайн-курсы (MOOCs), такие как Coursera и edX, в основном англоязычны, что закрепляет его глобальную значимость.

| *«Знание становится всё более доступным только для тех, кто владеет английским».*

| Robert Phillipson. [17]

Однако развивается тренд адаптации и перевода англоязычного контента на другие языки, что может со временем снизить монополию английского в образовании.

Альтернатива: искусственные языки и нейросети.

Существуют попытки предложить альтернативы английскому как глобальному языку, например, эсперанто или интерлингва. Однако ни один искусственный язык не смог конкурировать с английским по степени распространения. [18] На горизонте также появляются технологии нейроинтерфейсов, которые могут радикально изменить способы общения

| «Технологии, возможно, не вытеснят английский, но могут сделать язык как таковой устаревшим».

| Yuval Noah Harari. [19]

Развитие машинного перевода и мозговых интерфейсов может привести к переходу от лингвистического к семантическому мышлению, где язык – лишь промежуточный инструмент

Заключение

Эволюция английского языка – это история адаптации, влияния и экспансии. От литературной выразительности Шекспира до интернет-мемов и команд в коде, английский язык показал гибкость и способность к трансформации. Будущее его как глобального языка – не гарантировано, но вероятно, если он продолжит адаптироваться к новым культурным, технологическим и политическим условиям.

Английский, скорее всего, не исчезнет, но изменится: его роль может стать более функциональной, а не символической, особенно в эпоху ИИ и глобального многоязычия. Мир движется к модели, в котором английский – это «первый язык как второй» для миллионов людей.

Литература

1. Crystal, D. The Stories of English. London: Penguin, 2004
2. Blake, N. A History of the English Language. London: Palgrave Macmillan, 1996.
3. Baugh, A. C., & Cable, T. A History of the English Language. 6th ed. London: Routledge, 2012.
4. Aitchison, J. Language Change: Cambridge University Press, 2001.
5. Montgomery, M. Ways of Reading: Advanced Reading Skills for Students of English Literature. Routledge, 2007.
6. Baron, N Always On: Language in an Online and Mobile World. Oxford: Oxford University Press, 2008.
7. McCulloch, G. Because Internet: Understanding the New Rules of Language. New York: Riverhead Books, 2019.
8. Black, P. E. The Role of English in Computer Science. ACM Computing Surveys, 2002.
9. Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. Digital Marketing. 8th ed. Harlow: Pearson Education, 2022.
10. Baron, N. Words Onscreen: The Fate of Reading in Digital World. Oxford University Press, 2015.
11. OpenAI. GPT-4 Technical Report. 2023.
12. Crystal, D. English as a Global Language. 2nd ed. Cambridge University Press, 2003.
13. Graddol, D. The Future of English? London: British Council, 2000.
14. European Commission. Multilingualism: An Asset for Europe and a Shared Commitment. Brussels, 2008.
15. Romaine, S. Language in Society: An Introduction to Sociolinguistics. Oxford: Oxford University Press, 2000.
16. Hamel, R. E. The Dominance of English in the International Scientific Periodical Literature and the Future of Language Use in Science. AILA Review, 2007.
17. Phillipson, R. Linguistic Imperialism. Oxford University Press, 1992.
18. Forster, P. G. The Esperanto Movement. The Hague: Mouton, 1982.
19. Harari, Y. N. Homo Deus: A Brief History of Tomorrow. London: Vintage, 2016.

УДК 378.016:802

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Коренная Рита Михайловна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматривается роль интернет-ресурсов и цифровых технологий в современном образовании, особенно в изучении иностранных языков. Анализируются преимущества мобильных приложений (Duolingo, Memrise, HelloTalk, TED) и инновационных методов обучения, таких как дистанционное образование, игровые технологии и искусственный интеллект. Подчеркивается, что новые технологии не заменяют преподавателя, а расширяют возможности обучения, повышают мотивацию и способствуют развитию критического мышления.

Ключевые слова: Информационные технологии, цифровое обучение, иностранные языки, мобильные приложения, дистанционное обучение, искусственный интеллект, мотивация, самообразование, критическое мышление, образовательные технологии.

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING

Korennaya Rita Mikhailovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article explores the role of internet resources and digital technologies in modern education, particularly in foreign language learning. It analyzes the benefits of mobile applications (Duolingo, Memrise, HelloTalk, TED) and innovative teaching methods, such as distance learning, gamification, and artificial intelligence. It emphasizes that new technologies do not replace teachers but enhance learning opportunities, increase motivation, and foster critical thinking.

Keywords: Information technologies, digital learning, foreign languages, mobile applications, distance learning, artificial intelligence, motivation, self-education, critical thinking, educational technologies.

Интернет-ресурсы играют важную роль в жизни современного человека. Внедрение информационных технологий в общество, обеспечило совершенствование ранее существующих методов обучения, и появление новых, основанных на компьютерных технологиях.

Цифровые технологии позволяют модернизировать процессы обучения, реализовывать принципы многоуровневости, развивать навыки анализа информации, расширять кругозор, повышать свой профессиональный уровень. Они позволяют формировать у студентов не только знания, умения и навыки, но и развивать личность студента, удовлетворять его познавательные интересы.

Интернет является одним из самых сильных факторов мотивации в изучении иностранного языка и неотъемлемой частью учебного процесса. Модель обучения и передачи знаний резко изменилась с приходом информационной эпохи.

Обучение с помощью приложений таких как Duolingo, Memrise, HelloTalk, TED даёт возможность более глубокого понимания языка и тенденции перехода в реалии новых технологий, даёт качественное усвоение учебного материала и возможности его практического применения в профессиональной деятельности в будущем, а также возможности самообразования. Используя приложение Duolingo вы ознакомитесь со структурой предложений, грамматикой, чтением и аудированием и пополните словарный запас легко, с помощью коротких уроков. Эффективность его в том, что он отслеживает успеваемость каждого ученика и адаптирует уроки под него. Альтернативой этому приложению является другая обучающая платформа - это Memrise – она отличается тем, что использует карточки в качестве инструмента обучения. Она содержит более 150 языковых курсов на 25 языках. Hello Talk- это приложение которое связывает вас с носителем языка, посредством новейших технологий предлагая онлайн видеоуроки и просмотр фильмов с переводом и субтитрами. TED-это программа позволяет проводить независимые конференции, создавать и презентовать собственные видеоролики, предлагать подкасты и другие образовательные ресурсы. Все эти обучающие приложения способствуют эффективности учебного процесса, повышая интерес к изучению иностранного языка, обеспечивая обратную связь и контроль обучаемых.

Одним из направлений процесса информатизации является внедрение ИТ в систему образования. Новые технологии в этой области - это технологии проблемного обучения, игровые технологии, проектные технологии, аудио-визуализация, самообучение, дистанционное обучение. Они обеспечивают широкий доступ к учебным материалам, улучшают интерактивность обучения, повышают мотивацию, позволяют проводить онлайн обучение. Преимуществом, например, дистанционного обучения является то, что оно позволяет вам учиться, не посещая учебное заведение, находясь в любой точке мира и в удобное для вас время.

Нельзя не затронуть и технологии будущего. Автоматизация и робототехника, нанотехнологии, ИИ, 5-G технологии, модульные технологии, метод конструктивного мышления. Все они объединили в себе умные алгоритмы искусственного интеллекта и новейшие достижения лингвистики. Возьмем, например, искусственный интеллект. Он дает множество преимуществ в обучении, такие как: быстрая обратная связь, персонализированное обучение, адаптация контента к уровню овладения языками, мгновенное оценивание знаний обучаемого, исправление ошибок, дача рекомендаций. Обучаясь языку посредством робота, который является вашим виртуальным репетитором вы преодолеете стеснение в говорении, получите навык быстро формулировать и выражать свои мысли, даст вам кучу полезных лексических и грамматических выражений и ответит вам по теме беседы. 5-G технологии отличаются высокой скоростью изучения английского языка. Они предлагают доступ к большой базе данных языковых материалов, обеспечивают быстрое и стабильное подключение, получите доступ к просмотру фильмов на английском языке в высоком качестве, виртуальным языковым чатам и программам для отработки лексики и грамматики. Безусловно, все эти современные технологии изменили традиционную подачу материала и структуру ведения урока.

Но мы должны понимать, что новые технологии, применяемые на уроке, не могут полностью заменить преподавателя, они являются дополнительным средством обучения студентов, расширяющие возможности его обучающей деятельности. И только речевая практика, и живое общение с носителем языка в режиме реального времени-одна из самых лучших практик в овладении иноязычной речи.

Для преподавателя важно дать конструктивные, глубокие знания и понимание языка, заинтересовать студентов в его изучении ,дать советы по обучению, поделиться своим собственным опытом или опытом своих студентов, дать понимание, что знание иноязычной речи дает наиболее широкий диапазон общения, расширяет возможности карьерного и личного роста ,развивает память и аналитическое мышление, существенно повышает качество жизни, помогают раскрывать и развивать творческий потенциал студента .Благодаря профессионализму преподавателя, обучение становится увлекательным развивающим процессом, и способствует быстрому освоению материала Они представляют собой совокупность новых технологий в

сочетании со знаниями и умениями в области иностранного языка, дают неисчерпаемые возможности в познании и его усовершенствовании.

В своей работе я стараюсь применять доступные технические средства такие как: компьютер и обучающие программы «Английский для общения». Это программа для тех, кто хочет овладеть различными грамматическими конструкциями, обширным, запасом английских выражений, и использовать их в зависимости от ситуации.

Подводя итог, можно сказать что информационные технологии представляют собой совокупность новых технологий в сочетании со знаниями и умениями в области иностранного языка, дают неисчерпаемые возможности в познании его, усовершенствовании, предлагая широкий диапазон как общения, так и критического мышления.

Литература

1. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989.
2. Гриценко, В.М. Информационные технологии в образовании. — М.: Академия, 2020.
3. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии. — М.: Народное образование,

4. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. — М.: Аспект Пресс, 2003.

5. Кулижникова, Н.В. Дистанционное обучение: методология, технологии, практика. — М.: Логос, 2019.

6. Warschauer, M. Technology and Second Language Learning. — University of Hawaii, Second Language Teaching & Curriculum Center, 1996.

7. Godwin-Jones, R. Emerging technologies: Language learning with mobile devices. Language Learning & Technology, 2011, Vol. 15(2), pp. 2–11.

8

9. Официальный сайт Duolingo: URL: <https://www.duolingo.com> (дата обращения:

10. Официальный сайт Memrise: URL: <https://www.memrise.com> (дата обращения:

11. Официальный сайт HelloTalk: URL: <https://www.hellotalk.com> (дата обращения:

УДК 128

ЧТО ТАКОЕ СЕМЬЯ

Захарова Евгения Борисовна, Какоян Елена Ашотовна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Размышление автора об одиночестве, семье; небольшой философский анализ проблемы одиночества, высказывания философов, поэтов и писателей по данной теме.

Ключевые слова: одиночество, семья.

WHAT IS A FAMILY

Zakharova Evgeniya Borisovna, Kakoyan Elena Ashotovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The author's thoughts on loneliness, family; a short philosophical analysis of the problem of loneliness, statements of philosophers, poets and writers on this topic.

Keywords: *loneliness, family.*

Счастье - это родные горячие руки,
которые никогда тебя не выпустят, не уронят,
даже если перевернулся весь мир.
С. А. Есенин.

Я, скорее всего, не размышляла на тему одиночества, ведь меня с самого рождения окружают родные люди. Все в семье друг друга поддерживают, заботятся, переживают общие радости и горести. Все это настолько привычно и обязательно. Я еще молодая, целый день общаюсь с друзьями или родными.

Размышляя об одиночестве, хочется сказать, что его изучение было в истории и философии, литературе и искусстве на протяжении всей жизни человечества. Это описано в произведениях Д. Дефо, М. Ю. Лермонтова, Ф. М. Достоевского, Дж. Лондона, А. Стриндберга, Ж.-П. Сартра, Ф. Кафки, Г. Гессе и др. Нельзя сказать, что на проблему одиночества обращали огромное внимание, однако существует мнение философов о том, что может это связано по мнению Мартина Бубера с тем, что не всегда это было интересно. В начале XX века, как отмечает А.Б. Демидов, одиночество настолько близко подступило к человечеству, что даже Н. А. Бердяев назвал его основной проблемой человеческого существования. А Макс Шелер сказал, что еще никогда в истории человечества не становилось настолько проблематичным для себя, как в настоящее время; поэтому нам необходимо более глубоко исследовать эту проблему [1].

«Без семьи человек один в мире и дрожит от холода», - написал Андре Моруа. Прочитав цитату Андре Моруа, я задумалась. Не хотелось повторять правильные убеждения, написанные другими людьми. И вот случай из жизни.

Сегодня бабушка пошла за лекарствами в аптеку. Других покупателей не было. Они разговаривали с работницей аптеки. Она рассказала о вчерашнем происшествии. Аптека работала, люди что-то покупали. Вдруг забежала женщина с криком: «Помогите! Мужчине плохо!». Небольшая очередь повернулась на входную дверь, и опять их взгляды начали блуждать по витрине, по рецептам. Работника аптеки зовут Светлана. Она на мгновение замерла. Потом, попросила вызвать скорую и выйти на улицу. Люди, возмущаясь, вышли. Светлана закрыла дверь и побежала к машине, которую показывала женщина, просившая о помощи. У мужчины произошел неожиданный приступ эпилепсии. Светлана являлась медицинским работником, поэтому стала быстро оказывать помощь, еще раз спросив: «Скорую кто-то вызвал?». После достаточно долгих действий, ей удалось спасти человека. Приехала и скорая помощь, но позже. Просто потому, что люди тупо стояли рядом со своими мыслями! Кто-то с любопытством, кто-то с недовольством, что закрыли аптеку. Медики, осмотрев мужчину, спросили: «Есть ли кто-то, кому можно позвонить, чтобы вас забрали?». Мужчина опустил голову. Он выглядел слабым и растерянным. Скорая помощь увезла его в больницу. А сегодня утром человек пришел в аптеку, чтобы поблагодарить Светлану, спасшую ему жизнь. Светлана никак не могла успокоиться после случившегося. И делилась своими переживаниями с моей бабушкой. Нет, ее не испугал случившийся приступ у мужчины. Немаленький медицинский опыт помог в оказании помощи.

Равнодушие или бездушие людей – это не давало ей покоя! И одинокий человек, оказавшийся в такой ситуации, задыхающийся от приступа, а потом его грустный растерянный взгляд и сам он, сжавшийся в своей машине.

Конечно, это просто случай. У нас много замечательных людей, которые обязательно придут на помощь, поддержат, пожалеют и выслушают.

Какое счастье, что я не одинока, что у меня есть моя семья, мои друзья, соседи...! Люди не проходят мимо, остановитесь, помогите, поговорите, подарите капельку своего тепла одинокому человеку! Без защиты, без семьи он дрожит от холода вокруг него, от пустоты и равнодушия.

Любому живущему на Земле, нужно общение, тепло и доброта, поддержка и сострадание. Одиночество – это очень страшно! Хочется закончить словами Л.Н. Толстого: «Только в семье можно получить любовь, заботу, ласку родных нам людей, которые любят нас и которых любим мы» [2].

Литература

1. Высказывания русских писателей о семье: <https://dzen.ru/a/YNabfGDPinLgPOOZ>
2. Одиночество как философская проблема: URL: http://philosophystorm.ru/sergey_nechaev/234 (дата обращения 04.05.2025)

УДК 342.71

ИЗ ДОНСКОЙ ЗЕМЛИ – В ГЕРОИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Васильченко София Михайловна, Какоян Елена Ашотовна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Автор размышляет, как исполнилась мечта мальчика, как из простого жителя получился Герой Советского Союза, чье имя навсегда останется в истории как символ мужества, стойкости и преданности Родине.

Ключевые слова: Гражданская война, Красная армия, Великая Отечественная война, «Малая земля», героизм.

FROM THE DON LAND TO THE HEROES OF THE SOVIET UNION

Vasilchenko Sofia, Kakoyan Elena

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The author reflects on how the boy's dream came true, how a simple citizen became a Hero of the Soviet Union, whose name will forever remain in history as a symbol of courage, fortitude and devotion to the Motherland.

Key words: Civil War, Red Army, Great Patriotic War, "Small Land", heroism.

В преддверии самого важного праздника для нашей страны — Дня Победы в Великой Отечественной войне — мне предложили поучаствовать в конкурсе. Цель конкурса — написать доклад о герое своего города и рассказать, какой вклад он внес в Победу.

До этого момента я могла пересчитать героев родного города по пальцам одной руки — руки специалиста по работе на фрезерном станке. То есть знала примерно о трёх солдатах. Каково же было моё удивление, когда преподаватель вручил мне длинный список героев, из которого можно было выбрать любого. Мой взгляд упал на человека с необычным для советского гражданина именем — Цезарь.

В конкурсе поучаствовать мы не успели, но история Цезаря Куникова запала в душу и подтолкнула меня к написанию этой статьи в память о Герое Советского Союза. Таких людей нельзя забывать. Именно они из поколения в поколение ведут свои страны к изменениям — будь то политическим или военным. Их поступки разжигают огонь в сердцах соотечественников, а их истории открывают глаза потомкам.

Цезарь Львович Куников родился 23 июня 1909 года в Ростове-на-Дону. Удивительно, но факт: дом №35 по улице Баумана, в котором он появился на свет, сохранился до наших дней. На нём установлена мемориальная табличка, рассказывающая туристам и жителям города о значимости этого места.

Цезарь был не единственным ребёнком в семье: у него была младшая сестра Леночка, а также сводный брат. В годы Гражданской войны семья раскололась: брат Цезаря вступил в Белую гвардию и после окончания боевых действий эмигрировал из страны. Отец, поддерживавший большевиков, опасаясь погромов со стороны белых, в 1918 году увёз семью из Ростова-на-Дону в Ессентуки, следуя за отступающей Красной армией. Там родители устроились работать в госпиталь. Сам Цезарь, окончив всего четыре класса школы, начал зарабатывать, став подмастерьем у сапожника.

Впоследствии семья Куниковых часто переезжала по работе отца, а подрастающий Цезарь в каждом городе находил себе дело, чтобы не сидеть у родителей на шее.

В возрасте 17 лет Цезарь стал членом партийной ячейки. Несмотря на юные годы, он проявлял выдающиеся способности оратора и легко доносил информацию до других, объясняя материал терпеливо и понятно. Он активно участвовал в организации досуга: по выходным собирал коллег на дружеские встречи, которые потом долго вспоминались с теплом. Цезарь делал это от души — он искренне любил живое общение, умел заводить друзей и с лёгкостью шутил, создавая вокруг себя атмосферу доброжелательности.

Цезарь мечтал стать моряком. Днями он пропадал в порту и даже занялся водным спортом. Тяга к знаниям подтолкнула его к поступлению в военно-морское училище, но сдать вступительные экзамены не удалось. Вторую попытку сорвала болезнь и долгое лечение — в итоге его отчислили.

Вернувшись, Цезарь начал трудовую деятельность токарем, параллельно став лидером комсомольской организации. Он поступил в Московское высшее техническое училище имени Баумана, но вскоре оставил учёбу ради активной партийной деятельности. Позже он получил образование в Промакадемии и окончил машиностроительный институт. Пройдя путь от рабочего до главного технолога завода, Куников вскоре занял ответственные должности в Наркоматах машиностроения, возглавил Центральный научно-исследовательский институт и стал главным редактором отраслевой газеты «Машиностроение». Его выделяли инициативность, ответственность и искренняя увлечённость своим делом.

Началась война. Цезарю Львовичу, талантливому молодому специалисту в сфере машиностроения, предложили должность заместителя наркома по боеприпасам. В тот момент Сталин решительно укреплял советское руководство надёжными кадрами, воспитанными на «грядках» коммунистических идеалов.

Однако Куников не мог оставаться в тылу в разгар боевых действий — у него были другие ценности. Центральный Комитет не видел его на передовой: он был нужен живым, за рабочим

местом. Но Цезарь не собирался мириться с этой ролью. В течение двух недель он буквально засыпал начальство просьбами снять «бронь» и отправить его на фронт.

В конце концов, в ЦК сдались и направили старшего политрука с горящими глазами в 14-й отряд водных заграждений Азовской флотилии. Его давняя мечта о море неожиданно исполнилась. Здесь он в полной мере раскрыл свою активную натуру: проявлял инициативу и смекалку, не боялся брать на себя ответственность, учился сам и обучал бойцов методам ведения ночного боя.

Ночь с 25 на 26 октября 1941 года. Плавающий отряд Куникова принимает боевое крещение на берегу Мёртвого Донца. В районе села Синявское враг доставлял по железной дороге боеприпасы, продовольствие и технику. Перед отрядом стояла задача — нарушить передвижение немецких войск к Ростову-на-Дону с западного направления.

Семь катеров под командованием Куникова, с партизанами на борту, незаметно подошли по реке к селу, где квартировал вражеский гарнизон. Внезапная атака застала противника врасплох. В этом рейде бойцы уничтожили около 200 немецких солдат. В целом за бои под Ростовом отряд Куникова уничтожил эшелон с танками, десять грузовиков и около 500 солдат и офицеров врага.

С наступлением зимы реки замёрзли. Было принято решение создать на базе Азовской флотилии отряд морской пехоты под командованием Куникова. Подразделение занималось разведкой и патрулированием на большой территории, но из-за отсутствия транспорта бойцам приходилось передвигаться пешком.

Никто даже не задумывался об изменении привычного, неудобного способа передвижения — ведь русский народ славится терпеливостью и смирением. Но Куников отбросил эти стереотипы и предложил нестандартное решение: собрать по всему Азовскому району коньки. Это значительно повысило мобильность отряда и упростило выполнение задач. С иронией он писал домой: «Катаемся на коньках, ходим в разведку, постреливаем по немцам...».

Куников воевал в Таганроге и Мариуполе, участвовал в обороне Темрюка и Керчи, командовал 305-м отдельным батальоном морской пехоты в составе Черноморской группы войск. Но главной операцией в его жизни стала оборона крошечного участка земли, который впоследствии назовут «Малая земля».

Февраль 1943 года. Советское командование принимает решение по освобождению Новороссийска. Создается хитрый план, в рамках которого, помимо основного десанта, должен был высадиться и отвлекающий. Смыслом его было отвлечение врага. Перед атакой главных сил в районе Южной Озерейки высаживалась группа десантников, которая должна была принять основной удар на себя возле Станички. Шансов у этой группы выжить было мало, все это прекрасно понимали, поэтому в нее отбирали наиболее выносливых и преданных делу добровольцев из числа членов партии и комсомола. В отряде насчитывалось 275 человек, а возглавлял его Цезарь Куников.

Хитроумный план не увенчался успехом. Основная группа десантников была сброшена в море, а отвлекающая — чудом закрепилась у Станички, отразив все удары врага. Эта территория со всех сторон простреливалась немецкой артиллерией. Шел ожесточенный бой. Казалось, ливень из снарядов не закончится никогда. На одного защитника приходилось по 1250 килограммов смертельного железа.

Только за первый день десантники отбили 18 вражеских атак. Когда боеприпасы почти иссякли, отряд Куникова внезапно атаковал немецкую батарею, захватил её и направил оружие против врага. В казавшихся бесконечными боях не было времени ждать подкрепления, поэтому отряд десантников продвигался вперед, освобождая по крупицам русскую землю. В процессе было уничтожено 2000 солдат противника, 28 пулемётных гнёзд, 12 дзотов, восемь автомобилей и один танк.

Оборона плацдарма «Малая земля» продолжалась 225 дней. В ночь на 12 февраля Цезарь Львович был ранен от разрыва мины. Товарищи немедленно эвакуировали его в госпиталь в Геленджике, но спасти командира врачам не удалось — 14 февраля он скончался от полученных

ран. Изначально его похоронили на городском кладбище в Геленджике, после войны он был перезахоронен на площади Героев в Новороссийске.

Множество улиц, школ и гимназий были названы в честь Цезаря Куникова. Не пересчитать то количество памятников и монументов, воздвигнутых в память о нем. Цезарь Львович Куников один из тех героев, чье имя навсегда останется в истории как символ мужества, стойкости и преданности Родине.

Литература

1. Цезарь, герой «Малой земли» // Военное обозрение URL: <https://topwar.ru/63697-cezar-geroy-maloy-zemli.html> (дата обращения: 03.04.2025).
2. Имена Победы: отряд Цезаря Куникова и семь дней героической обороны // Комсомольская правда URL: <https://www.rostov.kp.ru/daily/27158/4261451/> (дата обращения: 01.04.2025).
3. Куников Цезарь Львович // Официальный сайт администрации и городской Думы муниципального образования город-герой Новороссийск URL: <https://admnvrsk.ru/o-gorode/geroi-sovetskogo-soyuza/kunikov-tsezar-lvovich/> (дата обращения: 02.04.2025).
4. Куников, Цезарь Львович // РУВИКИ URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Куников,_Цезарь_Львович (дата обращения: 03.04.2025).
5. Герой «Малой земли». История легендарного командира десанта Цезаря Куникова // Яндекс Дзен URL: https://dzen.ru/a/Y5MtpFpHIWRv6LRo#perve_boi_i_nahodchivost_komandira (дата обращения: 04.04.2025).
6. Звезда и смерть Цезаря Куникова. Факты о жизни донского Героя «Малой земли» // Аргументы и факты URL: https://rostov.aif.ru/society/persona/zvezda_i_smert_cezarya_kunikova_fakty_iz_zhizni_geroya_maloy_zemli (дата обращения: 04.04.2025).
7. Цезарь Куников // 24СМИ URL: <https://24smi.org/celebrity/272188-tsezar-kunikov.html> (дата обращения: 02.04.2025).

УДК 159.922

ЛИЧНОСТЬ В СИСТЕМЕ ВЫСШИХ МОРАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Таранов Кирилл Дмитриевич, Галкина Нина Михайловна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы устройства жизни, морали и духовного развития человека через призму универсальных законов Вселенной, в частности, закона равновесия. Автор утверждает, что многие жизненные трудности и непонятные ситуации обусловлены недостатком информации и опыта, а наблюдение за жизнью других людей помогает восполнить этот пробел. Мораль определяется как совокупность духовных правил, регулирующих поведение человека, а её основу автор видит в библейских заповедях, особенно в «золотом правиле». Автор подчеркивает, что несогласие с жизнью и внутренний дисбаланс ведут к страданиям, а гармония достигается через принятие, развитие и работу над собой. В заключение приводится личный опыт автора, подтверждающий эффективность выбранного пути духовного роста и поиска смысла жизни через моральные принципы.

Ключевые слова: равновесие, мораль, духовное развитие, информация, законы вселенной, опыт.

PERSONALITY IN THE SYSTEM OF HIGHER MORAL VALUES

Taranov Kirill, Galkina Nina Mikhailovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article examines the issues of the structure of life, morality and spiritual development of man through the prism of the universal laws of the Universe, in particular, the law of equilibrium. The author argues that many life difficulties and unclear situations are caused by a lack of information and experience, and observing the lives of others helps to fill this gap. Morality is defined as a set of spiritual rules governing human behavior, and the author sees its basis in the biblical commandments, especially in the «golden rule». The author emphasizes that disagreement with life and internal imbalance lead to suffering, and harmony is achieved through acceptance, development and self-improvement. In conclusion, the author's personal experience is presented, confirming the effectiveness of the chosen path of spiritual growth and the search for meaning in life through moral principles.

Keywords: balance, morality, spiritual development, information, the laws of the universe, experience.

Наверное, многие уже успели заметить, что жизнь не состоит исключительно из приятных моментов. В ней возникают трудности, которые выводят нас из равновесия, а причина происходящего многим не понятна. Для того, чтобы мы могли объяснить себе эти непонятные ситуации, нам необходима дополнительная информация.

К сожалению, на данный момент официальная наука не изучает механизм устройства жизни. Поэтому при её восприятии мы полагаемся на свой опыт, которого у многих недостаточно, чтобы правильно понимать смысл своего существования.

На самом деле, большинство событий, которые переживает человек, повторяются почти у каждого, отличаясь только индивидуальными особенностями и тем, в какие периоды жизни это происходит. Таким образом, наблюдая за жизнью других людей, мы можем найти ответы на волнующие нас вопросы. Это и будет той дополнительной информацией, которой не хватало в непонятной для нас ситуации [1].

Также важно понимать, что всё внутри и вокруг нас, что можно описать средствами языка и чисел, считается информацией, а связующим звеном в изучении и понимании всего выше сказанного, является информатика.

Вопросы нравственности вмещают в себя очень большой массив данных, изучение которого требует много сил и времени. Поэтому всё, что будет описано в данной статье, может быть воспринято не сразу.

Прежде всего, стоит начать со свода Законов Вселенной, т.к. входящий в него «закон равновесия» является основополагающим в формировании понятия морали. Законы Вселенной — это универсальные принципы, которые действуют независимо от нашего отношения к ним. Они определяют, как энергия, мысли и намерения влияют на нашу реальность. Закон равновесия, в свою очередь, гласит: Вселенная всегда стремится к балансу. Почему был выбран именно этот принцип? Всё дело в том, что несоблюдение людьми Закона Равновесия, ведёт к дисбалансу, раскачке с негативными последствиями, и, наоборот, соблюдая этот закон и придерживаясь моральных принципов, человек живёт в счастье и гармонии.

Всё вокруг нас завязано на принципе равновесия. Простой тому пример - идущий человек, который должен удерживать баланс своим телом, иначе он попросту упадёт. Аналогичное происходит и внутри нас, когда возникает неприятная ситуация и мы, поддаваясь эмоциям, начинаем возмущаться сами и возмущать всё вокруг себя, что провоцирует непродуманные, а порой и неадекватные действия, наносящие вред как социуму, так и окружающей среде. Это

очень важный момент, т.к. от наших действий будут зависеть дальнейшие события. Поэтому, чем сильнее мы нарушаем равновесие в любой сфере деятельности, тем неприятнее будут последствия [2].

Теперь, когда мы в общем представлении знаем о принципе равновесия, можно перейти к вопросу морали и понять, что же это такое? Мораль — это совокупность особых духовных правил, регулирующих поведение человека, его отношение к другим людям, самому себе, а также к окружающей среде. Мораль определяет, что приемлемо для действий человека в окружающей и социальной среде, а что нет. Но как узнать о том, какие моральные принципы должен содержать в себе человек?

С этим вопросом поможет источник достоверной информации, которым является Библия. Она несёт в себе рекомендации, как прямым путём прийти к Богу. К тому, кто является Высшим Разумом и управляет всей Вселенной. Раз человек создан по образу и подобию Творца, то мы, стремясь к развитию, даём возможность Ему познавать Себя через нас. Такие рекомендации называются заповедями - строго обязательными правилами поведения. Многие из них нам известны: не убей, не укради, не прелюбодействуй, не лжесвидетельствуй и т.д. Я бы хотел выделить ту, которая является наиболее важной для формирования правильного отношения к людям и окружающей среде: «Итак во всём, как хотите, чтобы с вами поступали люди, так поступайте и вы с ними, ибо в этом закон и пророки» (Мф. 7 12). Осмыслив и заложив в себя этот постулат, человек способен относиться к миру и людям абсолютно нейтрально, что означает отсутствие идеализаций и претензий к человеку, ведь и то, и другое - нарушение закона равновесия.

Всё, что описано в Библии, требует кропотливой работы сознания и глубокого анализа информации. Иногда в процессе чтения мы можем почувствовать, что понимаем написанное, и оно легко воспринимается. Это и есть момент сличения полученной информации с уже имеющейся в нашем опыте. Поэтому для человека нет ничего важнее информационного развития, т.к. оно расширяет диапазон нашего восприятия мира, а значит и его понимания.

Для формирования в себе высоких моральных качеств сперва необходимо привести своё внутреннее состояние в порядок, чтобы иметь возможность работать с информацией. Осуществляется это путём многократного чтения молитвы: «Отче Наш», которая прописана в Новом Завете. С её помощью налаживается контакт с Богом и происходит упорядочивание всех процессов, происходящих в нашей душе, а также снижается уровень внутренней агрессии.

Приведя себя к внутреннему равновесию, человек будет способен изучить и понять принципы из Библии. Они ложатся в основу нашего жизненного пути, задавая правильный вектор для развития. После чего наступает этап отслеживания в себе всего того, что не соответствует Законам Вселенной. Именно на этом этапе мы сталкиваемся со своей гордыней (своим «эго»), которая протестует и отказывается соглашаться с наличием в нас чего-то ошибочного, неправильного [3].

Далее важно стремиться обогащать свой внутренний мир с помощью культуры, музыки, поэзии и т.д. Ведь всё это создавалось Богом через человека, а значит, постигая глубину этих вопросов, мы делаем себя ближе к Творцу. Ну и конечно же, стараться читать литературу, в которой заложены реальные жизненные ситуации и прикидывать их на себя, задавая вопросом: «А как бы я поступил/отреагировал?». Пример таких книг: «Джейн Эйр» - Шарлотта Бронте, «Мартин Иден» - Джек Лондон, «Овод» - Этель Лилиан Войнич. Не имеет смысла тратить время на фантастику и небылицы, ведь они предназначены для отвлечения своего внимания от главного, ради развлечения и эмоций, которые, в свою очередь, выводят нас из душевного равновесия, что абсолютно противопоказано для тех, кто стремится к духовному развитию.

Духовное развитие — это и есть наше информационное развитие. Чтобы понять, почему оно называется «духовным», необходимо дать определение таким понятиям как «дух» и «духовность». Если человек накапливает опыт, который является информацией, то он же должен где-то храниться? Для хранения информации существуют информационные поля. У человека они сосредоточены в тонком мире. А дух является главным информационным полем. Он содержит в

себе весь массив жизненного опыта. А вот духовность означает способность человека пользоваться своим опытом, заложенным в душе, и дополнять его новой осмысленной информацией.

Принцип духовного развития заключается в том, чтобы человек вырабатывал противовесы в неприятных, возмущающих его ситуациях. Найденное решение становится достоянием нашего духа (опыта). Это можно уподобить работе иммунной системы организма и деятельности антивирусных лабораторий во Всемирной сети.

Стоит упомянуть также о приятных ситуациях. Это ситуации, которые мы принимаем сразу. Таковыми они являются по причине того, что при имеющемся уже опыте участия в данных событиях, в нас чётко заложен алгоритм действий, который срабатывает автоматически. Бытует такое выражение: «жизнь научила». А что такое жизнь? Это обучение и развитие. Если человек не развивается – то он и не живёт. К сожалению, большая часть людей стремится как раз к простому и лёгкому существованию, в котором нет необходимости думать и вырабатывать решения. Но такое существование полностью противоречит духовному развитию и Закону Вселенной, что и приводит человека к страданиям.

Чтобы понимать, почему человек в итоге нарушает законы Вселенной и не придерживается моральных принципов, нужно рассмотреть такое явление в человеческой среде как «несогласие с жизнью». Это буквально то, с чем люди не хотят мириться: маленькая зарплата, плохие условия проживания, неуважительное отношение со стороны окружающих и т.д. Несогласие с жизнью возникает из-за отсутствия в человеке достаточного количества негативного опыта, и он будет стремиться любыми способами достичь желаемого. Часто это бывает за счёт других и в ущерб другим. Так будет до тех пор, пока он либо не поймёт, что его действия приводят лишь к страданиям, и не сделает вывод, либо пока он не доведёт всё до критической точки и не уйдёт раньше времени из жизни [4].

Чем больше в человеке несогласий, тем более высокий уровень его внутренней агрессии. И тут уже вступает в силу ещё один закон Вселенной – это «закон вибрации»: подобное притягивает подобное. Отсюда становится понятно, что люди будут притягивать к себе только то, что соответствует их внутреннему состоянию. Именно поэтому так важно сформировать в себе тот образ, который несёт в себе «Идея человека». Это позволит гармонично выстроить как самого себя, так и свою жизнь в целом.

В заключении, хотелось бы сказать, что я на личном опыте проверил всё то, что изложил в данной статье. Мне потребовалось почти три года для сбора и осмысления этой информации. Могу с уверенностью сказать, что именно с того момента, как я изменил свой жизненный вектор в сторону духовного развития, я по-настоящему начал жить. Да, этот путь тернист, но тот результат, который открывается моему сознанию и душе на пути познания, перекрывает все трудности и окупает все энергетические затраты. Искренне всем желаю найти свой путь, а также познать всю истину любви и смысла жизни, которая будет опираться на ваши моральные принципы.

Литература

1. См.: Юнг К. Архаичный человек / К. Юнг // Проблемы души нашего времени. – М., 2022. Стр. 352.
2. Андреев, Д. Л. Роза Мира. - М.: Эксмо, 2023. - 445 с.
2. Происхождение морали / Д. Ж. Валеев. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. — 168 с.: 21 см.
4. Социальная природа нравственности / Гусейнов А.А. - Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1974. - 157 с.

УДК 338

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РФ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Доценко Елена Юрьевна, Доценко Александр Александрович

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Развитие глобальной экономической системы, ускорение технического прогресса, диверсификация производства и бизнеса, развитие новых видов торговли диктует новые условия для создания логистических цепочек. В этой связи повышается значимость формирования надежных и устойчивых участников рынка, гарантирующих выполнение задач по перемещению грузов с минимальными затратами и точно в срок, поэтому для любой транспортно-логистической компании является необходимым изучение перспектив собственного успешного развития и поиск наиболее конкурентных стратегий деятельности.

Цель статьи заключается в исследовании резервов улучшения и перспектив развития хозяйственной деятельности транспортно-логистической компании в сфере АПК в условиях неопределенности внешней среды и усложнения условий хозяйствования.

Ключевые слова: логистические цепи поставок, факторы развития транспортно-логистической сферы, автомобильные перевозки, стратегия развития.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC ACTIVITY OF A TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANY IN THE FIELD OF AGRICULTURE

Dotsenko Elena Yurievna, Dotsenko Alexander Aleksandrovich

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The development of the global economic system, the acceleration of technological progress, the diversification of production and business, and the development of new types of trade dictate new conditions for the creation of logistics chains. In this regard, the importance of forming reliable and stable market participants is increasing, ensuring that cargo transportation tasks are completed at minimal cost and on time, therefore, it is necessary for any transport and logistics company to study the prospects for its own successful development and search for the most competitive business strategies.

The purpose of the article is to study the reserves of improvement and prospects for the development of the economic activity of a transport and logistics company in the field of agriculture in the context of the uncertainty of the external environment and the complexity of business conditions.

Keywords: logistics supply chains, factors of development of the transport and logistics sector, road transportation, development strategy.

Транспортно-логистическая сфера является одним из ключевых звеньев народнохозяйственного комплекса, составляя базис развития экономики посредством создания условий по ускорению движения материальных и информационных потоков и обеспечивая возможность оптимального перемещения различных грузов от поставщика к заказчику. В этой

связи повышается значимость формирования надежных и устойчивых участников рынка, гарантирующих выполнение задач по перемещению грузов с минимальными затратами и точно в срок, поэтому для любой транспортно-логистической компании является необходимым изучение перспектив собственного успешного развития и поиск наиболее конкурентных стратегий деятельности.

Развитие глобальной экономической системы, ускорение технического прогресса, диверсификация производства и бизнеса, развитие новых видов торговли диктует новые условия для создания логистических цепочек. [1] Исследование возможных перспектив построения и развития логистических цепей, анализ актуальных потребностей хозяйствующих субъектов по перемещению грузов, оценка возможных направлений развития отраслей и регионов экономической системы создают предпосылки выявления путей развития хозяйственной деятельности транспортно-логистической компании.

По данным Росстата, в 2024 г. в РФ объем грузоперевозок всеми видами транспорта увеличился на 5,5% по сравнению с предшествующим годом. Наибольший рост показали автомобильные перевозки, увеличившись на 8,3%, до 7 млрд. тонн. [2]. Благоприятным фактором развития транспортно-логистической сферы является формирование новых логистических маршрутов, которые появляются с 2022 г под давлением ограничений и санкций, введенных против РФ. Но специалисты отрасли видят существенные угрозы в области транспортной логистики, которые связывают со сложностями обновления парка основных средств из-за недоступности финансовых ресурсов, трудностями приобретения комплектующих и запасных частей для текущего ремонта автопарка, усилением «кадрового голода» в отношении водителей автомобилей. Так в Национальном агентстве промышленной информации указывают, что в 2025 году, рынок автомобильных грузоперевозок могут покинуть 10 - 15% транспортных компаний. «Известия», со ссылкой на ассоциацию «АвтоГрузЭкс», сообщают о том, что значительная доля перевозчиков закончили 2024 год с убытками. Около 30% российских грузовых автоперевозчиков могут обанкротиться в 2025 году. Лизинговые компании отмечают снижение темпов заключения договоров и увеличение возврата техники, взятой в лизинг ранее в связи с невозможностью транспортных компаний обслуживать лизинговые платежи. [3]

Опасения специалистов подтверждаются статистикой текущего года, согласно данным журнала «Монокль» за январь - февраль 2025 г объем автомобильных перевозок по России снизился на 30% год к году, а тарифы на перевозки после двухлетнего устойчивого роста в последние месяцы стали снижаться. Прежде всего, это заметно в автомобильных транспортировках, которым принадлежит около 70% всех грузоперевозок в РФ.[4]

Основным фактором уменьшения тарифов специалисты отрасли называют снижение спроса на перевозку грузов в разных отраслях, что является тревожным сигналом для всей экономической системы. Причины падения спроса на перевозку и, следовательно, тарифов эксперты связывают с высокой ключевой ставкой ЦБ, падением покупательского спроса, замедлением темпов роста торговли, увеличением маркетплейсами собственного автопарка и снижением спроса с их стороны на услуги внешних перевозчиков. В этих условиях повышаются угрозы внешних вызовов, с которыми сталкиваются транспортно-логистические компании, что требует от участников рынка более внимательной оценки собственных возможностей и перспектив развития.

В контексте анализа перспектив развития хозяйственной деятельности транспортно-логистических компаний необходимо отметить тенденции изменения российского АПК, которые обусловлены макрофакторами: международными торговыми войнами, географической переориентацией экспортных потоков российской сельскохозяйственной продукции, ростом цен на нее, что создает дополнительные возможности развития логистических компаний, ориентированных на сотрудничество с предприятиями сферы АПК. Следует отметить, что для сферы сельского хозяйства и АПК в целом автотранспорт – это ключевой вид логистики снабжения и логистики сбыта. [5] В этой связи для отечественных транспортно-логистических компаний открываются определенные перспективы и создаются внешние возможности развития

и улучшения результативности хозяйственной деятельности. Рассмотрим подобные возможности и перспективы на примере ООО «Азовзернотранс», которое осуществляет перевозки грузов по заказу клиентов и предоставляет транспорт для перевозки сельскохозяйственной продукции по Европейской части РФ, а также для перевалки сельскохозяйственных грузов из склада в склад, из склада на теплоход преимущественно в портах г. Азова, Таганрога, Ейска, Новороссийска и Ростова-на-Дону. Основные культуры, которые перевозит ООО «Азовзернотранс», это: кукуруза, пшеница, ячмень, горох, нут, лен. Для перевозки грузов ООО «Азовзернотранс» использует как собственный автопарк, так и привлеченный автотранспорт компаний-партнеров. Кроме того, ООО «Азовзернотранс» имеет склады напольного хранения сельскохозяйственной продукции, в том числе и продукции переработки. География деятельности ООО «Азовзернотранс»: по погрузке: Липецкая обл., Воронежская обл., Тамбовская обл., Ростовская обл., Волгоградская обл., Курская обл.; по выгрузке: Азов, Ростов-н-Дону, Новороссийск, а также на линейные элеваторы Липецкой обл., Воронежской обл., Тамбовской обл., Ростовской обл., Волгоградской обл., Курской обл. Негативным обстоятельством развития хозяйственной деятельности предприятия является ухудшение его прибыли и рентабельности, что угрожает как финансовому состоянию, так и рыночному положению компании.

Поступательное развитие хозяйственной деятельности логистического предприятия является необходимым условием его выживания в динамично меняющийся внешней среде, позволяя за счет актуальных рыночных тенденций увеличивать выручку и прибыль, укреплять конкурентное положение. Для развития хозяйственной деятельности ООО «Азовзернотранс» необходимо активнее расширять объемы предоставляемых услуг и привлекать новых клиентов, что крайне важно в условиях, обозначенных выше проблем российской логистической отрасли, и что может быть реализовано ООО «Азовзернотранс» посредством применения стратегии проникновения на рынок. Эта маркетинговая стратегия реализуется на известном рынке при существующем товаре, и предполагает активную работу предприятия по продвижению существующих услуг на известном рынке в целях укрепления его рыночного положения за счет улучшения конкурентных позиций. Стратегия проникновения на рынок ООО «Азовзернотранс» может включать в себя различные методы, такие как: снижение цен на услуги для постоянных клиентов, предложение скидок и акций заказчикам, повышение качества услуг, активное продвижение на рынке с помощью рекламы и маркетинговых кампаний. Такая стратегия позволит ООО «Азовзернотранс» привлекать новых клиентов и за счет этого повышать собственную долю рынка. Цель развития хозяйственной деятельности ООО «Азовзернотранс» – увеличение за счет применения стратегии проникновения объемов сбыта услуг, повышение прибыли и рентабельности деятельности компании. Для реализации стратегии проникновения ООО «Азовзернотранс» следует использовать следующие рекомендации:

- использовать динамическое ценообразование, предлагать более выгодные цены постоянным клиентам и тем клиентам, которые привели новых заказчиков в ООО «Азовзернотранс»; менять цены по регионам и сезонам в зависимости от спроса на услуги, сезонности, уровня конкуренции в регионе и т.п.;
- улучшать качество услуг, а для этого наладить обратную связь с клиентами, выяснять удовлетворенность заказчиков получением услуги, скоростью и качеством перевозки груза, компетентностью сотрудников и водителей ООО «Азовзернотранс», удобством и качеством сотрудничества с ООО «Азовзернотранс»;
- упрощать процесс взаимодействия с клиентами, использовать удобные форматы оформления заявки на доставку, упрощать поиск и покупку услуг за счет цифровизации;
- формировать и поддерживать комьюнити «адвокатов бренда» ООО «Азовзернотранс», создавать эффективное сарафанное радио, которое будет распространять положительные отзывы о работе предприятия и позволит привлекать новых заказчиков через уже существующих клиентов, для этого можно стимулировать существующих клиентов ООО «Азовзернотранс» скидками за услуги или другими бонусами.

Для практической реализации предложенной маркетинговой стратегии развития хозяйственной деятельности ООО «Азовзернотранс» нужно добавить в штат предприятия нового сотрудника. В настоящее время работа на интернет-площадках по поиску новых клиентов и функции логиста выполняет один сотрудник. Это не позволяет расширить объемы оказываемых услуг и привлечь значительное количество новых клиентов. Также ограничены услуги по логистике, бывают случаи, когда транспортные средства ООО «Азовзернотранс» везут грузы только в одну сторону, а обратно идут пустыми, что повышает затраты ООО «Азовзернотранс» и снижает эффективность использования транспорта. Поэтому штат ООО «Азовзернотранс» нужно расширить за счет найма нового работника – логиста. Новый сотрудник должен сосредоточиться на построении оптимальных маршрутов доставки грузов, поиске грузов для доставки, чтоб у автотранспортных средств предприятия не было пустых рейсов и машины максимально были загружены. Также этот сотрудник должен обеспечивать документальное сопровождение всех перемещений грузов.

Сотрудник, который в настоящее время отвечает за логистику в ООО «Азовзернотранс», сможет сосредоточить свою деятельность только на поиске новых клиентов и привлечении заказчиков через электронные площадки в сети Интернет, а также будет отвечать за организацию продвижения предприятия в сети. Основным инструментом продвижения может стать контекстная реклама в Интернет, а также e-мэйл рассылки предложений о сотрудничестве и рекламных писем об услугах ООО «Азовзернотранс» потенциальным клиентам. Контекстная реклама показывается пользователю в результате конкретного запроса, например, перевозка зерна и т.п. контекста. Основные преимущества контекстной рекламы для ООО «Азовзернотранс»:

- работает с «горячими» клиентами — клиент ООО «Азовзернотранс» уже знает об услуге и хочет ее купить;
- позволяет работать не только с прямыми интересами пользователя (доставка конкретных культур), но и со смежными;
- постоянно развивается: появляются новые форматы объявлений и инструменты для продвижения;
- низкий порог входа: можно начать показывать объявления контекстной рекламы даже с бюджетом от 300 рублей;
- настройка самой рекламы — несложный процесс, им сможет заниматься сотрудник ООО «Азовзернотранс».

У ООО «Азовзернотранс» есть сайт, но он не обновляется и не поддерживается. Стоимость поддержки сайта достаточная и не всегда оправдана. Но для успешной контекстной рекламы сайт ООО «Азовзернотранс» не нужен. ООО «Азовзернотранс» может использовать контекстную рекламу при помощи виртуальной визитки Директа. Она представляет собой карточку с подробной информацией о предприятии. Для настройки контекстной рекламы ООО «Азовзернотранс» можно использовать Яндекс Директ. Оценить размер затрат на рекламу можно при помощи прогноза бюджета. Яндекс.Директ предлагает бесплатный прогноз бюджета. Нужно собирать список ключевых фраз, вбить в поле и получить данные о стоимости одного перехода и примерный бюджет рекламной кампании. Кроме контекстной рекламы можно организовать рассылку e-мэйл сообщений и вложенной рекламы, которая позволит расширить информированность потенциальных клиентов об услугах ООО «Азовзернотранс». Также можно организовать холодные звонки и по базе потенциальных клиентов. Все это обеспечит прирост клиентов ООО «Азовзернотранс».

Рассмотренный пример развития хозяйственной деятельности транспортно-логистической компании ООО «Азовзернотранс» в сфере АПК показывает, что глубокий финансово-экономический анализ работы предприятия позволяет выявить внутренние резервы его развития и обозначить положительные рыночные перспективы компании в условиях нестабильной внешней среды. Учитывая, что логистическая отрасль РФ продолжает быстро меняться, транспортно-логистическим компаниям следует рассмотреть возможности

цифровизации своих бизнес-процессов и автоматизации решений, которые формируют условия повышения эффективности хозяйственных операций компаний. Устойчивость в логистическом обеспечении будет являться базисом обеспечения конкурентоспособности как заказчика логистических услуг, так и их поставщика, поэтому транспортно-логистические компании будут вынуждены оптимизировать свою деятельность за счет современных информационных технологий. Эксперты отмечают, что инновационные технологии, такие как искусственный интеллект и блокчейн в будущем станут определяющими в обеспечении конкурентоспособности участников логистического рынка, что также следует учитывать. Кроме того, транспортно-логистическим компаниям, работающим в одной сфере, например, АПК, нужно оценить перспективы диверсификации своей деятельности и выйти на новые сегменты рынка грузоперевозок, что позволит им упрочить рыночные позиции и стабильность своего финансово-экономического положения. Таким образом, в перспективе гибкость и способность оперативно адаптироваться к нестабильным и динамичным условиям внешней среде станут важнейшими факторами обеспечения выживаемости транспортно-логистической компаний и их ключевым конкурентным преимуществом.

Литература

1. Серый Д. Г., Серая Н.Н., Деменко М. В. Логистика в отраслях экономики // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2023. №2 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logistika-v-otraslyah-ekonomiki> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Прорубить окно в Азию URL:<https://www.kommersant.ru/doc/7605301>
3. Кризис — новые возможности. Что принесёт 2025 год российской логистике? URL:<https://olk.su/blog/mnenie-ekspertov/krizis-novye-vozmozhnosti-cto-prinesyet-2025-god-rossiyskoy-logistike>(дата обращения: 01.03.2025).
4. Опасения специалистов оправдываются статистикой текущего года, так Грамматчиков А. Рынок логистики вступил в полосу невезения URL:<https://monocle.ru/monocle/2025/14/rynok-logistiki-vstupil-v-polosu-nevezeniya>(дата обращения: 02.03.2025).
5. Быкова, О. Н. Вызовы и перспективы развития рынка транспортно-логистических услуг / О. Н. Быкова, И. В. Пустохина // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 63-70

УДК 338

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Доценко Елена Юрьевна, Старикова Дарья Александровна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Современный мир характеризуется достаточно высокой степенью неопределенности и нестабильностью, что естественным образом оказывает влияние на развитие экономических отношений как на макро, так и на микроуровнях. Как следствие, любой хозяйствующий субъект сталкивается с необходимостью нахождения резервов собственного развития в трудно прогнозируемой внешней среде. Особенно остро этот вопрос стоит перед субъектами малого предпринимательства, которые ограничены в имеющихся ресурсах, поэтому для подобных экономических агентов повышается значимость систематического мониторинга резервов роста собственной экономической эффективности.

Цель статьи – определить резервы улучшения финансово-экономических показателей деятельности малого предприятия за счет нестандартного подхода к решению коммерческих

задач, рационального использования ресурсов, мобилизации имеющихся средств и интеллектуального капитала предприятия.

Ключевые слова: нестабильность экономики, малое предприятие, резервы улучшения финансово-экономических показателей

RESERVES FOR IMPROVING THE FINANCIAL AND ECONOMIC PERFORMANCE OF A SMALL ENTERPRISE IN AN UNSTABLE ECONOMY

Dotsenko Elena Yuryevna, Starikova Darya Alexandrovna

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The modern world is characterized by a fairly high degree of uncertainty and instability, which naturally affects the development of economic relations at both the macro and micro levels. As a result, any business entity is faced with the need to find reserves for its own development in a difficult-to-predict external environment. This issue is especially acute for small business entities that are limited in available resources, therefore, for such economic agents, the importance of systematic monitoring of reserves for the growth of their own economic efficiency increases.

The purpose of the article is to identify reserves for improving the financial and economic performance of a small enterprise through a non-standard approach to solving commercial problems and rational use of resources.

Keywords: economic instability, small business, reserves for improving financial and economic indicators

Нестабильность экономики, как правило, проявляется в трудно прогнозируемом неустойчивом протекании ключевых макроэкономических процессов, обуславливающих сложности планирования и прогнозирования деятельности отдельных хозяйствующих субъектов. Нестабильность, являясь следствием многовариантности возможных событий, может характеризоваться долговременными застойными явлениями в системе, угрожающими ее дальнейшему функционированию [1].

Современный мир характеризуется достаточно высокой степенью неопределенности и нестабильностью, что естественным образом оказывает влияние на развитие экономических отношений как на макро, так и на микроуровнях. Как следствие, любой хозяйствующий субъект сталкивается с необходимостью нахождения резервов собственного развития в трудно прогнозируемой внешней среде.

Признаки экономической нестабильности проявляются в снижении деловой активности экономических агентов и потере динамичности экономической системы, росте инфляции и безработицы, нестабильности курса национальной валюты, сложностях доступа к кредитным ресурсам и в прочих тенденциях. Соответственно для обеспечения рыночной устойчивости и поступательного развития хозяйствующие субъекты вынуждены постоянно корректировать стратегии собственного развития и своевременно принимать нетривиальные решения, обеспечивающие их текущую и перспективную конкурентоспособность. Особенно сложна эта задача для малых предприятий, которые в значительно большей мере ограничены в имеющихся ресурсах в сравнении с более крупными экономическими агентами, малые предприятия имеют намного меньше финансовых, материальных, информационных и трудовых ресурсов. Следовательно, для подобных экономических агентов повышается значимость систематического мониторинга резервов роста собственной экономической эффективности. Значительная роль в выявлении резервов перспективного развития малого предприятия отводится не только

руководящему составу (по факту руководителю малого предприятия), но и всем сотрудникам, чьи интеллектуальные и творческие способности должны быть привлечены к формированию стратегии и тактики развития хозяйственной деятельности предприятия, что особенно важно именно в сфере малого предпринимательства. Очень часто именно обычный линейный персонал видит резервы улучшения хозяйственной деятельности предприятия за счет более рациональной организации рабочего процесса, внедрения современных технологий и инновационных решений в сфере хозяйствования и управления, оптимизации финансово-экономических показателей. Потому целесообразно привлекать всех сотрудников малых предприятий к определению направлений развития организации и ввести в практику мотивацию работников за рационализаторские предложения.

Рассмотрим пример выявления резервов улучшения финансово-экономических показателей деятельности малого предприятия ООО «ВОСТОК» в условиях нестабильной экономики. Основными видами деятельности ООО «ВОСТОК» являются: производство строительных металлических конструкций, изделий и их частей; производство металлических дверей и окон; производство радиаторов и котлов центрального отопления; производство паровых котлов, кроме котлов центрального отопления. Среднесписочная численность работников ООО «Восток» составляет 31 человек. Показатели отчета о финансовых результатах ООО «ВОСТОК» представлены и проанализированы в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Показатели статей отчета о финансовых результатах ООО «ВОСТОК» за 2021 - 2023 гг.

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Изменение +/-, руб.			Прирост, %		
				2022/ 2021 гг.	2023/ 2022 гг.	2023/ 2021 гг.	2022/ 2021 гг.	2023/ 2022 гг.	2023/ 2021 гг.
Выручка, тыс. руб.	104559	83125	179406	-21434	96281	74847	-20,5	115,83	71,58
Себестоимость продаж, тыс. руб.	93656	72043	159907	-21613	87864	66251	-23,08	121,96	70,74
Валовая прибыль, тыс. руб.	10903	11082	19499	179	8417	8596	1,64	75,95	78,84
Коммерческие расходы, тыс. руб.	9652	9826	17651	174	7825	7999	1,8	79,64	82,87
Прибыль от продаж, тыс. руб.	1251	1256	1848	5	592	597	0,4	47,13	47,72
Прочие доходы	0	1	20	1	19	20	0	1900	0
Прочие расходы	-77	-404	-109	-327	295	-32	424,68	-73,02	41,56
Прибыль до налогооблож.	1174	853	1759	-321	906	585	-27,34	106,21	49,83
Текущий налог на прибыль	-242	-172	-360	70	-188	-118	-28,93	109,3	48,76
Чистая прибыль, тыс. руб.	1174	404	1399	-770	995	225	-65,59	246,29	19,17

Выручка ООО «ВОСТОК» к 2023 году возросла также, как и себестоимость продукции, но темп прироста себестоимости был ниже, чем у выручки, что обеспечило повышение валовой прибыли предприятия. К 2023 г также повысилась и чистая прибыль ООО «ВОСТОК», что свидетельствует о положительной динамике финансовых результатов работы компании.

Анализ технико-экономических показателей ООО «ВОСТОК» отражен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ технико-экономических показателей работы ООО «ВОСТОК»

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Изменение +/-, руб.		
				2022/ 2021 гг.	2023/ 2022 гг.	2023/ 2021 гг.
Себестоимость продаж, тыс. руб.	93656	72043	159907	-21613	87864	66251
Рентабельность продаж, %	1,123	0,486	0,779	-0,636	0,293	-0,343

Рентабельность продукции (по чистой Прибыли), %	1,25	0,56	0,874	-0,692	0,314	-0,378
Затраты на 1 рубль выручки от продажи, руб.	0,89	0,86	0,89	-0,029	0,025	-0,004
Общая стоимость активов, тыс. руб.	21563	30355	45470	8792	15115	23907
Рентабельность активов (ROA), %	0,054	0,028	0,038	-0,026	0,0105	-0,0157
Численность работников, чел.	20	27	31	7	4	11
Производительность труда, тыс. руб./чел.	5227,9	3078,7	5787,29	- 2149,24	2708,58	559,34

В 2023 году показатели рентабельности ниже, чем в 2021 г, что характеризует снижение за три года эффективности использования ресурсов предприятия.

Общий анализ хозяйственной деятельности, проводимый бухгалтером, оценка условий сотрудничества с поставщиками, проводимая зам. директора по коммерческим вопросам, изучение потребностей рынка, проводимое менеджером по продажам, могут обеспечить необходимые данные для нетривиальных решений по улучшению финансово-экономических показателей деятельности предприятия.

Так, эффективность деятельности ООО «ВОСТОК» во многом зависит от правильного определения потребности в материалах, ведь оптимальность производственного запаса ведет к минимизации затрат, улучшению финансовых результатов, к ритмичности и слаженности работы предприятия, но в ООО «ВОСТОК» наблюдается недостаток контроля за использованием запасов. На предприятии не раз возникали ситуации, обусловленные неэффективной организацией контроля поставляемых ресурсов, имели место случаи поставки брака, который вскрывался только в процессе использования материалов. При анализе организации работы с поставщиками выявлено, что имели место случаи неточного расчёта необходимого количества сырья и материалов, когда возникала необходимость возврата излишне заказанных материалов. Подобные ситуации вызывали необходимость возврата товара и возмещения потраченных денежных средств, поиска нового источника поставки, удлинения сроков изготовления готовой продукции и, как следствие, вели к ухудшению финансовых результатов и деловой репутации ООО «ВОСТОК». Естественным способом устранения существующих проблем в планировании и организации поставочной работы может стать автоматизация управления запасами. Столкнувшись с необходимостью снижения затрат предприятия было предложено внедрение в практику хозяйствования ООО «ВОСТОК» аналитической программы «Controlata: Складской учет для производства», которая позволит добиться экономии до 15% затрат на материально-производственные запасы. [3] Сравнение затрат на автоматизацию и эффекта, который может быть в результате достигнут был сделан вывод об экономической целесообразности автоматизации управления запасами ООО «ВОСТОК».

Следующим резервом улучшения финансово-экономических показателей деятельности малого предприятия ООО «ВОСТОК» может стать развитие договорных отношений с заказчиками в рамках переработки давальческого сырья. Подобное предложение может расширить клиентскую базу ООО «ВОСТОК» и сформировать привлекательные условия сотрудничества для отдельных групп его клиентов. Преимуществом подобного предложения для заказчика ООО «ВОСТОК» станет снижение цены готовой продукции и возможности получения более выгодных условий сотрудничества. Для самой компании ООО «ВОСТОК» подобная инициатива позволит увеличить число клиентов и упростить процесс выполнения отдельных заказов, так как не будет необходимости заказывать необходимое сырье для производства и зависеть при выполнении заказа от собственных поставщиков. Практика коммерческой деятельности ООО «ВОСТОК» ранее не включала работы на давальческом сырье, поэтому подобное предложение стало новшеством для компании, при этом имеющим значительные коммерческие перспективы и было принято в работу.

Существенным резервом улучшения финансово-экономических показателей деятельности малого предприятия ООО «ВОСТОК» может стать использование современных трендов развития e-commerce, а именно активное внедрение в хозяйственную практику электронных торговых площадок. Работая с данными по учету материалов бухгалтером ООО «ВОСТОК» была обозначена закономерность появления неиспользуемых излишков материалов, которые не востребованы в производственном процессе предприятия и сдаются валом на металлолом. Однако наличие подобных излишков создает для ООО «ВОСТОК» возможность диверсификации деятельности за счет выхода на непрофильный сегмент – изготовление простых металлических изделий, востребованных у клиентов как для бытовых, так и для производственных нужд и реализация этих изделий на маркетплейсах. Так, анализ, проведенный бухгалтером предприятия, позволил выявить, что ООО «ВОСТОК» легко может освоить выпуск таких изделий, как «дуги садовые для укрытия парника (12 шт комплект)», «пруток конструкционный», «садовые скобы (колышки) (25 шт набор), оцинкованные» и пр. Эти изделия изготавливаются с помощью резки и гибки металла, дополнительные материалы при этом не требуются. Соответственно без значительных затрат со стороны предприятия может быть обеспечено снижение неликвидных запасов, уменьшение затрат и повышение доходов ООО «ВОСТОК» за счет расширения сегментов рынка, на которых работает предприятие. Реализация изготовленных из остатков изделий может осуществляться через такие платформы, как Ozon, Wildberries, Яндекс.Маркет (анализ, проведенный для предприятия, показал приоритет торговой площадки Ozon для реализации этого мероприятия). Работа по производству и продаже простых металлических изделий может быть реализована силами имеющегося персонала ООО «ВОСТОК», что является основным критерием при выявлении резервов повышения экономической эффективности.

Таким образом, в сложных условиях нестабильной экономики, при обострении конкуренции на рынке и дестабилизации макроэкономической ситуации любое малое предприятие может найти внутренние резервы повышения собственной экономической эффективности за счет более глубокого исследования своих компетенций, привлечения к этой работе сотрудников и их грамотной мотивации, изучении тенденций изменения внешней среды не только в границах существующего рынка компании, но и в смежных сегментах. Именно нестандартный подход к решению коммерческих задач, рациональное использование ресурсов, мобилизация имеющихся средств и интеллектуального капитала является важным источником выявления резервов улучшения финансово-экономических показателей деятельности малого предприятия и фактором его перспективной конкурентоспособности в условиях нестабильной экономики.

Литература

1. Онучин С. В. Факторы нестабильности в экономике // ПСЭ. 2014. №3 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-nestabilnosti-v-ekonomike> (дата обращения: 16.01.2025).
2. Бухгалтерская отчетность ООО «ВОСТОК»
3. Официальный сайт компании «Controlata» <https://controlata.ru/> (дата обращения: 18.01.2025).

Раздел 4. НОВЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ И СРЕДНЕМ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.147

**ГЕЙМИФИКАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ:
ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ**

Гидозаров Михаил Альбертович
Воронежский институт ФСИН России
Воронеж, Россия

Аннотация

Статья посвящена анализу возможностей и ограничений геймификации в современном высшем образовании. Рассматриваются основные принципы геймификации, её влияние на мотивацию студентов и формирование профессиональных компетенций. Особое внимание уделено проблемам внедрения игровых технологий и перспективам их развития в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: *геймификация, высшее образование, мотивация, цифровизация, игровые технологии.*

**GAMIFICATION IN MODERN HIGHER EDUCATION:
OPPORTUNITIES AND CHALLENGES**

Gidozarov Mikhail Albertovich
Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia
Voronezh, Russia

Abstract

The article analyzes the opportunities and limitations of gamification in modern higher education. The main principles of gamification, its impact on student motivation and the formation of professional competencies are considered. Special attention is paid to the problems of implementing gaming technologies and the prospects for their development in the context of education digitalization.

Keywords: *gamification, higher education, motivation, digitalization, gaming technologies*

Современное высшее образование претерпевает значительные изменения под влиянием цифровизации всех сфер жизни общества. В условиях стремительного развития информационно-коммуникационных технологий становится очевидной необходимость модернизации образовательного процесса для повышения его эффективности и мотивационной привлекательности для обучающихся. Среди инновационных подходов особое место занимает геймификация.

Геймификация определяется как процесс применения игровых механизмов, принципов и инструментов для решения задач в неигровых сферах, включая образование. В отличие от игры как самостоятельного явления, геймификация предполагает интеграцию игровых элементов в существующие процессы, не заменяя их полностью, а дополняя для достижения образовательных целей [1].

В образовательном контексте геймификация направлена на трансформацию традиционного обучения в более интерактивный и увлекательный процесс. Она включает такие

элементы, как баллы, уровни, награды и соревнования, которые делают обучение похожим на игру, сохраняя при этом его академическую ценность.

Основными принципами геймификации являются мотивация, статус и вознаграждение. Мотивация поддерживает интерес студентов через достижение конкретных целей, статус повышает их самооценку и признание, а вознаграждение стимулирует дальнейшие усилия через поощрения. Эти принципы обеспечивают постоянное развитие системы, что критически важно для сохранения интереса.

Итак, сущность геймификации заключается в применении таких игровых компонентов, как баллы, уровни, награды, соревновательные механизмы, что позволяет повысить вовлечённость обучающихся в учебный процесс [2]. Данный эффект особенно важен на фоне наблюдаемого снижения мотивации учащихся к традиционным формам обучения, когда стандартные лекции и семинары не всегда соответствуют ожиданиям современной молодёжи. Геймификация даёт возможность говорить со студентами "на одном языке", создавая более динамичную и привлекательную образовательную среду.

Определяя геймификацию, исследователи отмечают, что её целью является решение реальных, неигровых задач посредством игровых методов [3]. Она должна не заменять традиционные образовательные технологии, а дополнять их, усиливая мотивацию студентов и стимулируя их к более глубокому освоению материала. Структурная геймификация предполагает переработку учебного содержания с учётом игровых механизмов, тогда как содержательная ограничивается наложением игровой «оболочки» на уже существующие форматы занятий [1].

Одним из важнейших достоинств геймификации является её способность решать проблему недостаточной мотивации студентов, которая особенно ярко проявляется на старших курсах. Как показывают некоторые исследования, к третьему курсу многие обучающиеся переосмысливают выбор профессии и проявляют скепсис к образовательному процессу. В таких условиях игровые технологии могут стать действенным инструментом стимулирования интереса к обучению за счёт создания соревновательной атмосферы и применения системы поощрений [2].

Кроме того, геймификация способствует развитию ключевых навыков, востребованных на современном рынке труда, таких как критическое мышление, работа в команде, способность к самостоятельному обучению и творческому решению задач [3]. Использование игр в образовательном процессе позволяет обучающимся на практике применять знания, развивать когнитивные способности и формировать необходимые компетенции. Интерактивные задания, проектные работы с элементами игры и виртуальная реальность создают условия для активного участия студентов в процессе обучения, что, в свою очередь, способствует лучшему усвоению материала [2].

Геймификация играет важную роль и в формировании цифровых компетенций студентов. Сегодня большинство работодателей ожидает от выпускников владения современными информационными технологиями, умения работать в цифровой среде и адаптироваться к быстро меняющимся условиям профессиональной деятельности [3]. В этом контексте игровое обучение с использованием цифровых платформ становится эффективным инструментом подготовки студентов к реальной профессиональной практике.

В то же время внедрение геймификационных технологий в высшем образовании сопровождается определёнными трудностями. Одной из основных проблем является риск формирования игровой зависимости, при которой обучающийся начинает воспринимать обучение исключительно как игру, теряя способность к серьёзному академическому труду [1]. Кроме того, не все обучающиеся одинаково воспринимают игровые формы обучения: для некоторых студентов такие методы кажутся несерьёзными или даже отвлекающими от основной цели получения знаний.

Также важным является вопрос о качестве реализации игровых методов. Их эффективное использование требует от преподавателей специальных знаний в области гейм-дизайна,

педагогической психологии и методики проектирования образовательных игр [4]. Без должной подготовки существует риск формализации игровых методов, когда внешняя форма игры сохраняется, но её мотивационная функция теряется.

Наконец, геймификация требует тонкого баланса между инновацией и классическими образовательными технологиями. Игровые методы не должны полностью вытеснять традиционные формы преподавания. Наоборот, их следует интегрировать таким образом, чтобы они усиливали эффективность существующих подходов, стимулируя активное участие студентов в учебном процессе без ущерба для глубины освоения учебного материала.

Перспективы развития геймификации в высшем образовании связаны с дальнейшей интеграцией цифровых технологий, включая элементы дополненной и виртуальной реальности, использование веб-сервисов, мобильных приложений и образовательных платформ. Важно также совершенствовать методики оценки эффективности геймифицированного обучения, включая качественные и количественные методы анализа мотивации, успеваемости и вовлечённости студентов [2].

Таким образом, геймификация представляет собой мощный инструмент модернизации высшего образования, способствующий повышению мотивации студентов, развитию их профессиональных и личностных компетенций, улучшению академических достижений. При этом для успешного внедрения игровых технологий необходимо учитывать как их потенциал, так и ограничения, обеспечивая грамотное сочетание инновационных и традиционных образовательных методов. В современных условиях геймификация становится неотъемлемой частью эффективной образовательной среды, ориентированной на потребности и интересы нового поколения обучающихся.

Литература

1. Чеботарева, И. Н. Геймификация как новая образовательная технология в современном высшем образовании / И. Н. Чеботарева, Д. О. Чистилина, А. В. Лясковец // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 136-148. – DOI 10.21869/2223-151X-2023-13-1-136-148. – EDN VVLVEF.
2. Геймификация в высшем образовании: влияние игровых подходов на мотивацию и академические достижения студентов / Д. С. Укроженко, О. П. Неверова, А. В. Степанов [и др.] // Право и управление. – 2024. – № 12. – С. 479-483. – DOI 10.24412/2224-9133-2024-12-479-483. – EDN DBJHOF.
3. Андреев, С. Е. Роль геймификации в развитии высшего образования / С. Е. Андреев, К. Д. Дерибо // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: Материалы XIII международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24–28 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2020. – С. 216-221. – EDN SZWAFF.
4. Лушникова, Е. В. Игровой дизайн в образовательном процессе / Е. В. Лушникова // Совершенствование гуманитарных технологий в образовательном пространстве вуза: факторы, проблемы, перспективы: Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции, Екатеринбург, 15–17 марта 2023 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2023. – С. 172-176. – EDN RPHRFF.

УДК 004.8

НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Никитина Софья Станиславовна, Файзуллин Ринат Васильевич

Российская академия народного хозяйства и государственной
службы при Президенте РФ (РАНХиГС)
Москва, Россия

Аннотация

В исследовании проведен систематический обзор 20 современных научных работ, целью которого является систематизация направлений применения искусственного интеллекта. Выделено пять ключевых направлений внедрения ИИ: управление и аналитика в образовательном учреждении, подготовка преподавателей и создание образовательного контента, организация учебного процесса, оптимизация обучения и научных исследований, адаптивные технологии и персонализация обучения. Также в ходе исследования была разработана карта-классификация, которая продемонстрировала взаимосвязь между направлениями, подчеркивая, что ИИ формирует новую образовательную парадигму, где технологии и педагогика взаимно дополняют друг друга.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративный искусственный интеллект, образование, адаптивное обучение, персонализация, учебная аналитика.

Финансирование. Данная статья подготовлена в рамках государственного задания РАНХиГС.

AREAS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Nikitina Sofya Stanislavovna, Fayzullin Rinat Vasilovich

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA)
Moscow, Russia

Abstract

The study conducted a systematic review of 20 modern scientific papers. The purpose of the study is to systematize the areas of application of artificial intelligence. Five key areas of AI implementation were identified: management and analytics in an educational institution, teacher training and educational content creation, organization of the educational process, optimization of learning and research, and adaptive technologies and personalization of learning. A classification map was developed that demonstrated the relationship between these directions. The study emphasized the importance of technology and pedagogy working together in a new educational paradigm.

Keywords: artificial intelligence, generative artificial intelligence, education, adaptive learning, personalization, educational analytics.

Financing. This article was prepared within the framework of the state assignment of RANEPA.

Введение

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к применению искусственного интеллекта (ИИ) в образовании. Это связано с быстрым развитием технологий, таких как генеративный ИИ (например, ChatGPT), а также с внедрением систем адаптивного обучения и инструментов автоматической оценки, которые открывают новые возможности для персонализации учебного процесса, оптимизации административных задач и повышения

качества образования. Многочисленные исследования, проведенные за последние пять лет, демонстрируют разнообразие подходов к интеграции ИИ в образовательные практики: от создания учебных материалов до анализа успеваемости студентов. Однако, несмотря на обилие публикаций, до сих пор отсутствует единая и четкая классификация направлений использования ИИ в образовании. Это создает необходимость систематизации существующих исследований и выявления ключевых тенденций, что позволит не только упорядочить накопленные знания, но и определить перспективные области для дальнейших исследований.

Цель данного исследования – проанализировать современные научные работы, посвященные применению ИИ в образовании, выявить ключевые направления использования ИИ в образовании и предложить их классификацию, которая отражает разнообразие применений ИИ: от поддержки студентов и преподавателей до оптимизации административных процессов.

Методология

В ходе исследования был проведен систематический обзор научных работ, опубликованных за последние пять лет (2019–2024 гг.) и посвященных использованию ИИ в образовании.

Для отбора источников применялись следующие критерии: фокус на высшем образовании, наличие конкретных примеров внедрения ИИ (адаптивное обучение, автоматизация проверки работ и др.), эмпирические данные или теоретическое обоснование эффективности технологий. Исключению подлежали работы, содержащие лишь общие рассуждения без практических кейсов, устаревшие исследования (старше 5 лет, за исключением фундаментальных теоретических работ), а также материалы, не связанные с академическим контекстом.

В результате было проанализировано 20 источников [1–20], среди которых исследования, посвященные применению ChatGPT в высшем образовании (в частности, работы Пасковой А.А., 2023; Рахматова У.К., 2023) [1, 2], автоматизированным инструментам учебной аналитики (Malik A.R. и соавт., 2023) [8] и персонализированному обучению на основе ИИ (Другова Е.А. и соавт., 2022; Rudolph J., 2023) [10, 17]. Анализ исследований позволил выделить ключевые направления внедрения инструментов ИИ в образование, которые в дальнейшем были систематизированы в соответствии с картой-классификацией (рисунок 1).



Рисунок 1 – Карта-классификация основных направлений применения ИИ в образовании

Результаты

Проведенный анализ современных исследований позволил систематизировать направления использования искусственного интеллекта в высшем образовании, выявив пять ключевых категорий. Каждое направление иллюстрируется конкретными кейсами из

проанализированных исследований, демонстрируя разнообразие и эффективность применения ИИ в образовательной сфере.

Выводы

Проведенное исследование подтверждает, что технологии ИИ влияют на трансформацию высшего образования. Систематизация 20 научных работ позволила выделить пять направлений применения ИИ:

- управление и аналитика в образовательном учреждении [7, 10, 12, 13, 16];
- оптимизация процесса подготовки преподавателей к занятиям и создание образовательного контента [1, 2, 5, 15];
- организация учебного процесса [2, 12, 18];
- оптимизация процесса обучения и ведения научных исследований [2, 4, 8, 10, 13, 16–20];
- адаптивные технологии обучения, персонализация и инклюзия [1, 3, 5, 6, 9–11, 13–15, 17, 20].

Главным результатом работы является карта-классификация, которая с одной стороны, демонстрирует разнообразие работ в выделенных направлениях, а с другой – наличие взаимосвязей между направлениями. Действительно, эффективное внедрение ИИ требует интеграции технологий на всех этапах образовательного процесса. Например, персонализация обучения невозможна без данных учебной аналитики, а автоматизация оценки усиливает возможности генерации адаптивных материалов. Такая синергия подчеркивает, что ИИ не просто заменяет рутинные задачи, но формирует новую парадигму образования, где технологии и педагогические практики взаимно обогащают друг друга [21]. Технология генеративного ИИ становится технологией общего назначения [22] и проникает с разной степенью в совершенно различные направления деятельности человека, особенно это актуально для специалистов, работающих с большим объемом текста (переводчики, маркетологи, HR, юристы и т. п.).

Практическая значимость исследования заключается в предоставлении структурированного инструментария для высших учебных заведений: предложенная классификация помогает определять приоритетные направления внедрения ИИ. Важно отметить, что массовое применение технологий ИИ сдерживается не только этическими вызовами (риски плагиата, возможная предвзятость алгоритмов) и необходимостью адаптации нормативной базы, но и необходимостью адаптации образовательного процесса, переподготовки кадров.

Перспективой дальнейших исследований может стать анализ влияния ИИ на образовательные результаты, выделение потенциальных направлений использования ИИ, а также разработка регламентов использования технологий. Кроме того, требует изучения вопрос баланса между автоматизацией и сохранением человекоцентричного подхода в обучении. Несмотря на возможности ИИ автоматизировать часть процессов и повысить производительность человека в части задач, он не обладает всеми способностями человека, например, эмпатией. Таким образом, технологии ИИ должны стать эффективным инструментом для гармоничного сочетания цифровых инноваций в образовании и педагогического опыта.

Литература

1. Паскова А.А. Практические аспекты применения ChatGPT в высшем образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2023. Т. 15. № 3. С. 67–74. DOI:10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74.
2. Рахматов У.К. Использование сервисов искусственного интеллекта в высшем образовании (на примере ChatGPT 3.5) // Известия вузов Кыргызстана. 2023. № 5. С. 70–73. DOI:10.26104/VK.2023.45.557.
3. Королева А.В. Технология ознакомления студентов с возможностями ChatGPT и Midjourney как образовательных инструментов // Гаудеамус. 2024. Т. 23. № 2. С. 35–41.
4. Preiksaitis C., Rose C. Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review // JMIR Med Educ. 2023. Vol. 9. P. e48785. DOI:10.2196/a9785.

5. Rouabhia D. Artificial Intelligence Driven Course Generation: A Case Study Using ChatGPT // Arras Journal. 2024. Vol. 5 (Special Issue). P. 287–302. DOI:10.48550/a7xN.2410J0369.
6. Binhammad M.H.Y., Othman A., Abuljadayel L., Al Mheiri H., Alkaabi M., Almari M. Investigating How Generative AI Can Create Personalized Learning Materials Tailored to Individual Student Needs // Creative Education. 2024. Vol. 15. P. 1499–1523. DOI:10.4236/cs.2024.157091.
7. Ouyang F., Zheng L., Jiao P. Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020 // Education and Information Technologies. 2022. Vol. 27. P. 7893–7925. DOI:10.1007/s10639-022-10925-9.
8. Malik A.R., Pratiwi Y., Andajani K., Numertayasa I.W., Suharti S., Darwis A., Marzuki. Exploring Artificial Intelligence in Academic Essay: User Education Students' Perspective // International Journal of Educational Research Open. 2023. Vol. 5. P. 100296. DOI:10.1016/j.jiedro.2023.100296.
9. Southworth J., Migliaccio K., Glover J., Reed D., McCarty C., Brendemuhl J., Thomas A. Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2023. Vol. 4. P. 100127. DOI:10.1016/j.caeai.2023.100127.
10. Другова Е.А. и др. Искусственный интеллект для учебной аналитики и этапы педагогического проектирования: обзор решений // Вопросы образования. 2022. № 4. С. 107–153.
11. Раицкая Л.К. и др. Перспективы применения ChatGPT для высшего образования: обзор международных исследований // Интеграция образования. 2024. Т. 28. № 1. С. 10–21.
12. Ge Z., Hu Y. Innovative Application of Artificial Intelligence (AI) in the Management of Higher Education and Teaching // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1533. P. 032089. DOI:10.1088/1742-6596/1533/3/032089.
13. Dai Y., Liu A., Lim C.P. Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education // Procedia CIRP. 2023. Vol. 119. P. 84–90. DOI:10.1016/j.procin.2023.05.002.
14. Alshahrani A. The impact of ChatGPT on blended learning: Current trends and future research directions // International Journal of Data and Network Science. 2023. Vol. 7. P. 2029–2040. DOI:10.5287/ij.dns.2023.6.010.
15. Cooper G. Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence // Journal of Science Education and Technology. 2023. Vol. 32. P. 444–452. DOI:10.1007/s10956-023-10039-y.
16. Abdalrazaq A., AlSaad R., Alhuwail D., Ahmed A., Healy P.M., Latif S., Aziz S., Damseh R. Large Language Models in Medical Education: Opportunities, Challenges, and Future Directions // JMIR Medical Education. 2023. Vol. 9. P. e48291. DOI:10.2196/48291.
17. Rudolph J., Tan S. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? // Journal of Applied Learning & Teaching. 2023. Vol. 6. № 1. P. 342–363. DOI:10.37074/jalt.2023.6.1.9.
18. Hu S. The Effect of Artificial Intelligence-Assisted Personalized Learning on Student Learning Outcomes: A Meta-Analysis Based on 31 Empirical Research Papers // Science Insights Education Frontiers. 2024. Vol. 24. № 1. P. 3873–3894. DOI:10.15354/aldf.24.e939.
19. Chen H., Anyanwu C.C. AI in education: Evaluating the impact of Moodle AI-powered chatbots and metacognitive teaching approaches on academic performance of higher institution business education students // Education and Information Technologies. 2024. DOI:10.1007/s10639-024-13235-4.
20. Chun J., Kim J., Kim H., Lee G., Cho S., Kim C., Chung Y., Heo S. A Comparative Analysis of On-Device AI-Driven, Self-Regulated Learning and Traditional Pedagogy in University Health Sciences Education // Applied Sciences. 2025. Vol. 15. P. 1815. DOI:10.3390/app15041815.
21. Пospelова Е.А. и др. Генеративный искусственный интеллект в образовании: анализ тенденций и перспектив // Профессиональное образование и рынок труда. 2024. Т. 12. № 3 (58). С. 6–21.

22. Файзуллин Р.В. и др. Сценарии развития рынка труда России с учетом оценки влияния искусственного интеллекта: отраслевой разрез // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2025. Т. 18. № 1. С. 170–189.

УДК 37.0

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПЕДАГОГИКЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Антошков Андрей Владимирович

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области «Гатчинский государственный университет»
Гатчина, Россия

Аннотация

Статья посвящена изучению имитационного моделирования как перспективного метода обучения в современной педагогике. Рассматриваются принципы, история и примеры применения имитационных моделей в образовательном процессе, включая деловые и ролевые игры, виртуальные симуляторы и технологии виртуальной/дополненной реальности (VR/AR). Особое внимание уделяется преимуществам метода, таким как развитие практических навыков, критического мышления и способности к принятию решений в условиях, приближенных к реальным. Подчеркивается значимость имитационного моделирования в условиях цифровизации образования и роста популярности дистанционного и смешанного обучения. В статье также анализируются перспективы развития метода, включая интеграцию искусственного интеллекта.

Ключевые слова: имитационное моделирование, деловая игра, Бизнес-курс: Корпорация Плюс, виртуальная и дополненная реальность (VR и AR).

SIMULATION MODELING IN PEDAGOGY: PERSPECTIVES IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Andrei Antoshkov

State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the Leningrad Region
«Gatchina State University»
Gatchina, Russia

Abstract

The article is devoted to the study of simulation modeling as a promising method of teaching in modern pedagogy. The principles, history and examples of simulation modeling application in the educational process, including business and role-playing games, virtual simulators and virtual/augmented reality (VR/AR) technologies are considered. Emphasis is placed on the benefits of the method, such as the development of practical skills, critical thinking, and decision-making abilities under near-realistic conditions. The significance of simulation in the context of digitalization of education and the growing popularity of distance and blended learning is emphasized. The article also analyzes the prospects for the development of the method, including the integration of artificial intelligence.

Keywords: simulation modeling, business game, Business Course: Corporation Plus, virtual and augmented reality (VR and AR).

Имитационное моделирование является одним из наиболее перспективных методов обучения в современной педагогике. В условиях цифровизации образования традиционные формы преподавания часто оказываются недостаточно эффективными для формирования практических навыков, критического мышления и способности к принятию решений. Имитационные модели позволяют студентам взаимодействовать с учебными материалами в условиях, приближенных к реальным, что повышает качество усвоения знаний.

Рост популярности дистанционного и смешанного обучения также усиливает значимость имитационного моделирования, поскольку данный метод позволяет компенсировать недостаток практических занятий за счет виртуальных сред и симуляций. Кроме того, развитие технологий искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности создает новые возможности для интеграции имитационных моделей в образовательный процесс. Таким образом, изучение возможностей и перспектив имитационного моделирования в педагогике является важной задачей для совершенствования образовательных технологий.

Цель данной статьи – изучить принципы, примеры и перспективы применения имитационного моделирования в педагогике, а также описать новые подходы к его использованию.

Имитационное моделирование в педагогике представляет собой метод обучения, основанный на создании и использовании моделей реальных процессов, ситуаций и систем для повышения качества образования [1]. Оно позволяет студентам и школьникам приобретать практические навыки, решать сложные задачи и адаптироваться к реальным условиям, не выходя за рамки учебной среды.

История имитационного моделирования в педагогике насчитывает несколько десятилетий, и его развитие напрямую связано с прогрессом в области информационных технологий [2]. Первые попытки использования имитационных моделей в образовательном процессе появились еще в середине XX века, когда в военных академиях и медицинских учреждениях начали применять различные симуляторы для подготовки специалистов.

С развитием вычислительной техники в 1970–1980-е годы началось активное внедрение компьютерных симуляций в образовательную сферу. Первые обучающие программы представляли собой простые модели реальных процессов, которые помогали студентам осваивать технические и естественно-научные дисциплины [4].

В педагогике широко используются деловые игры, для специальностей экономика и менеджмент, студенты выступают в роли руководителей компаний, управляют виртуальными предприятиями, разрабатывают стратегии развития и учатся принимать обоснованные решения. Примером такой деловой игры является деловая игра Бизнес-курс «Корпорация плюс»

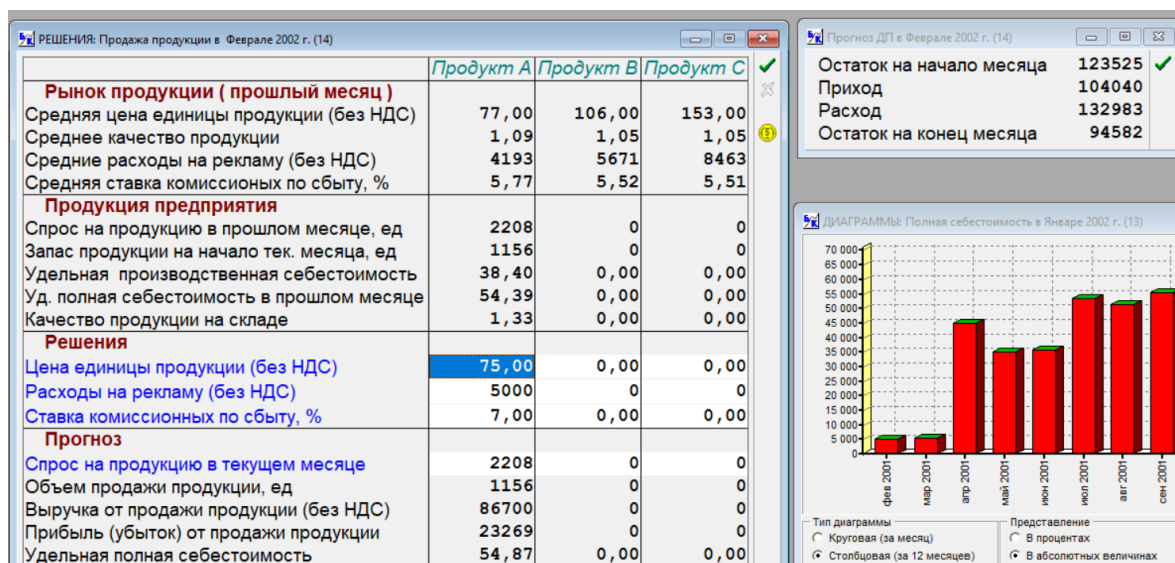


Рисунок 1 - Принятие решения о продаже продукции

*источник: составлено автором на основе интерфейса программы Бизнес-курс «Корпорация плюс»

Обучающиеся обосновывают принятие решения о продаже продукции используя данные о спросе на продукцию в прошлом месяце, динамике полной себестоимости и цене продукции (так как цену ниже себестоимости устанавливать не рекомендуется, организация понесет убытки), при этом идет корректировка на прогноз денежного потока.

В психологическом и педагогическом образовании применяются ролевые игры, позволяющие моделировать взаимодействие между учителем и учеником, решать конфликты и разрабатывать стратегии обучения [3].

В отличие от традиционных лекций и учебников, где знания передаются в пассивной форме, симуляции и имитационные игры вовлекают обучающихся в активную деятельность. Будущие медики могут практиковаться в проведении операций на виртуальных пациентах, а инженеры — тестировать конструкции в цифровых симуляторах, прежде чем создавать реальные прототипы. Такой подход снижает риски ошибок в реальной профессиональной деятельности и позволяет студентам накапливать опыт в безопасной среде.

Не менее важным является развитие критического мышления и способности к принятию решений. В условиях имитационных моделей студенты сталкиваются с проблемными ситуациями, которые требуют анализа, оценки возможных решений и выбора оптимального варианта. В экономических симуляциях обучающиеся управляют виртуальными компаниями, принимая решения о финансах, производстве и маркетинге (см. рис 1). Ошибки приводят к потерям, а успешные стратегии — к развитию предприятия.

В последние годы все большее распространение получают виртуальная и дополненная реальность (VR и AR). Эти технологии создают уникальные образовательные возможности, позволяя студентам погружаться в интерактивные 3D-среды, где они могут взаимодействовать с объектами и ситуациями в режиме реального времени. В археологии студенты могут «путешествовать» по древним цивилизациям, в биологии — исследовать строение человеческого организма, а в астрономии — изучать планеты и звезды в виртуальном космосе [4].

Например, будущие врачи, инженеры и экономисты могут совместно разрабатывать и тестировать комплексные решения в виртуальной среде, тем самым осваивая навыки командной работы и междисциплинарного взаимодействия [4].

Развитие нейротехнологий и биометрических систем обратной связи открывает новые горизонты для персонализированного обучения. Внедрение технологий, позволяющих отслеживать уровень стресса, концентрации и усталости студентов, поможет адаптировать сложность учебного материала в реальном времени, обеспечивая более эффективный процесс усвоения знаний.

В ближайшие годы можно ожидать значительного расширения доступности имитационного моделирования, особенно в школьном образовании. Виртуальные лаборатории, интерактивные учебные среды и образовательные симуляции станут частью стандартных программ, помогая учащимся изучать сложные дисциплины в удобном и понятном формате.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, метод сталкивается с рядом ограничений, включая высокие затраты на разработку, необходимость подготовки квалифицированных педагогов и риск формирования у обучающихся «ложного» опыта. Эти вызовы требуют дальнейших исследований и совершенствования методик внедрения симуляционных технологий в образовательную среду.

Перспективы развития имитационного моделирования связаны с созданием более адаптивных и персонализированных учебных сред, способных подстраиваться под индивидуальные особенности студентов. Дальнейшее развитие облачных технологий, интеграция искусственного интеллекта и совершенствование VR/AR-систем позволят сделать процесс обучения ещё более интерактивным, доступным и эффективным. Таким образом,

имитационное моделирование продолжит эволюционировать, становясь неотъемлемой частью образовательных программ. Его применение открывает новые горизонты для подготовки высококвалифицированных специалистов, готовых к решению сложных профессиональных задач, и способствует повышению качества образования в целом.

Литература

алинин, Н.В., Белолипецкая, А.В., Денисов, В.Н. Имитационное моделирование в учебном процессе как инструмент профессиональной мотивации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. № 7. С. 30–42.

алахатко, Д.Г. Средства имитационного моделирования / Д.Г. Малахатко // Форум молодых ученых. – 2019. – № 1–2 (29). – С. 707–711.

усак, С.Н. Метод имитационного моделирования / С.Н. Русак, Е.К. Зверко // Форум молодых ученых. – 2016. – № 4. – С. 827–830.

arrillo, D.L., García, A.C., Laguna, T.R., Magán, G.R., & Moreno, J. A.L. (2019). Using gamification in a teaching innovation project at the university of alcalá: A new approach to experimental science

р

г

а

УДК 37.01 (076)

т

и

с

е

с

.

Е

л

е

с

т

г

о

п

и

технологиям в образовательном процессе. Игры, как форма досуга, становятся все более популярными среди молодежи, и их потенциал в области обучения и науки начинает активно исследоваться. Игровые технологии могут служить мощным инструментом для интеграции науки и образования, создавая увлекательную и интерактивную среду для обучения. В статье рассмотрены вопросы как игровые технологии могут быть использованы в условиях улучшения образовательных процессов, повышения мотивации учащихся и развития критического мышления.

п

а

л

о

ф

Е

-

Л

е

а

г

н

и

н

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Руколеев Андрей Владимирович

Бийский технологический институт (филиал) Алтайского государственного
технического университета им. И.И. Ползунова

Бийск, Россия

Ощепкова Наталия Геннадьевна

Бийский филиал им. В.М. Шукшина федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный
педагогический университет»

Бийск, Россия

Аннотация

В последние десятилетия наблюдается значительный рост интереса к игровым технологиям в образовательном процессе. Игры, как форма досуга, становятся все более популярными среди молодежи, и их потенциал в области обучения и науки начинает активно исследоваться. Игровые технологии могут служить мощным инструментом для интеграции науки и образования, создавая увлекательную и интерактивную среду для обучения. В статье рассмотрены вопросы как игровые технологии могут быть использованы в условиях улучшения образовательных процессов, повышения мотивации учащихся и развития критического мышления.

п

а

л

Ключевые слова: педагогика, игровые технологии, геймификация, обучение.

USING GAMING TECHNOLOGIES TO INTEGRATE SCIENCE AND EDUCATION

о

ф

Е

-

Л

е

а

г

н

и

н

Rukoleev Andrey

Biysk Institute of Technology (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov
Biysk, Russian Federation

Oshchepkova Natalia

Biysk branch named after V.M. Shukshin Altai State Pedagogical University
Biysk, Russian Federation

Abstract

In recent decades, there has been a significant increase in interest in gaming technologies in the educational process. Games, as a form of leisure, are becoming increasingly popular among young people, and their potential in the field of education and science is beginning to be actively explored. Gaming technologies can serve as a powerful tool for integrating science and education, creating an exciting and interactive learning environment. The article discusses how game technologies can be used to improve educational processes, increase student motivation and develop critical thinking.

Keywords: Pedagogy, game technology, gamification, training

В современных условиях цифровой трансформации общества образование сталкивается с необходимостью постоянного обновления и совершенствования форм, технологий, методов, средств и приемов обучения. Однако, в такой погоне за обновленным методическим содержанием зачастую педагоги тратят много ресурсов на поиски «идеального современного инструмента», игнорируя или уделяя недостаточное внимание при этом рабочим технологиям обучения, проверенным временем. Одними из таких технологий является игровые технологии обучения. Они охватывают широкое разнообразие форм, методов и инструментов, которые могут быть использованы для повышения эффективности обучения на каждом его этапе [1]. Такие технологии включают в себя как привычные, проверенные временем деловые, ролевые, имитационные, настольные обучающие игры, так и гибридные игры, видеоигры, VR-игры, симуляции, игры с искусственным интеллектом в образовании и другие формы взаимодействия. Основная идея заключается в том, чтобы использовать игровые механики для вовлечения обучающихся в процесс обучения, связать его с практическим, жизненным, производственным опытом, делая его более интерактивным и увлекательным или предпрофессиональным для высшей школы.

Рассмотрим основные компоненты игры в рамках игровой технологии (рисунок 1).



Рисунок 1 - Основные компоненты игровых технологий.

К игровой механике – механизму игры, относятся правила, система, условия, которые определяют, как игроки взаимодействуют в условиях игры. Определенный сюжет помогает создать контекст для игрового процесса – нарратив. К целям и достижениям следует отнести задачи, которые игроки должны выполнить, чтобы продвигаться в игре, а к обратной связи принадлежит информация, которую игроки получают о своих действиях и прогрессе.

Согласно исследованию [2], современные игровые технологии обучения в том числе с применением ИКТ-технологий, широко используются для мотивации, индивидуализации, инсценировке (например, производственного процесса) в образовательной деятельности. Они позволяют создать заинтересованную интенсивную среду обучения, а любые игровые элементы в образовательном процессе способны повысить интерес учеников к занятиям. Геймификация в учебной деятельности включает в себя баллы, достижения, карты, таблицы лидеров и другие

элементы, что, в свою очередь, создает атмосферу соревнования и победы, влияя на активность обучения.

Следует отметить и то, что, игра влияет на воспитание важнейших когнитивных навыков. Кроме повышения интереса, игровые технологии развивают навыки критического мышления и анализа, способность решения задач, принятие управленческих решений, лидерские и командные качества и другое. В процессе игры обучающимся приходится много раз решать задачи, применять нетипичные способы решения и адаптироваться к изменяющимся условиям. Ролевые игры и симуляции помогают моделировать реальные ситуации, от научных конференций до деловых переговоров, что позволяет обучающимся отработать правила поведения и действия в безопасной игровой ситуации или виртуальной среде [3].

Следует отметить и междисциплинарный потенциал обучающих игр. Некоторые из них включают содержание, приемы, теоретические и практические умозаключения сразу из 2-х и более предметов, дисциплин. Например, изучая дисциплину «История России» можно использовать элементы географии, экономики, математики и программирования. Это достигается путем создания различных интерактивных карт, а игра по экологии может включать в себя аспекты биологии, химии, математики и географии. Такое объединение делает возможным целостное восприятие учебного материала и позволяет связать знания с различных областей наук. При этом, стоит особо выделить мультимодальные игры, в которых объединены не только текст и изображения, но также звук и видео. Именно они позволяют лучше понять сложные темы, так как работают сразу на нескольких каналах информационного восприятия. Визуализация учебного процесса дает обучающимся исследовать и творить, работать в команде, создавать проекты, взаимодействовать с учебным материалом, в таких условиях проявляются еще и традиционные интерактивные формы обучения. Кроме того, сегодня достаточно популярными становятся игры в онлайн-формах, смешанных форматах обучения. Они представляют собой ступенчатое усвоение материала, разные сложности игры и возможность обмениваться достижениями между участниками, создавая благоприятную атмосферу саморегулирования и социальной поддержки.

Сегодня на рынке существует множество платформ, облегчающих внедрение игровых технологий в учебный процесс. Среди них можно выделить инструменты для создания викторин и опросов, которые активно используют принципы геймификации. Преподаватели могут создавать задания, доступные для выполнения с любых устройств, что повышает доступность и гибкость образовательного процесса. Примером успешной реализации подобных подходов является платформа «Яндекс.Образование», которая получила широкое распространение среди преподавателей и обучающихся благодаря своей универсальности и простоте использования: во-первых, платформа работает на различных устройствах, что обеспечивает непрерывность обучения, во-вторых, элементы соревнования, встроенные в систему, делают обучение более динамичным и мотивирующим, третьих, возможность получать мгновенную обратную связь помогает обучающимся отслеживать собственный прогресс, а преподавателям оперативно корректировать учебный процесс.

Тем не менее, использование игровых технологий имеет ряд недостатков. Прежде всего это временные затраты всех участников образовательного процесса (на подготовку образовательного контента, проведение игры, контроль и оценку работы участников и др.), важным становится и наличие риска зависимости от игрового формата: учащиеся могут начать воспринимать обучение исключительно через призму развлечений, что снижает интерес к традиционным методам. Кроме того, подготовка и внедрение таких технологий требуют от преподавателей дополнительных ресурсов, не только указанных временных, но и знаний, технической подготовки, дополнительных умений коммуникаций в игре. Немаловажно и то, что не каждая игра подходит для учебных целей: неэффективные или плохо спроектированные игровые материалы могут не только не способствовать обучению, но и отвлекать обучающихся от основной задачи.

С учётом вышесказанного, можно заключить, что при грамотном подходе игровые технологии обучения обладают высоким образовательным потенциалом. Они способствуют не только повышению вовлечённости обучающихся в образовательный процесс (интереса, познавательной активности), но и развитию критических компетенций, таких как креативность, работа в команде, принятие решений и междисциплинарное мышление. В таких условиях особенно важной становится роль преподавателя, который должен не просто использовать игровые форматы, но и интегрировать их в общую педагогическую стратегию используя их образовательный потенциал [4]. Кроме того, современные технологии указывают, что в будущем ожидается появление более совершенных платформ и инструментов, которые позволят ещё глубже встраивать игровые методы в образовательную практику, что открывает возможности для формирования новых моделей обучения, более гибких, интерактивных и ориентированных на индивидуальные особенности обучающихся [5]. Таким образом, игровые технологии в обучении могут стать не только вспомогательным инструментом, но и одним из ключевых эффективных компонентов современного образования. Для педагога важно продолжать исследовать и развивать эти технологии в образовательной практике, чтобы они могли служить эффективным инструментом для обучения будущих поколений.

Литература

1. Батыргалина, И.Р. Инновационные технологии в современной системе образования // И.Р. Батыргалина // Российская наука в фокусе перемен: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Самара, 28 октября 2023 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2023. – С. 144-149. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54769379&pff=1> (дата обращения: 25.04.2025).
2. Лепشوкова Е.А., Цекова Л.М. Преимущества использования игровых технологий на уроках английского языка // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №84-1. -URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-ispolzovaniya-igrovyyh-tehnologiy-na-urokah-angliyskogo-yazyka> (дата обращения: 25.04.2025).
3. Агаева А.В. Интерактивная дидактическая игра как средство формирования читательской грамотности младших школьников // Экономика и социум. 2023. №5-1 (108). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnaya-didakticheskaya-igra-kak-sredstvo-formirovaniya-chitatelskoy-gramotnosti-mladshih-shkolnikov> (дата обращения: 25.04.2025).
4. Ощепкова, Н. Г. Профессиональная подготовка специалиста в условиях цифровой трансформации: о роли самостоятельной работы студентов / Н. Г. Ощепкова // Эпистемологические основания современного образования: актуальные вопросы продвижения фундаментального знания в учебный процесс: Материалы III Международной научно-практической конференции, Борисоглебск, 06–07 апреля 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2023. – С. 292-299. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55175033> (дата обращения: 25.04.2025).
5. Романова М.С. Особенности применения метода проектов в условиях цифровой образовательной среды // Вестник науки. 2024. №5 (74). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-metoda-proektov-v-usloviyah-tsifrovoy-obrazovatelnoy-sredy> (дата обращения: 25.04.2025).

УДК: 371:004:61

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ В ВЫСШЕМ МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Приземина Ирина Николаевна

ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России
Луганск, Россия

Аннотация

Инновационные практики играют ключевую роль в трансформации высшего медицинского образования, позволяя подготовить врачей, обладающих необходимыми знаниями, навыками и компетенциями для успешной работы в современной системе здравоохранения. Активное внедрение этих технологий, а также постоянное совершенствование учебных программ и методов обучения являются необходимыми условиями для обеспечения высокого качества медицинского образования и подготовки будущих врачей.

Ключевые слова: инновационные практики, медицинское образование, обучение, информационные технологии, будущие врачи.

INNOVATIVE PRACTICES IN HIGHER MEDICAL EDUCATION

Prizemina Irina

FSBEI HE ST. LUKA LSMU of MOH of RUSSIA,
Lugansk, Russian Federation

Abstract

Innovative practices play a key role in the transformation of higher medical education, making it possible to train doctors with the necessary knowledge, skills and competencies to work successfully in the modern healthcare system. The active introduction of these technologies, as well as the continuous improvement of curricula and teaching methods, are necessary conditions for ensuring high-quality medical education and training of future doctors.

Keywords: innovative practices, medical education, training, information technology, future doctors.

Современное здравоохранение сталкивается с новыми вызовами, связанными с увеличением числа хронических заболеваний и необходимостью улучшения качества и доступности медицинской помощи. В ответ на эти изменения высшее медицинское образование должно адаптироваться, чтобы готовить врачей, способных решать сложные задачи и эффективно реагировать на быстро меняющиеся условия.

Инновационные подходы, особенно использование информационных технологий, играют ключевую роль в этой трансформации, открывая новые горизонты для повышения качества обучения, развития клинических навыков и подготовки специалистов, готовых применять современные медицинские технологии.

Активное внедрение новых методов обучения в высшем медицинском образовании направлено на улучшение подготовки специалистов и соответствие актуальным требованиям медицины. Важнейшие из этих методов включают практическое обучение, включая симуляционное. Использование симуляторов (виртуальных пациентов, тренажеров, манекенов) позволяет студентам отрабатывать клинические навыки в безопасной среде, максимально приближенной к реальной практике, включая диагностику, хирургические манипуляции и

экстренную помощь. Более того, студенты начинают работать с пациентами и медицинским персоналом на ранних этапах своего обучения, что помогает им быстрее адаптироваться к рабочей обстановке и накапливать ценнейший практический опыт. Также стоит отметить подход, ориентированный на пациента (Patient-Centered Learning) [1, 3], который акцентирует внимание на потребностях пациентов, развитии коммуникативных навыков и умении работать в команде с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента.

Использование современных информационных технологий позволяет организовать дистанционное обучение и онлайн-курсы, которые расширяют доступ к образовательным ресурсам, давая студентам возможность изучать материалы в удобном для них ритме [7]. Инструменты, такие как электронные медицинские карты (ЭМК), системы поддержки принятия решений и телемедицина, становятся основополагающими в обучении студентов для их будущей клинической практики. Так же применение виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) позволяет визуализировать сложные анатомические структуры и проводить виртуальные операции [4].

Слияние с научными исследованиями и инновациями также играет важную роль в обеспечении высокого качества медицинского образования. Вовлечение студентов в научные исследования, написание статей и участие в конференциях не только стимулирует их интерес к науке, но и развивает критическое мышление. Хочется отметить о высокой активности студентов нашего вуза в участии ежегодной научной студенческой конференции в рамках месячника студенческой науки. По итогам конференции научного общества молодых учёных и студентов (НОМУС–2025) наряду с научными докладами по медицинским направлениям, были отмечены доклады естественно-математического профиля, включая создание нейронных сетей на Python и использование статистических методов анализа медико-биологических данных. Эти навыки позволяют критически оценивать научные исследования и применять их результаты в клинической практике, что важно в условиях быстро меняющегося мира медицины.

Формирование информационной грамотности студентов медвузов усиливается через изучение естественно-математических дисциплин. Эти знания способствуют развитию абстрактного мышления, анализа и синтеза, что важно для обоснованного анализа данных медицинских исследований. Также это формирует навыки саморазвития, самореализации и творчества.

Рабочие программы естественно-математических дисциплин фокусируются на:

- получении знаний о методах информатизации врачебной деятельности и автоматизации клинических исследований;
- обучении студентов использованию специального программного обеспечения для решения задач здравоохранения;
- развитии методологического подхода, который помогает решать задачи доказательной медицины и использовать математические методы в практике;
- формировании навыков применения методов статистики в медицине для получения достоверной информации [5].

В рамках обучения в нашем университете естественно-математических дисциплин активно используются мультимедийные технологии для представления лекционного материала. Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах с ОС Linux, где организована сеть для хранения данных пользователей. Высокая доступность технологий позволяет достигать образовательных целей. Учебные материалы размещены в электронной образовательной среде на платформе Moodle, где студенты могут получить доступ к лекциям, тестам и заданиям. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в образовательном процессе содействует оптимизации обучения, позволяя персонализировать учебные планы и предоставляя актуальные данные. В нашем университете имеется ряд тренажеров с 3D программным обеспечением, которые включают в себя более ста реалистичных операций, что помогает выпускникам подготовиться к реальной хирургии [2, 6]. Таким образом, можно заключить, что инновационные

практики существенно способствуют профессиональной подготовке будущих врачей, повышая эффективность и доступность обучения и готовя их к вызовам современной медицины.

Литература

1. Берёзкина И.А. Роль информатизации в медицинском образовании // Каспий в цифровую эпох: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием в рамках Международного научного форума «Каспий 2021: пути устойчивого развития». Астраханский государственный университет. – Астрахань, 2021. – С. 136-139.
2. Березкина И.А. Искусственный интеллект в системе высшего медицинского образования / И.А. Березкина, И.Н. Приземина // Донецкие чтения 2024: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: материалы IX Международной научной конференции. – Донецк, 2024. – С. 251-253.
3. Гараничева С.Л. Теория и практика подготовки студентов медицинских вузов к применению информационных технологий: Под ред. Профессора, д.м.н. Ю.Я. Родионова. Витебск, ВГМУ. – 2004. – 152 с.
4. Коленникова О.А. Владение медицинскими специалистами цифровыми технологиями // Народонаселение. – Москва, 2022. Т. 25, №3. – С. 189-199.
5. Приземина И.Н. Роль информационных технологий в формировании профессиональной компетенции будущего врача // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики и информатики: материалы Международной научно-практической конференции. – Бирск, 2024. – С. 344-347.
6. Приземина И.Н. Роль цифровизации в изучении студентами медицинских вузов естественно-математических дисциплин // Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции. Курск, 2024. – С. 403-408.
7. Радовинчик О.А. Некоторые аспекты дистанционного образования в медицинском университете // Медицинское образование в XXI веке: современные инициативы России и Кыргызстана: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Курского государственного медицинского университета. В 2-х томах. – Курск, 2025. – С.

УДК 378.1

СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

**Осадчук Ольга Леонидовна, Байтасова Сауле Амонжоловна,
Добровольская Александра Денисовна**
Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
Омск, Россия

Аннотация

Актуализирована проблема социокультурной безопасности личности. Указаны характеристики образовательной среды как подсистемы социокультурной среды. Раскрыты социокультурные риски цифровой образовательной среды. Результаты эмпирического исследования показали, что невысокая оценка студентами социокультурной безопасности образовательной среды технического вуза связана с их недостаточной удовлетворенностью характеристиками психологической безопасности этой среды. Определены условия обеспечения социокультурной безопасности образовательной среды.

Ключевые слова: *социокультурная безопасность, психологическая безопасность, образовательная среда, социокультурные риски, цифровизация образования.*

SOCIO-CULTURAL SAFETY OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Osadchuk Olga Leonidovna, Baitasova Saule Amonzholovna,
Dobrovolskaya Alexandra Denisovna
Siberian State Automobile and Road University
Omsk, Russia

Abstract

The problem of socio-cultural security of the individual is actualized. The characteristics of the educational environment as a subsystem of the socio-cultural environment are indicated. The sociocultural risks of the digital educational environment are revealed. The results of an empirical study have shown that students' low assessment of the socio-cultural safety of the educational environment of a technical university is associated with their lack of satisfaction with the characteristics of the psychological safety of this environment. The conditions for ensuring the socio-cultural safety of the educational environment are determined.

Keywords: *socio-cultural security, psychological safety, educational environment, socio-cultural risks, digitalization of education.*

В современных социальных условиях вопросы, связанные с безопасностью (как общественной, так и личной), обладают высокой степенью значимости. Важным аспектом безопасности является социокультурная безопасность. Объектом социокультурной безопасности общества выступает личность [7]. Э. Н. Гилемханова использует понятие социокультурной безопасности личности для характеристики степени и характера соблюдения ценностей, смыслов и целостности личности в определенной среде [3].

С. В. Тарасов определяет «социокультурную среду как систему общественных, материальных и духовных условий, в которых реализуется деятельность и осуществляется процесс социализации молодого поколения» [8, с. 134].

Социокультурную среду, оказывающие негативное воздействие на личность и ее эффективное функционирование и развитие, исследователи называют напряженной социокультурной средой [1, 4, 5] Такая среда может выступать источником формирования социокультурных рисков. «Социокультурные риски – это социальные ожидания, связанные с возможностью и последствиями наступления негативных событий, которые противоречат существующим ценностным ориентациям, традициям, социальным практикам» [9, с. 110].

А. В. Маяковой установлены следующие социокультурные риски: этические; правовые; экономические; культурные; психологические; экологические; социальные [6].

К числу современных социокультурных рисков Н. А. Шилина, Н. Ю. Беликова, А. Г. Лугинина относят «девальвацию ценностей, утрату культурного своеобразия и разрушение социальных связей» [9, с. 112].

Одной из подсистем социокультурной среды является образовательная среда. К настоящему времени в системе гуманитарного знания сложился ряд концепций образовательной среды. Опираясь на представления В. А. Ясвина, «под образовательной средой мы понимаем систему влияний, условий, возможностей для развития личности, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении» [10, с. 14].

Серьезным источником формирования социокультурных рисков образовательной среды является активно осваиваемое и используемое сегодня в образовательном процессе интернет-пространство. Человек, не обладающий достаточным уровнем цифровой культуры, при работе в интернете может стать уязвимым для разного рода социокультурных угроз.

И. В. Кондакова выделяет следующие проблемы, возникающие в процессе цифровизации образования: в цифровой образовательной среде взаимодействие с преподавателем и речевое общение сводится к минимуму; цифровые технологии изменяют характеристики познавательных процессов и жизненные установки обучающихся [4].

Экспериментальное исследование социокультурной безопасности образовательной среды технического вуза было проведено нами на базе СибАДИ. В нем участвовало 69 студентов. В исследовании был использован тест-опросник «Индекс социокультурной безопасности школьника», разработанный Э. Н. Гилемхановой [8] и адаптированный нами для студентов. Тест позволяет провести оценку рисков образовательной среды. Он содержит «три шкалы, отражающих негативные аспекты адаптации обучающихся к социокультурной среде образовательной организации: 1) социально-психологическая уязвимость (СПУ) характеризуется социальной пассивностью, податливостью внешнему влиянию; 2) социально-психологическая дезинтеграция (СПД) связана с отсутствием ориентации на социальные ожидания и одобрение, снижением потенциала быть продуктивным и целенаправленным; 3) виртуальная аутизация (ВА) проявляется в низкой продуктивности и эффективности социальных контактов, нарушении коммуникативного диалога» [8, с. 183].

Результаты исследования, полученные посредством проведенного тестирования студентов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Степень выраженности факторов социокультурной безопасности образовательной среды технического вуза, балл в среднем

Шкалы	Показатели
1 СПУ	12 (норма: 12–20)
2 СПД	15 (норма: 11–18)
3 ВА	13 (норма: 9–14)
4 Индекс социокультурной безопасности	13 (норма: 12–14)

Согласно полученным данным, индекс социокультурной безопасности образовательной среды технического вуза находится в границах статистической нормы. Показатели выраженности всех факторов социокультурной безопасности образовательной среды также соответствуют статистической норме. При этом самые высокие показатели отмечаются по шкале 3. Мы объясняем их предпочтениями студентов к обезличенным контактам в интернете в связи с активным использованием гаджетов.

Мы предположили, что невысокая оценка студентами социокультурной безопасности образовательной среды технического вуза связана с их недостаточной удовлетворенностью характеристиками психологической безопасности этой среды. Для проверки этого предположения мы провели опрос студентов, адаптировав для студентов методику «Психологическая безопасность образовательной среды школы», разработанную И. А. Бaeвой [1]. Автор методики понимает «состояние психологической безопасности как способность сохранять устойчивость в ситуации с психотравмирующими воздействиями» [2, с. 17]. Указанная методика представляет собой опросник, который позволяет оценить «три компонента психологической безопасности: 1) отношение к образовательной среде; 2) удовлетворенность значимыми характеристиками образовательной среды; 3) защищенность от психологического насилия во взаимодействии» [1, с. 173].

Результаты исследования, полученные посредством опроса студентов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Степень выраженности компонентов психологической безопасности образовательной среды технического вуза, балл в среднем

Компоненты	Показатели
	48 (норма: 41–60)
	3,1 (норма: 3–3,9)
	2,8 (норма: 2–2,9)

Полученные данные показывают, что показатели всех компонентов психологической безопасности образовательной среды технического вуза соответствуют статистической норме. В то же время обращает на себя внимание факт, что наименьшее значение имеет компонент 2. Анализ результатов опроса свидетельствует, что студенты демонстрируют недостаточную удовлетворенность значимыми характеристиками образовательной среды.

Таким образом, выдвинутое нами предположение нашло подтверждение. Отсюда вытекает актуальность проблемы обеспечения социокультурной безопасности образовательной среды как условия, способствующего позитивному развитию ее субъектов.

К условиям обеспечения социокультурной безопасности образовательной среды исследователи относят, как правило, административные и социально-педагогические условия. Вместе с этим мы полагаем, что в образовательном процессе вуза преподаватели должны создавать определенные психолого-педагогические условия. Это составит предмет наших дальнейших исследований.

Подводя итоги, отмечаем, что проблема социокультурной безопасности образовательной среды требует дальнейшего пристального внимания специалистов и научного осмысления.

Литература

1. Баева, И. А. Методика «Психологическая диагностика безопасности образовательной среды школы» / И. А. Баева // Баева И. А. Психологическая безопасность в образовании : монография. – СПб.: Союз, 2002. – С. 173-180.
2. Баева, И. А. Ресурсы психологической безопасности студентов в напряженной социокультурной среде : обзор теоретических и эмпирических исследований / И. А. Баева, Е. Б. Лактионова, И. В. Кондакова, Ю. С. Пежемская, М. Е. Соколова, Ю. С. Савенко // Психолого-педагогические исследования. – 2024. – Т. 16. – № 2. – С. 3–29. DOI: 10.17759/psyedu.2024160201.
3. Гилемханова, Э. Н. Методика «Индекс социокультурной безопасности школьника» / Э. Н. Гилемханова // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2019. – № 2. – С. 103–110.
4. Кондакова, И. В. Проблемы и риски цифровизации системы образования / И. В. Кондакова // Мир педагогики и психологии. – 2022. – № 11 (76). – С. 1.
5. Лактионова, Е. Б. Образовательная среда как условие развития личности ее субъектов / Е. Б. Лактионова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2010. – № 128. – С. 40–54.
6. Маякова, А. В. Классификации социокультурных рисков / А. В. Маякова // Вестник ТвГТУ. – 2020. – № 4 (23). – С. 32–38. DOI: 10.46573/2409-1391-2020-4-32-38.
7. Польшенко, О. В. Социокультурная безопасность в работах отечественных ученых / О. В. Польшенко // Вестник науки и образования. – 2019. – № 2-2 (56). – С. 81-84. DOI: 10.20861/2312-2019.02.02.081-084.
8. Тарасов, С. В. Образовательная среда: понятие, структура, типология / С. В. Тарасов // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. – 2011. – Т. 3. – № 3. – С. 133–138.
9. Шилина, Н. А. Социокультурные риски и духовная люмпенизация российского общества / Н. А. Шилина, Н. Ю. Беликова, А. Г. Лугинина // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2020. – № 10. – С. 103–108.
10. Ясвин, В. А. Образовательная среда : от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – 2. изд., испр. и доп. – Москва : Смысл, 2001. – 365 с.

УДК 159.99

ПРОФИЛАКТИКА БУЛЛИНГА СРЕДИ ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

Добаева Анастасия Сергеевна, Степанова Наталья Анатольевна

Лысьвенский филиал Пермского национального
исследовательского политехнического университета
Лысьва, Россия

Аннотация

В рамках данной научной статьи рассмотрены понятие буллинга, причины его проявления среди подростков и методы профилактики буллинга в подростковой среде. Проанализированы теоретические концепции и исследования ученых по данной проблеме. Полученные данные могут быть использованы для выявления причин и профилактики буллинга в подростковой среде образовательных организаций.

Ключевые слова: буллинг, подростковая среда, исследование, профилактика.

PREVENTION OF BULLYING AMONG ADOLESCENT CHILDREN

Dobayeva Anastasia Sergeevna, Stepanova Natalya Anatolyevna

Lysva branch of the Perm National Research Polytechnic University
Lysva, Russia

Abstract

This scientific article examines the concept of bullying, the reasons for its manifestation among teenagers and methods of preventing bullying in the teenage environment. Theoretical concepts and research of scientists on this problem are analyzed. The obtained data can be used to identify the causes and prevent bullying in the teenage environment of educational organizations.

Keywords: bullying, adolescent environment, research, prevention.

Под буллингом понимается систематическая агрессия с целью унижения другого человека. В подростковой среде он особенно опасен, ведь именно в этом возрасте закладывается самооценка, строятся первые серьезные отношения, и любая травля может оставить глубокий след в психике. Подростки, столкнувшись с буллингом, испытывают стресс, теряют уверенность в себе.

Одним из первых И.С. Кону обратил внимание общественности на существование насилия в школьной среде и дал понять, что данная социальная проблематребует особо пристального внимания со стороны не только педагогов и родителей, но также и научного сообщества [2].

Буллинг — это агрессивное поведение, которое проявляется в форме физического насилия, словесных оскорблений, социальной изоляции или кибер-запугивания, оказывая разрушительное воздействие на эмоциональное состояние и психическое здоровье жертв. Агрессия может содержать в себе эмоции, мотивы и установки. Отдаленные последствия носят долгосрочный характер и, зачастую, влияют на всю дальнейшую жизнь ребенка. Такими последствиями могут быть, например, специфические семейные отношения или отношения с партнером, жестокое отношение в дальнейшем к собственным детям, особые жизненные сценарии, виктимизация и т.д. [3].

Агрессивность включает в себя различные компоненты, такие как месть, жестокость и другие подобные черты. Агрессивное поведение включает факторы формирования - социальные и психологические предпосылки и механизмы проявления – внутренние и внешние регуляторы.

Агрессия может носить прямой и косвенный характеры. В первом случае поведение подразумевает физическое и вербальное насилие, во втором – манипуляции и давление на психическое состояние человека.

Также стоит подчеркнуть, что участниками школьного буллинга могут становиться не только учащиеся, но и преподаватели, выступая как в качестве жертвы, так и в роли агрессоров. Педагоги и администрация учебного заведения могут невольно или сознательно участвовать в буллинге, провоцируя или поддерживая его. Это может выражаться в унижении и оскорблении учащихся, негативных или саркастичных высказываниях, пугающих или угрожающих жестах либо выражениях в их сторону. Такие действия могут касаться неуспевающих учеников, быть связанными с их внешним видом или происхождением. Дополнительно создавать обстановку для буллинга может поощрение тех учащихся, кто стремится угодить взрослым [1].

Профессиональная позиция преподавателя играет решающую роль в создании безопасной образовательной среды. Игнорирование проблем или недостаточно квалифицированные меры учителей способны спровоцировать обострение конфликтных ситуаций и закрепление практики буллинга.

Педагоги должны обладать достаточными знаниями о природе буллинга— это поможет им своевременно распознавать признаки агрессивного поведения и принимать соответствующие меры, также педагоги должны быть готовы оказывать психологическую поддержку как жертвам буллинга, так и самим агрессорам. Это может включать консультации с школьным психологом или привлечение внешних специалистов [5].

Для эффективной профилактики буллинга необходимы комплексные меры, охватывающие различные аспекты школьной жизни и семейного воспитания. Так, в качестве рекомендаций для профилактики буллинга выделяются следующие [4]:

- в учебном процессе необходимо проводить обучающие программы для учеников, учителей и родителей, объясняющие природу буллинга, его последствия и способы противодействия. Важно распространять информационные материалы такие как: буклеты, плакаты, видеоролики, разъясняющие, как распознать признаки буллинга и какие действия предпринять;

- создание безопасной учебной среды против буллинга в школе, минимизирующей риски и обеспечивающей защиту каждого учащегося;

- также важно поддерживать как жертв, так и агрессоров, предлагая индивидуальную психологическую помощь, предлагая пути коррекции, внедряя программы восстановительного правосудия, где агрессоры и жертвы совместно работают над разрешением конфликта;

- необходимо подключать родителей к данной проблеме - проводить родительские собрания, на которых обсуждаются проблемы буллинга и даются советы по поддержке детей, поощрять родителей к активному участию в школьной жизни и взаимодействию с учителями, рекомендовать родителям следить за поведением и настроением ребёнка, обращать внимание на изменения в его состоянии;

- важно обучать социальным навыкам, включая в учебный процесс занятия по развитию эмпатии, разрешения конфликтов и умения общаться, способствуя развитию лидерских качеств у учеников, чтобы они могли выступать защитниками слабых и поддерживать дружелюбную атмосферу в классе.

Педагог-психолог совместно с классным руководителем обязаны проводить профилактические мероприятия против буллинга в классе, отслеживая психологическое самочувствие учеников и предоставляя необходимую поддержку каждому ученику. Во время индивидуальных консультаций педагог-психолог помогает школьнику разобраться в причинах возникновения буллинга и разрабатывает тактику эффективного поведения в конфликтных ситуациях.

Психологу, работающему с подростками, важно устранять существующие проблемы в поведении ребят и создавать в классе обстановку доверия и дружбы. Нужно помогать детям строить отношения, основанные на поддержке друг друга и совместном решении задач. Для

эффективной защиты от буллинга полезно сделать единую программу профилактических мероприятий. Чаще всего профилактика заключается в воспитании правильного отношения к одноклассникам и введении чётких правил, запрещающих агрессию и травлю [5].

В профилактике буллинга среди подростков в образовательной среде важно исследовать проблемы насилия в школе, в том числе и с помощью анкетирования. В качестве одного из методов профилактики можно использовать организацию классных часов, основными идеями которых будут темы об уважительном и толерантном отношении к окружающим людям. Также педагог-психолог может проводить с классами тренинги на сплочение классного коллектива, развитие терпимости, эмпатийного мышления по отношению к окружающим [4].

Буллинг представляет собой насилие над человеком, который не способен защититься. Главные факторы, способствующие буллингу среди подростков, можно классифицировать как внешние, внутриличностные и внутрисемейные. Внешние причины связаны с атмосферой в образовательном учреждении, где учится подросток, внутриличностные обусловлены трудностями переходного возраста, включая психологические и физические изменения, тогда как внутрисемейные корни уходят в проблемы взаимоотношений между ребёнком и родителями [5].

Учителям важно вести персональную работу с потенциальными обидчиками и пострадавшими детьми, учитывая индивидуальные особенности каждого ребёнка, одновременно организуя общие профилактические мероприятия по всей школе и отдельно в каждом классе, чтобы максимально эффективно предотвратить проявления насилия.

В образовательном учреждении педагогам необходимо осуществлять как индивидуальную работу с возможными агрессорами и жертвами, учитывая их особенности, так и коллективную профилактику буллинга, охватывающую всю школу и каждый класс в отдельности, чтобы достичь наилучших результатов в предупреждении насилия.

Литература

1. Ермолаева Т.В., Савицкая Н.В. Буллинг как групповой феномен: исследование буллинга в Финляндии и скандинавских стран за последние 20 лет (1994-2014) // Современная зарубежная психология. 2015. Т.4, №1.
2. Кон И.С. Что такое буллинг и как с ним бороться? // «Семья и школа», 2006, № 11.
3. Маланцева О.Д. «Буллинг» в школе. Что мы можем сделать? /О. Мальцева/ / Социальная педагогика. 2007. № 4.
4. Мальцева, О. А. Профилактика жестокости и агрессивности в подростковой среде и способы ее преодоления / О. А. Мальцева // Тюменский государственный университет. 2009. № 7.
5. Степанова Н.А., Волковский М.А. Исследование особенностей влияния буллинга на изменения личности подростка // International Journal of Medicine and Psychology. 2023. Т. 6. №1. С. 9-17.

УДК 37.013.32

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ УСПЕШНОГО УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПАМЯТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Булда Наталья Михайловна

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

Работа посвящена анализу закономерностей запоминания материала обучающимися. Установлены закономерности произвольного и непроизвольного запоминания учебного материала. Обозначена целесообразность применения приёмов активной мыслительной деятельности в учебном процессе.

Ключевые слова: произвольное запоминание, методы образования, мыслительная деятельность, память.

ANALYSIS OF CONDITIONS FOR SUCCESSFUL LEARNING OF EDUCATIONAL MATERIAL. REGULARITIES OF STUDENTS' MEMORY

Bulda Natalia

Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The work is devoted to the analysis of the patterns of memorization of material by students. The rules of solution and involuntary testament of notes to this material are established. The preference of application of methods of active thinking activity in the educational process is designated.

Keywords: voluntary memorization, educational methods, mental activity, memory.

Введение

Успешное и долгосрочное усвоение учебного материала базируется на комплексе закономерностей. Среди которых отдельно можно выделить основные: мотивы учебной деятельности и эмоциональное состояние обучающегося. Важно место занимает планирование результатов обучения педагогом. При планировании целесообразно учитывать уровни усвоения материала предложенные В. П. Беспалько. Им выделено 4 основных уровня [1]:

- 1) уровень знакомства (обучающийся овладевает знаниями–знакомствами).
- 2) уровень воспроизведения (обучающийся овладевает знаниями–копиями).
- 3) уровень умений и навыков (обучающийся овладевает знаниями–умениями).
- 4) уровень трансформации (обучающийся овладевает знаниями– трансформациями).

На каждом из уровней педагогу необходимо контролировать и корректировать процесс усвоения учебного основываясь на анализе особенностей обучающегося и методах современной педагогики.

Анализ базовых закономерностей запоминания

Изучением вопроса влияния мотивов деятельности и эмоций занимались многие педагогики и психологи. Среди них можно выделить работы Л. В. Занкова, Д. Н. Узнадзе, А. А. Смирнова. Ими было установлено, что успешное запоминание зависит в первую очередь от сознательного намерения и направленности внимания. Исходя из этого можно выделить несколько закономерностей:

1. Активизация необходимых и эффективных форм мыслительной деятельности происходит через установки на полноту, прочность и последовательность усвоения обучающего материала. Также, на полноту и точность усвоения материала оказывает влияние и уровень владения обучающегося приёмами мыслительной деятельности.

2. Усвоение учебного материала во многом зависит от интереса обучающегося к теме, к предмету в целом и его понимания важности и значимости изучаемого материала, а также понимания перспективности применения полученных знаний в повседневной жизни и дальнейшей профессиональной деятельности.

На практике было установлено, что увеличение объёма домашнего задания приводит к снижению у обучающихся выполнять задание. В результате этого наблюдения была выявлена следующая закономерность: объёмный материал запоминается с неохотой и сниженным желанием выполнять домашнее задание.

Существует прочная связь между запоминанием и понимаем изучаемого материала. Понимание материала – представляет собой многообразный процесс усвоения материала. Педагоги часто подчеркивают важность понимания материал, однако, не акцентируют внимание на том какую именно мыслительную деятельность должен осуществлять обучающийся. В качестве психологической основы термина «понимание» можно основываться на его познавательном аспекте: «Понимание представляет собой осмысление отраженного в знании объекта познания, формирование смысла знания в процессе действия с ним» [2]. Психологи К. К. Платонов и Г. Г. Голубе формулируют данный термин как: «Понимание — это познание связей между предметами и явлениями, переживаемое как удовлетворение познавательной потребности». Существуют закономерности, которые объясняют зависимость между пониманием и запоминанием материала:

1. Первое и самое важное условие для успешного запоминания учебного материала – достаточный уровень его понимания.

2. Искажение и неточность понимания являются следствием плохого понимания материала. Возникает так называемый феномен «иллюзии запоминания» (обучающийся изучает материал, но не может его воспроизвести). Для преодоления этого феномена необходимо оценивать уровень расхождения между фактическим и иллюзорным достигнутым уровнем запоминания. На основании наблюдений необходимо постепенно внедрять в учебный процесс различные мыслительные приёмы запоминания материала с целью формирования устойчивого положительного опыта обучения. Установлено, что при изучении точных фактических данных «иллюзия запоминания» наблюдается значительно реже [3, 4].

3. Если установка на запоминание идёт перед пониманием материала, то последний процесс сильно затрудняется. В противном случае установка на запоминание оказывает положительный результат.

4. Непроизвольное запоминание материала стимулируется активной мыслительной деятельностью, критическим и образным мышлением. Данная закономерность может быть применена для совершенствования учебного процесса путём изменения методов и приёмов обучения. На её основе может быть принципиально изменен ряд методов и приемов обучения. Известно, что отдельные факты могут быть запомнены обучающимися произвольно. Но в обучении, в основном, применяется приём произвольного запоминания. Применение данного подхода приводит к механическому запоминанию и воспроизведению информации без понимания сути изучаемого материала. В качестве альтернативы можно предложить обучающимся выполнить осмысленную работу над материалом. Примером таких заданий может быть: составление плана доказательства теоремы, работы с ключевыми терминами и определениями, составление алгоритма решения задачи и самостоятельное формулирование контрольных вопросов по изучаемой теме. Выполнение таких заданий возможно только путем активной мыслительной деятельности, которая приводит к прочному пониманию и усвоению материала. После опыта, подкреплённого положительной оценкой педагога, у обучающегося формируется направленность и установка на дальнейшее запоминание.

Основная закономерность запоминания была сформулирована Смирновым А. А. [5, 6] «Выполнение обучающимся над материалом активной мыслительной деятельности, которая способствует углубленному пониманию материала приводит к успешному запоминанию информации».

Выводы

Все методы запоминания материала можно разделить, условно, на две группы: направленные на произвольное и направленные на произвольное запоминание. Произвольное запоминание часто приводит к механическому запоминанию и воспроизведению информации.

Активная мыслительная деятельность способствует более прочному запоминанию изучаемой информации (непроизвольное запоминание). Комбинация методов, направленных на применение вышеперечисленных типов запоминания, сможет дать более глубокий и долгосрочный уровень запоминания и усвоения материала обучающимися.

Литература

1. Бахмутский, А. Е. Содержание результатов общего образования и деятельность учителя // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 148. – С. 77–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225719>
2. Бершадский М. Е. Педагогическая диагностика уровня понимания // Педагогические измерения. – 2012. – № 3. – С. 60–88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18778303>
3. Брейтигам, Э. К. Взаимосвязь целостности и понимания в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 6. – С. 27–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.03> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25112114>
4. Брейтигам, Э. К. Инструментарий обеспечения понимания учебного материала // Педагогический журнал. – 2017. – Т. 7, № 6А. – С. 18–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32589168>
5. Брейтигам, Э. К. Уровни понимания учебного материала и условия их достижения обучаемыми в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 306. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285660>
6. Брейтигам, Э. К., Кисельников И. В. Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения: монография. – Барнаул: Изд-во АлтГПА, 2011. – 160 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20124990>

УДК 377.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВИДЕОКЕЙСОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Шарипова Жанна Казбековна

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
Омск, Россия

Аннотация

Обоснована актуальность разработки и использования образовательных видеокейсов для студентов технического вуза. Приведена классификация образовательных видеокейсов. Приведены результаты анкетирования преподавателей вуза, свидетельствующие об актуальности разработки образовательных видеокейсов для студентов.

Ключевые слова: активные методы обучения, кейс, видеокейс, образовательный видеокейс.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL VIDEO CASES FOR STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Sharipova Zhanna Kazbekovna

The Siberian State Automobile and Highway University
Omsk, Russia

Аннотация

The relevance of the development and use of educational video cases for students of a technical university is substantiated. The classification of educational video cases is given. The results of a survey of university teachers are presented, indicating the relevance of developing educational video cases for students.

Ключевые слова: *active learning methods, case study, video case, educational video case.*

Введение

Актуальность использования активных и интерактивных методов и средств обучения обусловлена не только инновациями в системе российского образования, но профессиональным ростом преподавателей, которые стараются соответствовать тенденциям развития образовательных технологий, позволяющих вовлекать обучающихся в процесс активного получения знаний [1].

Подготовка высококвалифицированных специалистов в вузе становится возможной благодаря объединению теоретических знаний и практических навыков, использованию практикоориентированного и интерактивного подходов к построению учебного процесса и современных образовательных инструментов, одним из которых является образовательный видеокейс.

В условиях быстро меняющегося информационного пространства и широкого доступа к цифровым ресурсам, использование образовательных видеокейсов позволяет не только повысить интерес обучающихся к учебному материалу, но и создать более интерактивную и динамичную образовательную среду.

Образовательные видеокейсы в настоящее время достаточно широко применяются в среднем общем и дополнительном образовании. В то же время их потенциал применения в вузе не раскрыт.

Поэтому нами выполнено исследование, цель которого заключалось в обосновании теоретической и практической актуальности разработки и использования образовательных видеокейсов для студентов вуза.

Основная часть

В настоящее время в профессиональных образовательных учреждениях большее внимание уделяется внедрению активных и интерактивных методов и средств обучения. Довольно новым и достаточно актуальным на сегодняшний день стал такой тип кейсов как образовательный видеокейс.

«Образовательный видеокейс – это эффективная форма подачи больших и разрозненных объемов информации, дающая возможность с помощью интерактивного взаимодействия выбирать интересующие в данный момент информационные блоки, значительно повышая эффективность восприятия информации» [2, с. 11].

О. Г. Смолянинова указывает, что использование видеокейсов позволяет формировать у студентов аналитические и коммуникативные навыки, а также практические умения [3].

В доступных нам литературных источниках не удалось обнаружить классификации образовательных видеокейсов. Анализ имеющихся в литературе данных позволяет разработать классификацию образовательных видеокейсов на основе представлений А. М. Долгорукова [4] и С. Н. Алямкина [5]. Эта классификация представлена рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация образовательных видеокейсов

По нашему мнению, технология разработки и использования образовательных видеокейсов в учебном процессе аналогична технологии разработки и применения кейс-метода обучения.

Успешность использования образовательных видеокейсов в учебном процессе зависит от правильности их разработки. В связи с этим значительное внимание в педагогической теории и практике должно уделяться вопросам методики их разработки.

Анализ научной литературы по теме привёл нас к пониманию, что существуют требования к образовательным видеокейсам в зависимости их от вида, области применения и целей.

С. Ю. Попова, Е. В. Пронина предлагает соблюдать следующие требования при разработке образовательного видеокейса: изложение должно быть понятно каждому студенту; уровни сложности заданий должны соответствовать уровню подготовки студентов; кейс должен отражать реалии нашей страны; содержание должно соответствовать принципу этичности [6].

По мнению И. А. Фарафоновой, С. А. Павловой «образовательный видеокейс должен опираться на знания основных разделов дисциплины; должен быть написан профессиональным языком, но в понятной и интересной для студентов форме; должен быть основан на реальных материалах, но конкретные сведения могут быть изменены; не должен содержать прямой формулировки проблемы» [7, с. 23].

М. В. Вагина указывает на то, что в образовательном видеокейсе обязательно должны присутствовать: точно сформулированная цель; задания нескольких уровней сложности; транслирование реальных ситуаций с разных сторон; эмоциональная окраска; побуждение к дискуссии [8].

Разработка образовательного видеокейса, по мнению Ю. П. Сурмина, должна включать: формулировку дидактических целей видеокейса (обучающих, воспитывающих, развивающих); общую педагогическую характеристику видеокейса (его расположение в структуре учебного курса, формируемые знания, умения и навыки); построения «карты» видеокейса (выбор места

действия, модели ситуации, жанра видеокейса). После проведения данных действий осуществляется непосредственное написание текста и сюжета видеокейса. Далее на этапе диагностики выявляется эффективность разработанного видеокейса посредством проведения учебного эксперимента. По данным, полученным в диагностике, в образовательный видеокейс вносятся коррективы, а далее видеокейс внедряется в процесс обучения [9].

Таким образом, эффективность использования в учебном процессе образовательных видеокейсов находится в прямой зависимости от соблюдения требований, предъявляемых к качественному видеокейсу и методике его разработки.

Обобщив литературу, в структуре видеокейса авторы условно выделяют следующие составные части: непосредственно текст кейса; вопросы и задания для обсуждения кейса; приложения; методические рекомендации для преподавателей и студентов по работе с кейсом.

Для обоснования практической актуальности разработки образовательных видеокейсов для студентов вуза, нами было осуществлено анкетирование, направленное на изучение представлений преподавателей технического вуза об использовании видеокейса в учебном процессе. Анкетирование проводилось в СИБАДИ. В анкетировании приняли участие 12 преподавателей института АТНиСТ. В таблице 1 представлены результаты данного анкетирования.

Таблица 1 – Результаты анкетирования преподавателей технического вуза, %

№ п/п	Вопросы	Ответы		
		«Да»	«Нет»	«Не знаю»
	Знаете ли вы, что представляет из себя образовательный видеокейс?		–	–
	Используете ли вы образовательный видеокейс в процессе преподавания своей учебной дисциплины?			–
	Имеете ли вы опыт разработки образовательного видеокейса?			–
	Хотите ли вы повысить свою компетентность в вопросах разработки и использования образовательных видеокейсов в учебном процесса вуза?			

Результаты анкетирования показывают, что все респонденты имеют представление об образовательном видеокейсе. Большинство не имеют опыт разработки и не используют видеокейс в процессе преподавания своей учебной дисциплины, но хотели бы повысить свою компетентность в вопросах разработки и использования видеокейса в учебном процесса вуза.

Заключение

Таким образом, разработка образовательного видеокейса для студентов вуза является актуальным направлением совершенствования высшего образования. Образовательный видеокейс должен соответствовать определенным требованиям. Теоретическая и практическая актуальность разработки и использования образовательных видеокейсов в учебном процесса технического вуза подтверждена.

Литература

1. Скрипченко, Т. Л. Использование интерактивных методов обучения и коммуникативных умений на занятиях со студентами среднего профессионального образования / Т. Л. Скрипченко, Ю. А. Чичерин // Наука и образование: новое время. – 2016. – № 1(12). – С. 95-101.
2. Корепанов, А. Г. Создание и использование видеокейса в учебном процессе / А. Г. Корепанов // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2013. – Т. 2, № 1. – С. 11-12.
3. Смолянинова О. Г. Дидактические возможности метода case-study в обучении студентов / О. Г. Смолянинова // Гуманитарный вестник. – Красноярск, 2000.
4. Долгоруков А. М. Метод case-study как современная технология профессионально ориентированного обучения – Режим доступа. – URL:<http://evolkov.net/case/case.study.html> (дата обращения: 26.04.2025).

5. Алямкина, С. Н. Применение кейс-метода в преподавании правовых дисциплин / С. Н. Алямкина // Мир науки и образования. – 2017. № 1 (9). – С. 7-13. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-keys-metoda-v-prepodavanii-pravovyh-distiplin> (дата обращения: 26.04.2025).
6. Попова, С. Ю. Кейс-стади: принципы создания и использования: учебное пособие / С. Ю. Попова, Е. В. Пронина. – Тверь: СКФ-офис, 2015. – 114 с.
7. Фарафонтова, И. А. Организация активных и интерактивных форм проведения занятий : учебно-методическое пособие / И. А. Фарафонтова, С. А. Павлова. – Гжель: Гжельский государственный университет, 2016. – 25 с.
8. Вагина, М. В. Использование метода кейс-стади как образовательной технологии / М. В. Вагина // Вестник Северо-Западного отделения Российской академии образования. – 2013. – № 1
9. Сурмина, Ю. П. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода: учебник / Ю. П. Сурмина, А. И. Сидоренко; под. ред Ю. П. Сурмина. – Киев: Центр инновации и развития, 2002. – 286 с.

УДК 378.4:001.89

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ С УЧАСТИЕМ ШКОЛЬНИКОВ

Баньковская Екатерина Владимировна

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Пермь, Россия

Аннотация

Статья посвящена организации на базе вузов, занимающихся подготовкой кадров для высокотехнологичных отраслей, научно-исследовательской деятельности молодежи в рамках проекта «Сириус.Лето», который направлен на привлечение студентов и школьников к решению теоретических и практических задач в области химии, технологии, программирования и автоматизации. Проектная деятельность происходит под руководством преподавателей-экспертов и позволяет эффективно реализовывать актуальные для вузов задачи. В статье приведены основные направления проектных работ, проводимых на базе Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ).

Ключевые слова: проект, проектная работа, проект «Сириус.Лето».

ORGANISING PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS WITH THE SCHOOLCHILDREN'S PARTICIPATION

Bankovskaya Ekanerina

Perm National Research Polytechnic University
Perm, Russia

Abstract

The article is devoted to the organisation of research activities of young people in universities that trains specialists for the modern chemical industry and high-tech and science-intensive business areas. All-Russian Educational Project «Sirius. Summer» is aimed at searching at involving students and pupils to solve theoretical and practical problems in Chemistry, Technology, Programming, and Automation. A lot of attention is paid to organizing students' research activities. Students and pupils got to work on research project under the guidance of a PNRPU supervisor who's an expert in that field.

The article summarises the main directions of project activities carried out at the Perm National Research Polytechnic University (PNRPU).

Keywords: *Project, research activities, «Sirius. Summer».*

Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ) является одним из основных вузов-партнеров программы «Сириус.Лето: начни свой проект» в Пермском крае. Студенты бакалавриата и магистратуры разных факультетов задействованы в качестве наставников при выполнении школьниками города Перми и края проектных работ начиная с 2022 года [1].

Для школьников участие в проектах «Сириус.Лето» под руководством наставников из Пермского Политеха – это возможность принять непосредственное участие в решении задач, связанных с актуальными проблемами современной науки, технологии, бизнеса; подготовить проект для участия во всероссийских и международных конкурсах, в том числе в конкурсе научно-технологических проектов «Большие вызовы» [2]; а с 2024 года – возможность представить результаты научных и проектных работ на конференциях и конкурсах, проводимых в ПНИПУ [3].

В процессе работы над проектами студенты и магистранты университета имеют возможность получить опыт педагогической практики [2], развить «мягкие» навыки [4], делать экономические расчеты и оценивать эффективность принимаемых решений, использовать знания и практические навыки в решении теоретических и прикладных задач, в том числе для масштабирования технических решений.

Каждый проект курирует эксперт из профессорско-преподавательского состава кафедры, который:

- оказывает студенту помощь в определении научного аппарата по теме проекта;
- помогает студенту разработать подробный план работы над проектом;
- регулярно консультирует студента по всем вопросам, касающимся реализации проекта;
- контролирует качество и сроки выполнения работы на отдельных этапах исследования или разработки;
- дает рекомендации по устранению обнаруженных недочетов;
- проверяет качество законченной работы, оказывает помощь в ее редактировании и оформлении.

Организация и развитие проектной деятельности на базе кафедр под руководством преподавателей-экспертов позволяет вузам, которые занимаются подготовкой кадров для высокотехнологичных отраслей, эффективно реализовывать такие задачи, как:

- привлечение студентов к участию в научно-исследовательской и проектной деятельности;
- повышение результативности студентов в научной деятельности;
- создание условий для дальнейшего профессионального самоопределения учащихся и развитие их компетенций в инженерных и технологических направлениях;
- развитие у студентов стремления к постоянному самообразованию и самосовершенствованию, повышению квалификации, потребности в получении непрерывного образования;
- отбор талантливой молодежи для дальнейшего обучения в аспирантуре.

Для успешной реализации проектной задачи совместная работа со школьниками проводится с соблюдением логической последовательности действий, начиная с момента регистрации на сайте «Сириус.Лето: начни свой проект» и до ее логического завершения. Студенты-наставники на старте составляют примерный план работ, который впоследствии дополняют. Выполнение запланированных этапов работы в течение всего учебного года может протекать как очно в лабораториях университета, так и в онлайн-формате.

Во время работы над проектом у студентов и школьников формируются или расширяются навыки (hard skills, soft skills) в широком диапазоне:

- планирование, подготовка и проведение химических реакций, контроль их протекания;
- освоение основных процедур: взвешивание, перемешивание и нагрев, перекристаллизация и перегонка, определение температуры плавления или кипения;
- соблюдение правил и норм техники безопасности при работе с оборудованием или реактивами;
- освоение на практике основных методов анализа органических и неорганических соединений (анализ смесей методом ТСХ, проведение качественных реакций и другие);
- оценка свойств полученного продукта по органолептическим, биохимическим и микробиологическим показателям;
- проведение прогноза спектра биологической активности веществ с помощью программ PassOnline и SWISSadme [5];
- определение оптимальных режимных параметров для процесса получения целевого продукта;
- умение проводить статистическую обработку результатов экспериментов;
- разработка технологической схемы промышленного получения целевого продукта;
- определение срока годности готового продукта;
- оценка жизненного цикла с использованием программного пакета OpenLCA [6];
- создание прикладных компьютерных программ и приложений;
- разработка математических и/или физических моделей для описания конкретных процессов;
- создание 3D-геометрии в CAD-пакетах;
- разработка и обучение нейронных сетей;
- работа с микроконтроллерами Arduino [7], Raspberry Pi [8] для управления устройствами;
- программирование на языках C/C++ [9], Python [10] для создания управляющего кода;
- работа с сенсорами и датчики (ультразвуковые, инфракрасные, GPS) для автоматического управления устройствами;
- обработка данных и вывод предупреждений в веб-интерфейсе;
- управление роботизированными системами;
- разработка учебных стендов для получения обучающимися практических навыков по настройке автоматизированных систем и управлению оборудованием;
- проведение тестирования и отладки системы в реальных условиях;
- проведение оптимизации системы для работы в различных условиях;
- освоение на практике методов проектирования, разработки и автоматизации;
- подбор тестовых вопросов, проведение социологических опросов и экспертных интервью;
- расчет материального баланса;
- оценка экономической рентабельности от внедрения результата проекта;
- подготовка доклада и создание презентаций.

Таким образом, работа студентов ПНИПУ совместно со школьниками Перми и Пермского края в рамках программы «Сириус.Лето: начни свой проект» показывает высокую результативность и способствует формированию у выпускников навыков проектной деятельности.

Литература

1. Дубровская, Ю. В. Развитие «жестких» и «мягких» навыков обучающихся в рамках Всероссийской образовательной инициативы «Сириус.Лето: начни свой проект» / Ю. В. Дубровская // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. – 2023. – Т. 1. – С. 295-298.

2. Попова, Т. В. Организация научно-исследовательской деятельности школьников в рамках проекта "Сириус.Лето" / Т. В. Попова, Д. Сиротин, А. В. Ефанов // МАК: Математики - Алтайскому краю. – 2021. – № 3. – С. 241-245.
3. Идентификация частиц микропластика в компонентах окружающей среды с применением нейросетей / К. А. Аристов, Р. А. Кокоулин, К. В. Гулова [и др.] // Химия. Экология. Урбанистика. – 2024. – Т. 1. – С. 12-17.
4. Дубровская, Ю. В. Развитие «жестких» и «мягких» навыков обучающихся в рамках Всероссийской образовательной инициативы «Сириус.Лето: начни свой проект» / Ю. В. Дубровская // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. – 2023. – Т. 1. – С. 295-298.
5. Ратников, В. Д. Сравнение инструментов для предсказания биологической активности веществ: PASS, Deepchem, Chemoaxon и SWISSADME / В. Д. Ратников // Наукосфера. – 2024. – № 5-2. – С. 104-107. – DOI 10.5281/zenodo.11402834.
6. Трошкова, Е. О. Сравнение технологий отверждения и биоремедиации отходов бурения на основании анализа жизненного цикла / Е. О. Трошкова, Г. В. Ильиных // Химия. Экология. Урбанистика. – 2021. – Т. 1. – С. 48-52.
7. Меньшиков, С. В. Осуществление программирования на платформе Arduino: способы и возможности использования платы Arduino UNO / С. В. Меньшиков, Е. С. Ващук // Современные вопросы естествознания и экономики : Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 17 марта 2022 года. – С. 256-262.
8. Буценко, М. А. Использование микрокомпьютера "Raspberry Pi" для контроля и мониторинга аналоговых устройств / М. А. Буценко, Н. Д. Денисов, М. В. Пахомов // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2019 : Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 13–14 ноября 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 249-253.
9. Стратегии управления, используемые в программном обеспечении Visual C++ / И. Л. Дмитриев, Д. Э. Макаренко, А. А. Пономаренко [и др.] // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы : материалы международной научно-практической конференции: в 2х частях, Вологда, 22 июня 2016 года / Научный центр «Диспут». Том Часть 1. – Вологда: ООО «Маркер», 2016. – С. 33-34.
10. Жорняк, А. Г. Специализированный дистрибутив Python(x,y) языка программирования Python для научных и инженерных вычислений / А. Г. Жорняк, Т. А. Морозова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 7. – С. 39-42.

Раздел 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 330.5

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В ШКОЛЕ

Адамова Елизавета Юрьевна
Южный федеральный университет
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые аспекты обеспечения экологической безопасности во время проведения практических занятий по биологии в школьном обучении. Подчеркивается важность подготовки и планирования экспериментов, оценки потенциальных рисков, а также правильного обращения с материалами и отходами. Рассматриваются правила проведения полевых исследований с учетом охраны природы и минимизации воздействия на экосистемы. Особое внимание уделено формированию у учащихся экологического сознания и ответственности за окружающую среду. Статья нацелена на педагогов, стремящихся интегрировать принципы экологической безопасности в образовательный процесс, что способствует не только успешному обучению, но и воспитанию заботливого отношения к природе у молодого поколения.

Ключевые слова: экологическая безопасность, практические работы, лабораторные работы, полевые исследования, образование в школе.

ENVIRONMENTAL SAFETY DURING PRACTICAL CLASSES AT SCHOOL

Adamova Elizaveta Yurievna
Southern Federal University
Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The article discusses key aspects of ensuring environmental safety during practical classes in biology in school education. The importance of preparing and planning experiments, assessing potential risks, and properly handling materials and waste is emphasized. The rules for conducting field research taking into account nature conservation and minimizing the impact on ecosystems are considered. Particular attention is paid to the formation of environmental awareness and responsibility for the environment in students. The article is aimed at teachers seeking to integrate the principles of environmental safety into the educational process, which contributes not only to successful learning, but also to the development of a caring attitude towards nature in the younger generation.

Keywords: environmental safety, practical work, laboratory work, field research, education at school.

В XXI веке образование претерпевает значительные изменения, связанные с развитием информационных технологий и изменением подходов к обучению. Особенно это заметно в области естественных наук, таких как биология.

Практические методы обучения, направленные на углубленное понимание предмета, становятся важными инструментами в образовательном процессе. В этой статье мы рассмотрим современные тенденции в обучении биологии и перспективы внедрения инновационных

технологий, а также связанную с ними экологическую безопасность во время проведения практических занятий в школе.

Практические методы обучения предполагают активное вовлечение студентов в процесс познания. Они помогают не только усваивать теоретические знания, но и развивать критическое мышление, навыки анализа и синтеза информации. В контексте биологии это особенно актуально, так как рассматриваемые концепции часто требуют визуализации и экспериментального подтверждения. Однако при проведении работ данной направленности необходимо учитывать вопросы экологической безопасности, чтобы минимизировать потенциальный вред как окружающей среде, так и самим ученикам [2].

Экологическая безопасность включает в себя защиту экологических систем от негативного воздействия различных факторов, таких как химические вещества, загрязнение, изменения в экосистемах и улучшение устойчивости природных ресурсов. В контексте школьного образования это также включает в себя обучение учащихся сознательному отношению к окружающей среде и ответственному поведению.

Одной из ключевых тенденций образования является переход от традиционных методов (лекции, семинары) к активным формам обучения, таким как проектная работа, исследовательские проекты и работа в лабораториях. Сообщество педагогов активно внедряет несколько практических методов: лабораторные работы и эксперименты, полевые исследования и совместные проекты.

На лабораторных работах и экспериментах студенты могут на практике изучать биологические процессы, наблюдая за ними в действии. Это способствует лучшему усвоению материала и пониманию реальных взаимосвязей в природе [5].

Перед проведением практических работ необходимо тщательно подготовиться. Это включает в себя:

- планирование работ. Учителя должны заранее продумать, какие практические работы будут проводиться, какие материалы и средства будут использованы, а также возможные экологические риски;
- оценка риска. Необходима оценка потенциальных опасностей, связанных с конкретными экспериментами. Это касается как использования химических реагентов, так и сбора образцов из природной среды;
- информирование учащихся. Перед началом практических работ специалисты должны объяснить учащимся правила безопасности и последствия неправомерных действий. Важно, чтобы студенты знали, что каждое их действие может оказать влияние на окружающую их природу [3].

Еще один аспект, который необходимо учитывать при проведении практических или лабораторных работ, это ведение учета использованных материалов.

При проведении практических работ следует обращать внимание на материалы, которые используются:

- экологически чистые реактивы. По возможности стоит использовать альтернативные, менее опасные для экологии реагенты, чтобы снизить вредные воздействия на природу;
- правильная утилизация отходов. Все использованные материалы должны быть утилизированы в соответствии с действующими нормами и правилами. Это особенно касается химических веществ и биологических образцов.

Выездные занятия на природу позволяют студентам изучать экосистемы, наблюдать за биологическими явлениями и проводить сбор данных. Это развивает навыки наблюдения и практического анализа. Если учащиеся собирают образцы из природы, нужно строго регламентировать количество и местоположение сбора, чтобы не нарушить естественный баланс экосистемы. [1].

Полевые работы являются неотъемлемой частью образовательного процесса в биологии. Однако при их проведении необходимо соблюдать ряд экологических норм:

- соблюдение природоохранных правил. Учащимся следует объяснить необходимость соблюдения заповедников, охраняемых территорий и других охраняемых природных объектов;
- минимизация вмешательства. Во время полевых исследований важно минимизировать вмешательство в экосистемы, наблюдая за их состоянием и не нарушая существующие природные процессы;
- сбор и анализ данных. Научить учащихся правильно собирать и обрабатывать данные, делая это с минимальным воздействием на окружающую среду.

Работа в группах над исследовательскими проектами способствует развитию командных навыков и обмену знаниями между студентами, а также формирование у учеников понимания важности охраны окружающей среды и устойчивого развития. Внедрение и проведение эколого-ориентированных проектов, ориентированных на охрану окружающей среды, позволит студентам не только получать знания, но и применять их на практике. Важно воспитывать у учащихся чувство ответственности за природу и понимание последствий своих действий для экосистемы [4].

Современные технологии открывают новые горизонты для обучения. Внедрение различных IT-решений в учебный процесс позволяет значительно повысить его эффективность: интерактивные стимуляции, мобильные приложения биологической направленности, использование больших данных и аналитики.

Использование программного обеспечения и онлайн-платформ для создания симуляций биологических процессов, таких как фотосинтез или экосистемные взаимодействия, позволяет студентам изучать сложные концепции в интерактивном формате.

Существуют приложения для смартфонов, которые помогают в изучении биологии, обеспечивая доступ к энциклопедическим материалам, интерактивным тестам, виртуальным лабораториям, определителям растений и животных, большие сборники экологических терминов и тд.

Другим направлением является анализ больших данных в биологии, который позволяет студентам учиться обрабатывать и интерпретировать данные, что становится важным навыком в научной деятельности.

Будущее образовательного процесса в биологии связано с интеграцией новых технологий. Важно постоянно адаптироваться к изменениям в науке и образовании, искать новые подходы к обучению. Нельзя обойтись без развития навыков критического мышления и решения проблем. Практические методы обучения помогут студентам научиться анализировать информацию и делать обоснованные выводы. Гибридные модели обучения – сочетание онлайн и офлайн форматов обучения с использованием технологий может сделать образование более доступным и интерактивным. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в учебных материалах позволят создать персонализированные образовательные пути для каждого студента.

Практические методы обучения биологии наряду с инновационными технологиями открывают новые возможности для повышения эффективности образовательного процесса. Внедрение этих подходов не только делает обучение более увлекательным и активным, но и подготавливает студентов к реальным вызовам. Обеспечение экологической безопасности во время проведения практических работ по биологии в школе является важной задачей, требующей внимательного подхода со стороны учителей и учащихся. Повышение осведомленности о правилах безопасности, минимизация воздействия на окружающую среду и формирование экологического сознания помогут создать безопасную и устойчивую образовательную среду. Образуя новое поколение заботливых и ответственных граждан, мы сможем сохранить природу и защитить её для будущих поколений [6].

Литература

1. Джоробеков Ж. М. Экологическая безопасность: понятие и содержание / Ж. М. Джоробеков, А. Т. Туратбекова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 4 (108). — С. 546-548. — URL: <https://moluch.ru/archive/108/25919> (дата обращения: 15.05.2025)

2. Моисеев Н. Н. Козволюция природы и человека. Пути ноосферогенеза // Экология и жизнь. — 1997. -№ 2–3. — С. 12–17.
3. Рыбальский Н. Г., Галкин Ю. Ю., Ожегов Ю.П, Осипенко В. П. Промышленная политика и экология (социологический аспект). — М.: РЭФИА, 1996. — 100 с.
4. Севостьянова М.В. Экологическое воспитание школьников. В сборнике: Экология, здоровье, образование. IX Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных: сборник материалов. Ростов-на-Дону, 2023. С. 231-235
5. Федосеев В. Н. Экологическая ситуация и здоровье населения. Критерии качества окружающей природной среды [Электронный ресурс]. — URL: <http://wvww.sitim.sitc.ru> (дата обращения: 15.05.2025)
6. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. — М.: Финансы и статистика, 1997. — 384 с.

УДК 330.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Ветчинкина Кира Романовна

Научный руководитель: **Колесник Леся Рестьямовна**
Торезский колледж (филиал) ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС»
Торез, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в условиях современного изменения климата и необходимости перехода к устойчивым формам энергетики. Обосновывается актуальность внедрения ВИЭ для снижения углеродных выбросов и обеспечения долгосрочной энергетической безопасности. Акцентируется внимание на различных видах ВИЭ, таких как солнечная, ветряная и гидроэнергетика, а также на использовании биомассы, поднимая вопросы их влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, устойчивое развитие, экологические аспекты, солнечная энергия, ветряные электростанции, гидроэлектростанции, биомасс.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Vetchinkina Kira Romanovna

Scientific supervisor: **Kolesnik Lesya Restyamovna**
Torez College (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«DONAUIGS»
Torez, Russia

Abstract

The article discusses the environmental aspects of the use of renewable energy sources (RES) in the context of modern climate change and the need to transition to sustainable forms of energy. The relevance of the introduction of renewable energy sources for reducing carbon emissions and ensuring long-term energy security is substantiated. Attention is focused on various types of renewable energy sources, such as solar, wind and hydropower, as well as the use of biomass, raising issues of their impact on the environment.

Keywords: *renewable energy sources, sustainable development, environmental aspects, solar energy, wind farms, hydroelectric power plants, biomass.*

Введение

В последние десятилетия интерес к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) значительно возрос. Это связано с необходимостью перехода к более устойчивым формам энергетики, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду. В условиях климатических изменений, обусловленных выбросами парниковых газов, использование ВИЭ становится не только желательным, но и необходимым шагом для сохранения экосистем и обеспечения долгосрочной энергетической безопасности. В данной статье рассмотрим экологические аспекты использования различных видов ВИЭ, их влияние на природу и необходимость их интеграции в современные энергетические системы.

Актуальность использования ВИЭ в России и мире обусловлена несколькими факторами. Во-первых, усиливающееся внимание к проблемам изменения климата требует перехода к низкоуглеродным источникам энергии. Во-вторых, ресурсы ископаемого топлива не являются бесконечными, в то время как ВИЭ обеспечивают устойчивое развитие без истощения природных запасов. Кроме того, развитие технологий ВИЭ открывает новые возможности для экономики, создавая рабочие места и стимулируя инновации. В свете этих факторов становится очевидным, что изучение экологических аспектов использования ВИЭ имеет первостепенное значение [1, с. 12].

Солнечная энергия является одним из наиболее популярных видов ВИЭ. Она не только помогает снизить углеродные выбросы, но и демонстрирует хорошую экономическую эффективность, особенно в солнечных регионах. Однако, производственные процессы солнечных панелей могут содержать токсичные вещества, а процесс утилизации портит экологический баланс. Важно внедрять технологии, которые позволят уменьшить негативное воздействие солнечных панелей на окружающую среду, например, разрабатывать панели с улучшенной переработкой [2, с. 45].

Ветряные электростанции, как один из ведущих источников ВИЭ, позволяют генерировать электроэнергию с минимальным воздействием на экологию. Тем не менее, они могут угрожать некоторым видам птиц и летучих мышей, а также влиять на местные экосистемы. Грамотное размещение ветровых установок и исследования, направленные на минимизацию их воздействия на флору и фауну, играют ключевую роль в снижении отрицательных последствий [3, с. 29]. Комплексный подход к проектированию ветровых статор позволит снизить риски для местных экосистем.

Гидроэлектростанции, являясь важным источником энергии, затрагивают экологические вопросы, связанные с изменением природных сред обитания. Построение дамб приводит к изменению гидрологического режима рек, что может негативно сказаться на миграции рыбы и других водных экосистем. Таким образом, необходима всесторонняя оценка влияния гидроэлектростанций на локальную среду. Разработка технологий по пропуску рыбы через гидросооружения и создание дополнительных экологических коридоров становятся серьезными шагами по убедительному решению этой проблемы [4, с. 87].

Использование биомассы является многообещающим направлением в сфере ВИЭ. Она помогает утилизировать органические отходы и производить биотопливо. Однако для эффективного производства биомассы необходимо учитывать её конкурентность с продовольственными ресурсами. Важным шагом является внедрение технологий, которые позволят эффективно использовать остатки от сельского хозяйства и производственных процессов, не нарушая продовольственную безопасность [5, с. 51]. Экологические атласы и карты районов могут помочь в отборе участков для сбора биомассы с минимальным воздействием на агроэкосистемы.

Возобновляемые источники энергии представляют собой важный инструмент для достижения устойчивого развития и снижения негативного влияния на окружающую среду.

Однако для успешного перехода на ВИЭ необходимо учитывать их экологические аспекты, включая способы производства, эксплуатации и утилизации. Интеграция ВИЭ в существующие энергосистемы требует глубокого понимания природных процессов и разработки новых технологий. Поддержка научных исследований и экологической оценки ВИЭ окажет позитивное влияние на дальнейшее развитие и внедрение этих источников в современное общество.

Литература

1. Энергетика в современном мире: научное издание/ В.Е. Фортов, О.С. Попель – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. 168 с.
2. Сайт EES EAEC. Мировая энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eeseaec.org/energeticeskaa-statistika>.
3. В.В. Клименко, А.Г. Терешин, Е.В. Федотова. Мировая энергетика, энергетические ресурсы планеты и глобальные изменения климата в XXI веке и за его пределами//Энергетика и климат. 2017. Выпуск 4. С. 26-36.
4. Официальный сайт Международного энергетического агентства (IEA). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/>.
5. Ресурсы возобновляемой энергетики: методы оценки и картографирование/ С.В. Киселева, Ю.Ю.Рафикова, Т.И.Андреевко и др. — М.: Наука, 2019. — 194 с. Книга находится в открытом доступе на сайте ГИС ВИЭР (<https://gisre.ru/useful/publishing/828-resursy-vozobnovlyaemojenergetiki-metody-otsenki-i-kartografirovanie>) или предоставляется в электронном виде по запросу слушателя.
6. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива: (показатели по территориям) / Под ред. д.т.н. Безруких П.П. – Москва: ИАЦ Энергия, 2007. – 272 с. Введение к книге представлено на электронном ресурсе <https://www.bookvoed.ru/files/3515/75/46/7.pdf>.
7. Официальный сайт Международного агентства по возобновляемой энергетике IRENA. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://globalatlas.irena.org>

УДК 502.3:341.645

КРИМИНАЛИЗАЦИЯ ЭКОЦИДА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

Волкова Валерия Виталиевна

Научный руководитель: **Колесник Леся Рестьямовна**
Торезский колледж (филиал) ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС»
Торез, Россия

Аннотация

В статье рассматривается проблема отсутствия полноценной международной уголовной ответственности за разрушение окружающей среды. Анализируются историко-правовые предпосылки понятия экоцида, его философские основания и международные инициативы по его признанию. Особое внимание уделено трудностям правовой квалификации экоцида, психологическим и политическим барьерам, а также перспективам его включения в Римский статут Международного уголовного суда. В статье представлены примеры конкретных экологических катастроф и обосновывается необходимость пересмотра подходов к охране окружающей среды через призму международного уголовного права.

Ключевые слова: экоцид, экология, безопасность, международное право, Римский статут, охрана окружающей среды, уголовное право, ответственность.

CRIMINALIZATION OF ECOCIDE AT THE INTERNATIONAL LEVEL

Volkova Valeria Vitalievna

Scientific adviser: **Kolesnik Lesya Restyamovna**

Torez College (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«DONAUIGS»
Torez, Russia

Abstract

The article examines the problem of the lack of full-fledged international criminal liability for environmental destruction. The historical and legal prerequisites of the concept of ecocide, its philosophical foundations and international initiatives for its recognition are analyzed. Special attention is paid to the difficulties of legal qualification of ecocide, psychological and political barriers, as well as the prospects for its inclusion in the Rome Statute of the International Criminal Court. The article presents examples of specific environmental disasters and substantiates the need to review approaches to environmental protection through the prism of international criminal law.

Keywords: *ecocide, ecology, safety, international law, Rome Statute, environmental protection, criminal law, responsibility.*

Введение

В условиях глобального экологического кризиса, сопровождающегося ускоренным разрушением природных экосистем, международное сообщество сталкивается с необходимостью выработки новых правовых подходов к защите окружающей среды. Несмотря на регулярные климатические саммиты, принятие множества деклараций и международных соглашений, различные экологические трибуналы и прочее - уровень загрязнения, уменьшения лесов и деградации биоразнообразия продолжает расти. Особую тревогу вызывает отсутствие действенных механизмов уголовной ответственности за действия, наносящие масштабный и необратимый вред природе. Хотя в современном обществе экологические проблемы всё реже остаются вне поля зрения, и государства предпринимают попытки реагировать на них через прогнозирование рисков и введение различных форм ответственности — таких как административные штрафы, дисциплинарные меры или возмещение причинённого ущерба, — этих механизмов оказывается недостаточно. Применяемые санкции, как правило, имеют локальный характер и направлены на устранение последствий уже совершённого вреда, а не на предотвращение системного разрушения природной среды. Кроме того, существующие формы ответственности часто не предполагают должной строгости, не соразмерны масштабам экологических катастроф и не охватывают транснациональные действия, наносящие ущерб глобальным экосистемам. В результате, такие меры оказываются неэффективными в условиях, когда природа нуждается не просто в защите, а в полноценной правовой субъектности и международной уголовно-правовой защите от преднамеренного уничтожения.

Особого внимания требует концепция экоцида — массового уничтожения окружающей среды, которое предлагается признать международным преступлением наряду с геноцидом, преступлениями против человечности и военными преступлениями. Однако, несмотря на многолетние попытки включения экоцида в Римский статут Международного уголовного суда, соответствующие инициативы пока не получили полноценной юридической реализации. Поэтому целью данной статьи является обоснование необходимости признания экоцида международным преступлением и анализ перспектив его криминализации в рамках действующего международного права.

Понятие «экоцид» сформировалось на стыке экологической этики, прав человека и международного гуманитарного права. Первое значимое упоминание термина относится к 1970 году, когда американский биолог и биохимик Артур Галстон предложил использовать слово

«есосиде» для обозначения массового разрушения окружающей среды в ходе войны во Вьетнаме [1]. Однако наибольшую известность термин получил на Международной конференции ООН по окружающей среде в Стокгольме в 1972 году [2]. Призывалось признать экоцид международным преступлением, отсылаясь на то, что действия, наносящие ущерб природе в масштабах, угрожающих жизни будущих поколений, должны оцениваться с точки зрения глобальной безопасности. В контексте вьетнамской войны термин приобрёл особую актуальность, поскольку речь шла о целенаправленном уничтожении лесов и сельскохозяйственных земель химическими веществами, такими как «Оранжевый агент», что вызывало не только экологические, но и гуманитарные последствия.

Идея прав природы постепенно развивалась параллельно с формированием концепции экоцида. Если вначале природа рассматривалась лишь как объект, то позже философы и экологи начали говорить о её субъективных правах. Одним из первых, кто философски обосновал такой подход, был американский юрист Кристофер Стоун, который в 1972 году в своей работе «Должны ли деревья стоять?» задал вопрос: «Могут ли деревья быть истцами в суде?» [3]. Это стало переломным моментом в этико-правовом восприятии природы. Он утверждал, что расширение правового поля в истории всегда сопровождалось включением ранее бесправных категорий: рабов, женщин, детей — и в будущем это должно касаться природы. На основе этих идей в ряде стран, включая Эквадор и Боливию, в Конституции были закреплены права природы. Например, статья 71 Конституции Эквадора (2008) закрепляет: «Природа... имеет право на полное восстановление» [4].

Международное экологическое право включает в себя совокупность норм, направленных на охрану окружающей среды, предотвращение трансграничного загрязнения и устойчивое использование природных ресурсов. Эти нормы закреплены в многосторонних соглашениях, таких как Рамочная конвенция ООН об изменении климата (1992), Конвенция о биологическом разнообразии (1992) и других актах. В то же время международное гуманитарное право — прежде всего, Женевские конвенции и Дополнительные протоколы к ним — затрагивает защиту окружающей среды в условиях вооружённых конфликтов. Например, Протокол I (1977) запрещает методы ведения войны, способные «причинить долгосрочные, серьёзные и широкомасштабные повреждения природной среде» (ст. 35, п. 3). Однако такие положения скорее ограничивают последствия конфликта, чем создают универсальный механизм уголовной ответственности за разрушение природы.

Из всех нормативно-правовых документов особое внимание привлекает Римский статут Международного уголовного суда, принятый в 1998 году. В нём закреплены четыре основных преступления: геноцид, преступления против человечности, военные преступления и преступление агрессии. Однако разрушение природы — как намеренное, систематическое и масштабное — прямо в перечень не входит. Это и считается основным пробелом Римского статута в контексте экологических преступлений. В одной из статей упоминается причинение вреда природной среде как состав военного преступления, но только если оно совершается «умышленно и необоснованно», и при этом наносит «обширный, долговременный и серьёзный вред». Такая формулировка крайне узкая и почти не применяется на практике. Поэтому юридическое сообщество называет отсутствие экоцида среди международных преступлений недоработкой, требующей пересмотра.

Ряд государств и международных организаций активно поднимают вопрос о признании экоцида преступлением. Европейский союз в последние годы принимает всё более жёсткие меры в сфере охраны окружающей среды и поддерживает инициативы по изменению международного законодательства. В 2021 году Европарламент предложил включить экоцид в перечень преступлений Европейского союза. Аналогично, Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) поддерживает усилия по разработке международных правовых норм в этой области. Организация Earth Law Center и Stop Ecocide Foundation ведут кампании за включение экоцида в юрисдикцию Международного уголовного суда. Некоторые страны уже включили экоцид в национальные уголовные кодексы или рассматривают такие инициативы. Например, Франция в

2021 году ввела уголовную ответственность за экоцид на национальном уровне. По мнению ряда экспертов, признание экоцида на международном уровне стало бы логическим продолжением эволюции прав человека и гуманитарного права в сторону включения природы как объекта уголовно-правовой защиты.

Обсуждение криминализации экоцида на международном уровне сталкивается с рядом правовых и политико-психологических барьеров, среди которых важнейшим является страх государств перед ограничением их суверенитета. Международное право традиционно исходит из принципа невмешательства во внутренние дела, особенно в отношении природопользования и экономического развития. Включение экоцида в число международных преступлений потребовало бы делегирования части уголовной юрисдикции международным органам, что воспринимается многими странами как угроза контролю над национальными ресурсами. Как отмечает В. В. Лапаева, «именно политическая чувствительность экологической ответственности мешает закреплению жёстких наднациональных стандартов» [5, 85-93]. Суверенные государства опасаются, что признание экоцида международным преступлением даст инструмент давления со стороны более влиятельных стран или организаций.

Существенную роль в торможении законодательных инициатив играет и экономическое влияние транснациональных корпораций. Многие из них ведут деятельность, потенциально наносящую экологический вред, в особенности в развивающихся странах с низким уровнем регулирования. Эти корпорации, обладая значительными финансовыми и лоббистскими ресурсами, активно участвуют в формировании экологической повестки и политических решений на международных форумах. По мнению специалистов: экологические нормы, затрагивающие интересы транснационального бизнеса, редко получают политическую поддержку без давления со стороны гражданского общества. При этом политическая зависимость стран от иностранных инвестиций усиливает их уязвимость к лобби, направленному против уголовного преследования экологических преступлений.

Правовой сложности добавляет отсутствие чётких критериев и доказуемости самого состава преступления экоцида. В отличие от традиционных международных преступлений, таких как геноцид или военные преступления, разрушение природы часто носит растянутый во времени, кумулятивный и не всегда очевидно умышленный характер. На практике это затрудняет установление причинно-следственной связи между действиями субъекта и экологическим ущербом. Кроме того, сложно определить, какие экологические последствия считать «достаточно серьёзными» для квалификации их как преступления.

Дополняет это и психологический аспект — так называемая психология отрицания, при которой общество и элиты склонны игнорировать или минимизировать масштаб экологических угроз. Массовое сознание зачастую не воспринимает разрушение природы как нечто криминальное, особенно если оно происходит медленно и в отдалённых регионах. Это связано с феноменом «когнитивного вытеснения» — защитной реакцией, при которой тревожащая информация не осознаётся полностью. По мнению многих исследователей, экологические угрозы воспринимаются как абстрактные и удалённые, что снижает мотивацию к активному сопротивлению им.

Одним из наиболее известных примеров масштабного и систематического ущерба природе является вырубка тропических лесов Амазонии [6]. Этот регион часто называют «лёгкими планеты», поскольку он играет ключевую роль в стабилизации глобального климата. Однако ежегодная утрата миллионов гектаров леса вследствие сельскохозяйственной экспансии, особенно в Бразилии, сопровождается уничтожением биоразнообразия, нарушением водного баланса и выбросами углерода. Исследователи подчёркивают, что такая деятельность может рассматриваться как умышленное разрушение экосистем, если она совершается с полным осознанием последствий и при попустительстве властей.

Сходные процессы наблюдаются и в России, где с каждым годом фиксируются всё более разрушительные лесные пожары, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. Несмотря на естественный характер некоторых возгораний, значительная их часть возникает по вине человека

— вследствие халатности, поджогов ради расчистки территорий или несоблюдения техники безопасности при промышленной деятельности. При этом в ряде случаев органы власти не предпринимают своевременных и достаточных мер, что приводит к уничтожению сотен тысяч гектаров леса, загрязнению атмосферы и угрожающим последствиям для здоровья населения. Этот фактор, в сочетании с повторяемостью и предсказуемостью катастроф, позволяет рассматривать такие случаи в рамках обсуждения концепции экоцида.

Также яркий - разрушение Арктики в результате промышленной разработки, транспортировки нефти и газа, а также военной активности. Этот регион особенно уязвим к изменениям климата и вмешательству человека. Танкерные разливы, аварии на буровых платформах и общее загрязнение представляют опасность не только для уникальной арктической флоры и фауны, но и для всей климатической системы Земли. Несмотря на международное внимание к региону, механизмы предотвращения экологических катастроф здесь по-прежнему слабы.

Согласно прогнозам, в течение ближайших 10 лет вопрос об экоциде может получить дальнейшее развитие, особенно при условии увеличения числа экологических катастроф и давления со стороны гражданского общества. Некоторые эксперты считают вероятным, что Международный уголовный суд примет поправки к Статуту, особенно если они будут поддержаны консенсусом среди государств-участников. Пока же этот процесс требует политической воли, правовой доработки и изменения общественного восприятия природы как объекта международной уголовной защиты.

Подводя итоги к вышесказанному, рассмотрение экоцида как потенциального международного преступления демонстрирует глубокую связь между экологическим разрушением, правовыми пробелами и психологическими барьерами глобального масштаба. Примеры разрушения Амазонии, катастроф в Арктике и лесных пожаров в Сибири наглядно показывают, что современная система правовой защиты окружающей среды не справляется с масштабами угроз. Попытки включить экоцид в Римский статут отражают стремление международного сообщества придать природе статус субъекта охраны, сравнимый по значимости с защитой человеческой жизни и достоинства. Но путь к признанию экоцида как уголовно наказуемого деяния остаётся политически и юридически сложным. Возникают острые дискуссии о формулировках, субъектах ответственности, механизмах доказывания и взаимодействии международных институтов с национальными системами. При этом не менее важен психологический аспект — восприятие природы обществом и готовность признать за ней права. Без изменения мышления и политической воли даже самые чёткие юридические нормы могут остаться декларативными. Поэтому дальнейшее развитие дискурса об экоциде требует комплексного подхода, сочетающего правовую реформу, политический диалог и экологическое просвещение.

Литература

1. Легейдо, В. Артур Галстон против агента «оранж»: как американский биолог боролся против экоцида во Вьетнаме и чем его история важна для современной биоэтики / Легейдо, В. [Электронный ресурс] // НОЖ : [сайт]. — URL: <https://knife.media/galston/> (дата обращения: 30.04.2025).
2. Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды, 5–16 июня 1972 года, Стокгольм, Швеция / [Электронный ресурс] // Организация Объединённых Наций : [сайт]. — URL: <https://www.un.org/ru/conferences/environment/stockholm197> (дата обращения: 30.04.2025)
3. Стоун, Кристофер Д. Должны ли деревья стоять? [Текст] / Стоун, Кристофер Д. — 1-е изд.. — : Издательство Оксфордского университета, 2010 — 256 с.
4. Конституция Республики Эквадор / [Электронный ресурс] // Political Database of the Americans : [сайт]. — URL: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html> (дата обращения: 30.04.2025).
5. Лапаева, В. В. Экоцид: становление правовой категории [Текст] / Лапаева, В. В. // Журнал российского права. — 2021. — № 6. — С. 85-93.

6. Километры лесов Амазонии вырубili в Бразилии ради проведения климатического саммита. / [Электронный ресурс] // Охu.Аz : [сайт]. — URL: <https://oxu.az/ru/v-mire/kilometry-lesov-amazonii-vyrubili-v-brazilii-radi-provedeniya-klimaticheskogo-sammita> (дата обращения: 30.04.2025).

УДК 502

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Лейчук Анастасия Павловна

Научный руководитель: **Чернышова Лидия Ивановна**
Уральский государственный университет путей сообщения
Екатеринбург, Россия

Аннотация

Железнодорожный транспорт является одним из наиболее экологичных видов транспорта. Однако, его эксплуатация сопровождается выбросами загрязняющих веществ, шумовым и вибрационным воздействием, а также влиянием на почвы и водные ресурсы. В статье рассматриваются основные источники экологического ущерба. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью снижения экологической нагрузки железнодорожного транспорта в условиях глобального стремления к достижению целей устойчивого развития и сокращению углеродного следа. Предлагаются меры по его снижению, включая переход на альтернативные виды тяги, повышение энергоэффективности, внедрение шумопоглощающих технологий и оптимизацию управления отходами.

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт, экологическое воздействие, снижение выбросов, энергоэффективность, шумовое загрязнение, устойчивое развитие.*

REDUCING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF RAIL TRANSPORT

Leychuk Anastasia

Scientific Supervisor: **Chernyshova Lidiya**
Ural State University of Railway Transport
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Rail transport is one of the most environmentally friendly modes of transport. However, its operation is accompanied by emissions of pollutants, noise and vibration effects, as well as effects on soils and water resources. The article discusses the main sources of environmental damage. The relevance of the research topic is due to the need to reduce the environmental burden of rail transport in the context of the global desire to achieve sustainable development goals and reduce the carbon footprint. Measures to reduce it are proposed, including switching to alternative types of traction, improving energy efficiency, introducing noise-absorbing technologies and optimizing waste management.

Keywords: railway transport, environmental impact, emission reduction, energy efficiency, noise pollution, sustainable development.

Введение: железнодорожный транспорт традиционно считается одним из наиболее экологичных видов транспорта, что обусловлено его высокой энергоэффективностью и относительно низким уровнем выбросов по сравнению с автомобильным и авиационным транспортом. Однако, несмотря на эти преимущества, его эксплуатация сопровождается

значительным экологическим воздействием, включая загрязнение атмосферы, шумовое и вибрационное загрязнение, а также негативное влияние на почвы и водные ресурсы. Эти факторы создают серьёзные вызовы для устойчивого развития транспортной отрасли и требуют внедрения современных технологий и управленческих решений для минимизации ущерба окружающей среде.

Основные источники экологического воздействия:

1. Выбросы загрязняющих веществ
 - дизельные локомотивы выделяют оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO_2), твёрдые частицы (PM) и CO_2 ;
 - в некоторых странах сохраняется использование угля и мазута, что увеличивает углеродный след.
2. Шумовое и вибрационное загрязнение
 - движение поездов создаёт шум до 90–100 дБ, что особенно критично в городских зонах;
 - вибрации могут влиять на целостность зданий и природных экосистем;
3. Воздействие на земельные и водные ресурсы
 - железные дороги приводят к фрагментации природных территорий, нарушая миграционные пути животных;
 - применение гербицидов для очистки путей загрязняет почву и грунтовые воды;
 - утечки масел и технических жидкостей из подвижного состава негативно влияют на водоёмы.

Из пассажирских вагонов происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути выливается до 180 - 200 м. куб. водных стоков, причем 60% загрязнений приходится на перегоны, остальное – на территории станций [2].

Важным направлением в расширении полигона использования возобновляемых источников энергии стала реализация пилотных проектов «умных вокзалов» в Адлере и Анапе, где применены самые современные технологии, такие как энергоснабжение от солнечных батарей, кондиционирование воздуха за счёт энергии морской воды, отопление с использованием тепловых насосов, светодиодное освещение и другие технические решения. В 2015 г. ОАО «РЖД» завершило реализацию программы ликвидации угольных котельных на своих объектах в Калининградской области, где за последние 5 лет уже закрыто 13 котельных, а энергоснабжение объектов осуществляется от тепловых насосов [1].

Предложения по снижению негативного воздействия:

1. Борьба с шумом и вибрациями:
 - бесстыковые рельсы для снижения шума от колёс;
 - шумопоглощающие экраны вдоль путей в жилых зонах;
 - вибрационные демпферы для уменьшения воздействия на грунт.
2. Снижение воздействия на экосистемы:
 - озеленение полос отвода для восстановления биоразнообразия;
 - отказ от химических гербицидов в пользу механической очистки;
 - экодуки (зелёные мосты) для безопасной миграции животных.
3. Управление отходами и защита водных ресурсов:
 - системы сбора и переработки масел в депо;
 - очистные сооружения для сточных вод;
 - использование биоразлагаемых смазочных материалов.

Для устойчивого развития транспортного рынка необходимо учитывать экологические аспекты при планировании и развитии транспортной инфраструктуры, выбирать экологически чистые виды транспорта и технологии, а также внедрять ресурсосберегающие и энергоэффективные решения. Это поможет снизить негативное воздействие транспорта на окружающую среду, повысить экологическую безопасность и улучшить качество жизни населения [3].

Заключение: железнодорожный транспорт обладает значительным потенциалом для дальнейшего снижения экологической нагрузки. Внедрение современных технологий, таких как водородная тяга, рекуперация энергии и бесшумные пути, в сочетании с грамотным управлением природоохранными мероприятиями позволит минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Для успешной реализации этих мер необходима государственная поддержка, инвестиции в инновации и международное сотрудничество. Таким образом, переход к «зелёным» железным дорогам – важный шаг в достижении целей устойчивого развития и снижения углеродного следа транспортной отрасли.

Литература

1. Боев, Н. Д. Экология на железнодорожном транспорте на современном этапе / Н. Д. Боев, Е. Е. Васекина // Актуальные проблемы развития транспортного комплекса в условиях цифровой экономики: материалы IV Международной студенческой научно-практической конференции, Нижний Новгород, 09 декабря 2022 года. – Нижний Новгород: Б. и., 2022. – С. 313-321. – EDN SJTTVX.
2. Ирхин, А. Г. Экология на железнодорожном транспорте / А. Г. Ирхин // Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте: Сборник статей V международной студенческой конференции, Воронеж, 29 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 170-174. – EDN STLBTG.
3. Лейчук, А. П. Экологические аспекты и устойчивое развитие транспортного рынка / А. П. Лейчук, Л. И. Чернышова // Экономика, менеджмент, сервис: современные проблемы и перспективы: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 07–08 ноября 2024 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2024. – С. 88-91. – EDN KUQPCQ.

УДК 004

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВИДЕ IoT И БЛОКЧЕЙН В СФЕРЕ ЭКО-БЕЗОПАСНОСТИ

Баракшаева Дарья Денисовна

Самарский национальный исследовательский университет
им. Академика С.П. Королева
Самара, Россия

Аннотация

В статье рассматривается актуальная проблема интеграции современных цифровых технологий в сферу экологической безопасности. Особое внимание уделяется анализу возможностей IoT и блокчейн-технологий в решении глобальных экологических проблем. Исследуются основные понятия экологической безопасности, функциональность умных технологий и их практическое применение. В работе представлен обзор нормативно-правовой базы Российской Федерации в сфере экологической безопасности и цифровых технологий. На конкретных примерах демонстрируется синергетический эффект от объединения IoT и блокчейн в контексте защиты окружающей среды.

Ключевые слова: экологическая безопасность, умные технологии, IoT (Интернет ве щей), блокчейн, цифровизация, устойчиво развитие.

NEW HORIZONS OF SMART TECHNOLOGIES IN THE FORM OF IoT AND BLOCKCHAIN IN THE SPHERE OF ECO-SAFETY

Barakshaeva Darya

Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev
Samara, Russia

Abstract

The article considers the current problem of integrating modern digital technologies into the sphere of environmental safety. Particular attention is paid to the analysis of the possibilities of IoT and blockchain technologies in solving global environmental problems. The main concepts of environmental safety, the functionality of smart technologies and their practical application are studied. The work presents an overview of the regulatory framework of the Russian Federation in the sphere of environmental safety and digital technologies. Specific examples demonstrate the synergistic effect of combining IoT and blockchain in the context of environmental protection.

Keywords: *environmental safety, smart technologies, IoT (Internet of Things), blockchain, digitalization, sustainable development.*

Великий итальянский художник и учёный – Леонардо да Винчи подчёркивал, что «Природа так обо всем позаботилась, что повсюду ты находишь, чему учиться» [3, с. 24]. На сегодняшний момент в мире насчитывается около 11 глобальных экологических проблем, которые связаны с разными стихиями как например: вода, земля, воздух, и вытекающими сферами: потеря биоразнообразия, мусорные катаклизмы, заметные погодные изменения. Человек данные изменения видит, ощущает и старается помочь окружающему миру, а также обезопасить себя в настоящем и сохранить будущее. В настоящее время вопрос об принятии эффективных решений в сфере экологической безопасности является актуальным. В эпоху стремительной цифровизации и растущей экологической осведомлённости человечества особое значение приобретают инновационные решения, объединяющие передовые технологии с принципами устойчивого развития.

Инновации постепенно выходят на новый уровень, формируя фундамент для создания умных экосистем, способных не только оптимизировать потребность ресурсов, но и обеспечить экологическую безопасность. Интерес к данной теме раскрывается в подходе взаимодействия машины или технологий с экологией или природой. Если раньше данные сферы развивались самостоятельно без особого вмешательства друг в друга, то теперь наблюдается другое. Эти две разные сфера начинают вести совместную работу помогая друг другу и открывает при этом новаторские пути, которые могут привести к созданию новых возможностей.

В основном данная статья будет посвящена анализу новейших разработок в области умных технологий, их влияния на эко-безопасность и потенциал для будущего развития. Постараемся также рассмотреть практические идеи и проекты существующих на сегодняшний день в данной тематике.

Понятия экологическая безопасность, IoT и технологии блокчейн.

Для начала стоит пояснить основные термины, которые будут рассматриваться в данной статье. Первый термин, экологическая безопасность – это комплекс мер, направленных на здоровье людей, защиту окружающей среды. Экологическая безопасность минимизирует риски, связанные с экологическими проблемами. Основной функционал: мониторинг состояния экосистемы, контроль за фабричными выбросами, правильное управление отходами, защита и восполнение биоразнообразия [1, с. 467].

Второй термин, IoT (Internet of Things) Интернет вещей – это сеть устройств, которые могут обмениваться данными друг с другом через интернет. В экологии IoT используется для мониторинга состояния окружающей среды, управления ресурсами и повышения

эффективности устранения экологических проблем.

Третий термин, технологии блокчейн – это распределительная база данных, которая обеспечивает прозрачность и безопасность получения блоков информации. Данное новшество в экологической сфере заключается в создании надежной системы учета экологических показателей что позволяет: исключить фальсификацию данных, обеспечить доверие к экологической отчетности.

Все эти термины объединяет новизна использования в экологической сфере. Все эти термины взаимосвязаны друг с другом. С IoT и блокчейн технологиями открываются дополнительные перспективы. Системы основываются на пользовательских предпочтениях, предсказывая потребности и оптимизируя энергопотребление [2, с. 194].

Умные технологии являются совокупностью цифровых решений, которые используют данные, инновационные подходы для повышения результативности различных процессов. В контексте экологии они помогают контролировать состояние окружающей среды, управлять ресурсами, а также безопасное хранение информации.

В настоящее время, наблюдается большое количество новых идей и путей развития умных технологий для улучшения сферы экологической безопасности. Но, идеи не принимаются просто так. Существует множество законов, через которые эти идеи и инновации проходят, чтобы не противоречить принятым документам. На территории Российской Федерации действуют основные документы рассматривающие экологическую безопасность, к ним относятся:

1) Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды»

2) Федеральный закон от 23.11.1995 №174-ФЗ (ред. от 01.03.2025) «Об экологической экспертизе»

3) Федеральный закон от 31.07.2020 №259-ФЗ (ред. от 25.10.2024) «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

4) Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». В данном указе упоминается о: экологическом благополучии, комфортной и безопасной среде жизни для граждан, цифровая трансформация во многих сферах деятельности.

5) Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 20230 годы»

6) Национальный проект «Экология». В данный проект входят ещё несколько экологических направлений связанных с почвой, климатом, водными ресурсами, биоразнообразием.

Кроме нормативных документов, на всех уровнях власти существуют свои органы, отвечающие за экологическую безопасность и умные технологии. На федеральном уровне: Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Приведу практический пример применения на федеральном уровне проекта, который объединил в себе сферы экологии и технологий. Проект «Цифровая экология» был создан с 2016 года. Участниками проекта являются 50 регион нашей страны. Основной целью данного проекта является – правильное управление и обращения со всеми видами отходов. В рамках проекта был создан маркетплейс для вторсырья. Благодаря «Цифровой экологии» многие российские предприятия смогли облегчить и улучшить свою работу в сфере утилизации отходов, а государство получило контроль за отраслью обращения с отходами. В итоге удалось снизить транспортные расходы для компаний, перевозящих мусор на 20–25% и далее – уменьшить стоимость вывоза отходов для населения. Значимым успехом стало открытие площадки для купли-продажи вторсырья за наличный и безналичный расчет. На аукционах

маркетплейса

«Снова в дело» выставляются не шедевры живописи, а то, что принято называть мусором: металл и стекло, строительные отходы и пластик, макулатура и ветошь, резина, аккумуляторы и т.д. Здесь покупатели могут приобрести вторсырье на выгодных условиях, получив гарантию безопасной сделки, а продавцы находят проверенных контрагентов [4].

И также приведу пример Самарской области. Здесь за осуществлением экологической безопасности отвечают следующие органы власти: Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области, Межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Самарской области.

В Самарской области успешно функционируют: системы умного мониторинга состояния лесов с использованием IoT, блокчейн-платформа для учета промышленных выбросов, цифровая система контроля качества воды в Волге, автоматизированная система контроля выбросов на промышленных предприятиях Тольятти (автомобильный завод АвтоВаз), система умного управления отходами с использованием смарт-контрактов.

Все уже существующие проекты, идеи, платформы создают ожидаемые результаты: повышение эффективности экологического контроля, сокращение времени реагирования на экологические угрозы, повышение доверия к экологической отчетности, оптимизация использования природных ресурсов, снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Вывод

Таким образом, синергия технологий IoT и блокчейн открывает новые возможности для повышения эффективности системы экологической безопасности на территории Российской Федерации и её субъектах, что соответствует целям устойчивого развития и требованиям современного законодательства. Исследование показывает, что интеграция IoT и блокчейн-технологий в сферу экологической безопасности открывает новые перспективы для решения глобальных экологических проблем. Создаваемая синергия позволяет повысить эффективность мониторинга окружающей среды, обеспечить прозрачность экологической отчетности и автоматизировать процессы управления природными ресурсами. Внедрение умных технологий способствует формированию более надежных и эффективных систем экологического контроля, что соответствует целям устойчивого развития и современным требованиям к защите окружающей среды.

Литература

1. Амирасланов Ф.Д. Инновационные подходы к обеспечению экологической безопасности в условиях урбанизации [Текст] / Ф.Д. Амирасланов // Вестник науки. – 2025. - №4. – С. 462 – 470.
2. Томилина В. Е. Проблемы экологической безопасности региона [Текст] / В.Е. Томилина // Скиф. Вопросы студенческой науки. - 2023. - № 8. - С. 193-197.
3. Усова Н.В. Обеспечение экологической безопасности России в условиях цифровой экономики [Текст] / Н.В. Усова // Экономика. Социология. Право. – 2025. - №1. – С. 21-28.
4. Проект: Цифровая экология [Электронный ресурс]. – Добро.РФ, 2022. - URL: <https://dobro.ru/project/10032898> (дата обращения 30.04.2025).

УДК 628.164

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ФЛЮСО-ДОЛОМИТНОГО КОМБИНАТА ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ

Евтушенко Александр Иванович*, Мачикина Дарья Владимировна**

*Донской государственный технический университет
Ростов-на-Дону, Россия

**Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье проанализированы результаты эксперимента по умягчению воды отходами флюсо-доломитного комбината. Рассмотрены преимущества и недостатки существующих методов умягчения воды для потребностей объектов городского хозяйства. Обоснован размер частиц предлагаемого адсорбента. Рассчитана стоимость умягчения воды отходами флюсо-доломитного комбината.

Ключевые слова: умягчение воды, адсорбент, отходы флюсо-доломитного комбината, накопить.

JUSTIFICATION OF THE FEASIBILITY OF USING WASTE FROM THE FLUX- DOLOMITE PLANT FOR WATER SOFTENING

Yevtushenko Alexander*, Machikina Darya**

*Don state technical University
Rostov-on-Don, Russia

**Don state technical University,
Technological Institute branch of the DGTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article analyzes the results of an experiment on water softening with waste from a flux-dolomite plant. The advantages and disadvantages of existing water softening methods for the needs of municipal facilities are considered. The particle size of the proposed sorbent is substantiated. The cost of water softening with waste from a flux-dolomite plant is calculated.

Key words: water softening, adsorbent, waste from flux-dolomite plant, scale.

Введение

Урбанизация – исторически сложившийся процесс повышения роли городов в жизни общества путём увеличения концентрации населения в городских поселениях. Ежегодно территории, занимаемые под города и городские агломерации, увеличиваются. Для обеспечения населения и предприятий горячей водой и теплом вода нагревается в котельных установках различной мощности. Эксплуатация котельного оборудования сопровождается экономическими и экологическими издержками, а также требует поиска решений экологических проблем. Данные о количестве функционирующих тепловых установках различной мощности представлены [1] в таблице 1.

Таблица 1 – Тепловые установки Российской Федерации

№ п. п.	Тип установки	Мощность, Гкал/час	Количество, ед.
1.	Отопительные котельные	более 100	626
		20 – 100	2500
		3 – 20	13,4
		до 3	59300
		0,001	4300
2.	Когенерационные тепловые электростанции	0,43	391

Из общего числа котельных более 30 % [1] работают на угле. С 2015 г. по 2021 г. доля угольных котельных возросла на 4 % [1]. Одной из основных проблем теплоэнергетики является загрязнение окружающей среды продуктами неполного сжигания топлива. При сжигании угля в теплогенерирующих установках в атмосферный воздух поступает. При сжигании угля образуется около 14 загрязняющих веществ: диоксид азота, оксид и диоксид углерода, метан, диоксид серы, ртуть, мышьяк, ангидрид хрома, соединения меди и никеля, цинк, свинец и твёрдые частицы. Также, продуктами неполного сгорания угля могут быть: оксиды кремния, алюминия, титана, калия, натрия, железа, кальция, магния, кальций (в виде свободного оксида, а также в составе силикатов, сульфатов и других соединений), германий, бор, мышьяк, ванадий, марганец, цинк, уран, серебро, ртуть, фтор, хлор [2]. Следующая серьезная проблема при эксплуатации теплогенерирующих установок – образование низкотемпературных отложений на стенках водогрейного оборудования и трубопроводах. Образование накипи происходит вследствие кристаллизации соединений, обуславливающих жёсткость воды под воздействием водно-химического режима оборудования. В работе [2] приведены данные о составе низкотемпературных отложений. Физико-химический состав накипи зависит от многих факторов (качества применяемой воды, мощности котельного оборудования и его водно-химического режима). Наиболее распространённым соединением является кальцит. Увеличение толщины накипи является основной причиной перерасхода не возобновляемых видов топлива, и, как следствие, к увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Также, наличие низкотемпературных отложения является причиной износа оборудования и снижения КПД котлоагрегатов. Для минимизации процесса накипиобразования вода, подаваемая в водогрейное оборудование, предварительно умягчается.

Анализ методов умягчения воды

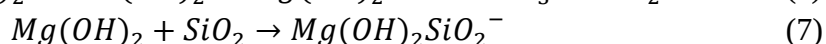
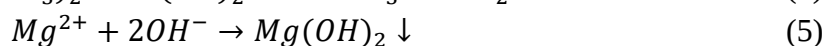
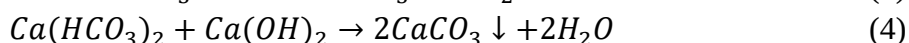
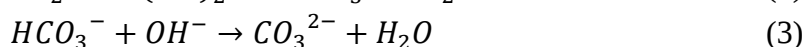
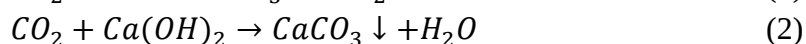
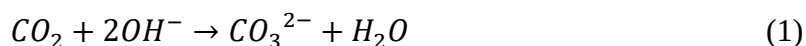
Методы умягчения воды изучены во многих работах. Например, в работах [3, 4, 5] рассмотрены следующие наиболее распространённые методы удаления солей жёсткости: термический, реагентный (химический), термохимический, ионообменный.

Термический метод умягчения воды основан на смещении углекислотного равновесия в сторону образования CaCO_3 путём нагревания воды до температуры свыше 100 °С [3, 4, 5]. Недостатком данного метода является неполное удаление ионов кальция и магния с их последующем выпадением в осадок. Также, данный метод нецелесообразно применять для больших объёмов воды ввиду высокой себестоимости. Сущность реагентных методов заключается в связывании ионов жёсткости в нерастворимые соединения с их последующим выпадением в осадок. Самое широкое применение получили следующие методы: известковый, известково-содовый, едконатровый, бариевый, оксолатный, фосватный. Самый дешёвый из них – известковый. Общим существенным недостатком всех методов является необходимость применения реагентов, которые могут быть использованы в других отраслях народного хозяйства. Кроме того, применение бариевого, оксолатного и фосфатного методов ограничивается высокой стоимостью реагентов. Также, ни один из методов не гарантирует полного удаления ионов жёсткости из воды. С точки зрения охраны окружающей среды все методы имеют два существенных недостатка: образование стоков, содержащих высокую концентрацию химических соединений не характерных для водных объектов и ущерб,

наносимый экосистемам при добыче и переработке сырья для реагентов. Термохимический метод основан на подогреве воды с добавлением реагентов, что обеспечивает более полное умягчения, однако, стоимость метода существенно выше. Сущность ионнообменных методов заключается в способности катионитов обменивать свои ионы на ионы кальция и магния, содержащиеся в воде. Недостаток данных методов – необходимость регенерации фильтров после истощения их ионообменной ёмкости. Для регенерации фильтров применяют раствор поваренной соли. Далее, необходимо утилизировать регенеративный раствор.

Применение отходов флюсо-доломитного комбината для умягчения воды

Анализ существующих исследований по тематике умягчения воды показал, что ранее отходы флюсо-доломитного комбината не применялись для удаления соединений кальция и магния. В работе [6] представлены результаты экспериментов по умягчению воды с применением обожженных отходов флюсо – доломитного комбината в кипящем слое. Процесс можно описать следующими реакциями:



Экспериментально установлено, что пропускание воды через статический слой адсорбента менее эффективно. Создание кипящего слоя позволяет ускорить процесс адсорбции ионов жёсткости на поверхности частиц адсорбента и увеличивает его рабочую поверхность. Снижение жёсткости воды после контакта с образцами отходов флюсо-доломитного комбината составило 32,8 %. Для эффективного удаления солей жёсткости необходимо обеспечить удельную площадь поверхность частиц адсорбента не менее 0,34 м²/гр. Данная удельная поверхность достигается путём измельчения отходов до размера частиц 3 мм. Умягчение воды рекомендуется проводить в течении 1,5 часов. При этом оптимальное количество сорбента составляет 1,5 кг/м³. Для более глубокого умягчения воды целесообразно применять два последовательно установленных вертикальных декарбонизатора – аэратора с обратной загрузкой адсорбента, что обеспечит снижение жёсткости воды ещё на 30 %. Экономическая целесообразность умягчения воды данным методом основывается на невысокой рыночной стоимости исследуемых отходов 150 руб/т. Для умягчения 1 м³ воды необходимо 1,5 кг отходов. Таким образом стоимость адсорбента составит 2,25 руб/м³. Выбор класса крупности образцов обуславливается пористостью доломитных пород, которая обеспечивает ему прирост количества адсорбата на 7–18 %. Применение более мелких частиц адсорбента увеличивает поверхность адсорбции, однако, приводит к уменьшению степени её использования и, соответственно, уменьшается адсорбция. В то же время выбранный размер частицы позволяет не разрушать крупные поры и сохранить развитую крупнопоровую поверхность, обеспечивающую беспрепятственную адсорбцию.

Выводы

Умягчение воды – важный этап в обеспечении эффективного функционирования водогрейного оборудования. Применение вод с повышенным содержанием соединений кальция и магния приводит к увеличению экономических и экологических издержек. Распространённые методы снижения жёсткости воды требуют затрат на добычу и переработку сырья, что создаёт дополнительную техногенную нагрузку на окружающую среду. Метод умягчения воды отходами флюсо-доломитного комбината данного недостатка не имеет. Отходы карбонатных пород складываются в отвалы и не имеют широкого применения в дальнейшем. Компоненты отвалов отходов карбонатных пород под воздействием водной и ветровой эрозии попадают в экосистемы,

что приводит к изменению физико-химических показателей природных объектов. Также, отвалы занимают значительные площади потенциально-плодородных земель. Таким образом, умягчение воды предлагаемым методом позволит снизить техногенную нагрузку при добыче сырья для реагентов и уменьшит площади, занимаемые под отвалы. Кроме того, невысокая стоимость отходов флюсо-доломитного комбината является существенным преимуществом изучаемого метода. В работе обозначены оптимальные параметры процесса умягчения: время умягчения, размер частиц адсорбента, установка для загрузки адсорбента. Также, установлена стоимость умягчения 1 м³ воды.

Литература

1. Отчёт о состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2021 году [Электронный ресурс]. М. – РЭА Минэнерго России, 2021. Режим доступа: URL https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/166/Doklad_po_teplyu_za_2021_god.pdf (дата обращения: 05.05.2025).
2. Минко, В. А. Влияние отложений на рабочих поверхностях системы отопления на показатели работы элементов системы [Текст] / В. А. Минко, А. С. Семиненко, И. В. Гунько, Ю. В. Елистратова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова – 2014. – № 5, Библиогр.: с. 35.
3. Горбань, Я. Н. Методы удаления из воды солей кальция и магния [Текст] / Я. Н. Горбань // Вестник КузГТУ – 2016. – № 2, Библиогр.: с. 134.
4. Гусеева, К. А. Анализ методов умягчения воды в структуре жилищно-коммунального хозяйства [Текст] / Международной журнал «Вестник науки» – 2021. – № 5 (38), Библиогр.: с. 186.
5. Водоснабжение промышленных предприятий [Текст] / О. К. Новикова, А. М. Ратникова; учеб. пособие / О. К. Новикова; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2021. – 223 с. ISBN 978-985-891-045-7.
6. Мачикина, Д. В. Очистка поверхностных вод сорбентами на основе карбонатных пород донецкого региона [Текст] / Д. В. Мачикина, С. Е. Гулько // Вестник ТулГУ – 2022. – № 4, Библиогр.: с. 29.

УДК 339.9

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ

Аабдани Хуссам

Национальный исследовательский университет ИТМО
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Для решения задачи по снижению негативного воздействия на окружающую среду при газопереработке, в первую очередь, необходимо определить локацию, где будет обеспечено снижение негативного воздействия. А лучший способ реализовать такой проект, это производить водород с использованием технологий, направленных на минимизацию экологического ущерба от газопереработки. Это не только сократит выбросы, но и создаст основу для развития водородной энергетики в регионе.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, газопереработка, водород

REDUCING THE NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACT OF GAS PROCESSING

Aabdani Houssam

ITMO National Research University
St. Petersburg, Russia

Abstract

To solve the problem of reducing the negative environmental impact of gas processing, first of all, it is necessary to determine the location where the negative impact will be reduced. And the best way to implement such a project is to produce hydrogen using technologies aimed at minimizing environmental damage from gas processing. This will not only reduce emissions, but also create the basis for the development of hydrogen energy in the region.

Keywords: environmental protection, gas processing, hydrogen

Для реализации проекта, к локации выдвинуты следующие требования:

1. Наличие действующей или проектируемой магистральной инфраструктуры (объектов) по распределению природного газа;
2. Наличие экологических проблем, которые могут быть решены за счет применения водорода (опционально);
3. Наличие крупных производственных предприятий в пределах до 300 км, в т.ч. где водород используется в качестве сырья;
4. Наличие доступа к крупным транспортным узлам (железнодорожным и/или водным);
5. Наличие научного и образовательного потенциала в регионе (высшие и профессиональные учебные заведения);
6. Отсутствие текущих проектов по технологиям снижения негативного воздействия газопереработки в регионе;
7. В локации должны быть свободные территории для реализации таких проектов;
8. Максимальное количество жителей вокруг локации для формирования перечня рабочего персонала.

Красноярск на территории Сибирского федерального округа лучше соответствует требованиям благодаря более высокой численности населения, наличием крупных образовательных центров (в том числе Сибирский федеральный университет, занимающий 24 место в рейтинге RAEX), а также существующих экологических проблем, связанных с количеством выбросов в черте города, что приводит к образованию так называемых режимов «черного неба», где на промышленные выбросы приходится около 50%, тогда как остальные 50% генерируют выхлопные автомобильные газы. Сезонный график зафиксированных загрязняющих веществ в воздухе приведен на рисунке 1.

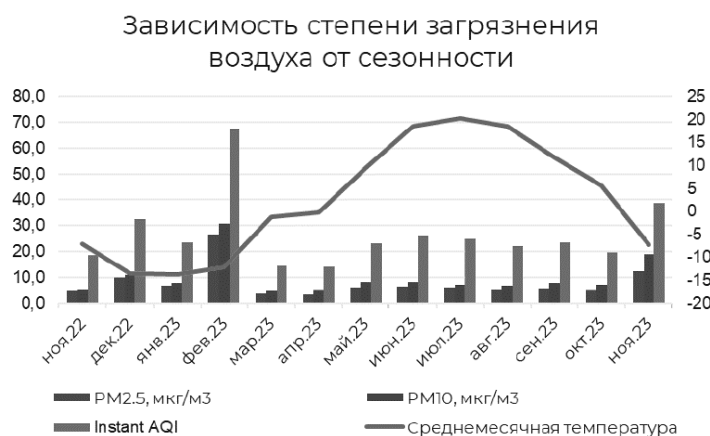


Рисунок 1 - Сезонный график зафиксированных загрязняющих веществ в воздухе

Для предлагаемых технологических решений, необходимо сформировать перечень потенциальных якорных и прочих потребителей водорода и метан-водородных смесей, а также других продуктов реакции разложения природного газа: СО, СО₂ и углерода различных модификаций (аморфная, углеродные нанотрубки, фуллерены), где вышеупомянутые элементы используются в качестве сырья для производства в различных отраслях промышленности.

Проанализировано 140 крупнейших предприятий Красноярска и Красноярской агломерации в радиусе 300 км, в том числе Ачинский НПЗ, возможность газового подключения от планируемого газопровода которого остается неясной по ряду причин.

По результатам анализа выявлено, что менее половины крупных производственных предприятий так или иначе могут выступать в качестве потенциальных потребителей водорода. При этом, рассматривалась возможность использования водорода и в качестве сырья, и в качестве энергоносителя.

При этом, на данный момент среди этих потребителей менее 10 % используют в своих технологических процессах продукты разложения природного газа, однако потребляют его в существенных объемах.

Одним из якорных потребителей я выбрал Ачинский НПЗ, который находится на расстоянии менее 200 км от Красноярска и связан с ним железнодорожной веткой. Объем потребления водорода Ачинским НПЗ оценивается в размере около 100 – 110 тысяч тонн водорода ежегодно или около 270 тонн ежесуточно. При этом, согласно заявленных планов, завод может быть модернизирован с целью увеличения глубины переработки нефти, для чего также потребуется производство водорода, который, на данный момент, производится путем парового риформинга внутри объекта из привозного природного газа, усложняя технологический процесс внутри объекта.

Соответственно, доставка водорода до Ачинского НПЗ возможна силами железнодорожного состава, курсирующего ежедневно. При этом, Красноярский завод цветных металлов, Красноярский алюминиевый завод и Красноярский металлургический завод, которые расположены непосредственно в черте города и в непосредственной близости от месторасположения потенциального кластера, могут быть потенциальными потребителями водорода с целевым объемом потребления около 150 тысяч тонн ежегодно, то есть около 500 тонн ежесуточно благодаря глубокой модернизации производственных процессов для проведения прямого восстановления в соответствии с международными трендами на «озеленение».

Кроме того, потенциальным якорным потребителем с прогнозируемым графиком потребления водорода может являться складская и муниципальная техника, однако для этого требуется внедрение заправочных комплексов и усложнение существующей инфраструктуры, которая является существенно перегруженной, что видно из имеющейся карты движения грузового транспорта по территории города

На основании вышеизложенного было определено, что муниципальный и общественный транспорт могут обеспечить потребление водорода на уровне 4-10 тонн ежесуточно в зависимости от степени внедрения водородной наземной колесной техники в городскую инфраструктуру. В дополнение к этому, часть потребления водорода может быть направлена на нужды крупной энергетики при изменении существующей структуры энергобаланса с переводом ТЭЦ и ГРЭС на природный газ, где могут быть применены метан-водородные смеси. С учётом того, что около половины (то есть более 1,5 ГВт) генерирующих мощностей функционируют на угле и мазуте, применение метан-водородных смесей может частично решить экологические проблемы города, однако переоснащение существующих станций является капиталозатратным мероприятием, которые, тем не менее, должны быть проведены в случае подвода природного газа к городу. Таким образом, еще на этапе разработки новых мощностей возможно предусмотреть использование метан-водородных смесей для увеличения КПД агрегатов (в Самаре на предприятии КБ «Водород СМ» разрабатывается аналог турбины для метан-водородных смесей). На основании предложенного варианта КБ «Водород СМ», в котором содержание водорода в

составе метан-водородной смеси варьируется на уровне 40-60 масс. %, можно оценить потенциальную потребность в водороде в размере порядка 50 тыс. т H₂ ежегодно, оказывая дополнительный существенный вклад в изменение экологической обстановки.

Кроме того, возможно резервирование объектов локального энергоснабжения предприятий, которые относятся к первой категории надежности и где прерывание энергоснабжения является недопустимым. Однако оценить объемы потенциального потребления водорода с достаточной степенью достоверности не представляется возможным.

При этом, я не рассматривал вариант производства аммиака, метанола и других водород содержащих соединений, т.к. те являются токсичными для человека, существенно повышая риски при эксплуатации кластера в городе-миллионнике, а прямое сырьевое потребление я не нашел в указанных ранее границах. При этом, остается вероятность создания производства азотных удобрений, для чего будет востребован водород.

Таким образом, сформирован перечень якорных заказчиков с объемом потребления водорода на уровне около 900 тонн в сутки. Укрупненная диаграмма потребителей приведена на рисунке 2.

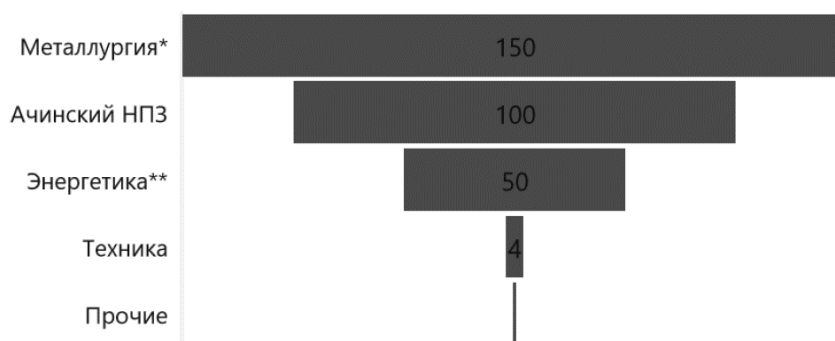


Рисунок 2 - Оценочные объемы потребления, тыс.т H₂ в год

Однако в случае производства водорода из природного газа следует предусмотреть использование технологий CCUS. Одним из вариантов может быть применение оксидов углерода в пищевой промышленности для газификации, например, на заводах безалкогольных напитков. С учетом того, что среднее содержание CO₂ в газированных напитках составляет около 10 г/л [15], а производство газированных напитков в городе составляет порядка 100-110 млн литров продукции ежегодно (на основании существующих мощностей бывшей Coca-Cola и существующих, например Альпина), оценить потребность в CO₂ для производства газированных напитков можно в размере не менее 1 000 тонн ежегодно с возможностью роста за счёт крупных производителей газированных напитков в соседних субъектах (например АЯН, Минусинский пивоваренный завод). Альтернативным применением может быть производство сухого льда, который может быть использован во многих отраслях, в том числе при транспортировке рыбной продукции. При этом, потенциальный объем потребления сухого льда в Красноярске экспертно оценена в размере не менее 1 000 тонн ежегодно, в том числе для транспортировки рыбной и мясной продукции. Дополнительно проведена оценка применения углекислоты для сельского хозяйства и производства лекарственных препаратов, однако размер этих потребностей экспертно оценивается в размере менее 100 тонн ежегодно.

В рамках определения технологической схемы, я разработал трехэтапное решение компоновки кластера, что позволит обеспечить необходимое количество точек принятия решений, а также возможность проведения оценки применения полученных решений в других субъектах. При этом, все объекты должны быть блочно-модульного типа для упрощения дальнейшего масштабирования и увеличения вероятности применения полученных компоновочных решений на других объектах. Кроме того, заявленное оборудования должно быть

полностью локализованным на территории Российской Федерации в целях развития производственного потенциала страны для дальнейшего развития отрасли.

Для реализации проекта, я разработал следующую расширенную схему кластера, которая представлена на рисунке 3.

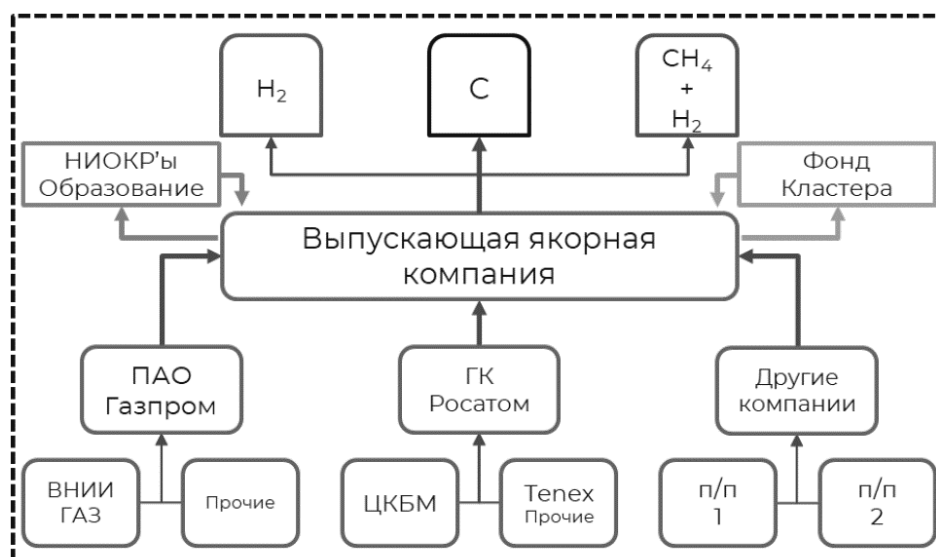


Рисунок 3 - Предлагаемая структура кластера

Также в работе была проведена оценка экономической и ценностной эффективности проекта. Для оценки показателей инвестиционной привлекательности проекта необходимо оценить структуру капитальных и операционных затрат.

Структура капитальных затрат (CapEx) содержит в себе следующие статьи: Проведение ПИР и СМР, установки парового риформинга, ожижители, системы хранения водорода, транспортные устройства, установки плазмохимического и каталитического разложения, технологии выделения водорода, а также установки технологий группы CCUS и затраты на непредвиденные расходы, включенные в каждую статью. Таким образом, совокупные капитальные затраты на проект составили порядка 74 млрд рублей, что представлено на рисунке 4.

В работе также рассмотрены меры регулярной поддержки и составлена матрица основных рисков проекта.



Рисунок 4 - Структура капитальных затрат

HYPERLINK "<https://elibrary.ru/item.asp?id=60779049>" Инновационная экономика Сидорова Е.Ю., Бобошко Д.Ю., Ершова В.Ю., Зарайченко И.А., Краснобаева В.С., Кудрявцева С.С., Минина Е.А., Мурадов И.В., Ульянова С.А., Вихрова Н.О., Савинова Д.К., Скрябин О.О., Тимохова Г.В., Хорошилова Т.И., Шашкова М.А., Шинкевич А.И., Шинкевич М.В., Костюхин Ю.Ю. Учебное пособие / Сер. 76 Высшее образование. (1-е изд.) Москва, 2024.

HYPERLINK "<https://elibrary.ru/item.asp?id=71911877>" Управление устойчивым развитием Валитова Л.А., Пахалов А.М., Золотухина А.О., Штуц Р.В., Хренков А.В., Артющкова А.Ю., Зинченко Н.В., Рубин А.Г., Грибок Н.Н., Мазунина М.В., Бирюкова Ю.Н., учебник для бакалавров / Москва, 2024. <https://elibrary.ru/item.asp?id=71911877>

УДК 546/21 (038)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И ГРУЗОВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА СПГ

**Хусаинов Замир Динарович*, Аминов Данил Мусаевич*,
Аминов Руслан Азатович****

***ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический
университет», филиал
Когалым, Россия**

****Многопрофильный колледж ТИУ
Тюмень, Россия**

Аннотация

Работа посвящена решению проблемы внутренней логистики на предприятиях по производству сжиженного природного газа (СПГ). Авторы предлагают внедрение экологически чистого транспорта на базе электрокаров, что позволяет минимизировать выбросы CO₂, снизить риски воспламенения и оптимизировать энергопотребление.

Ключевые слова: *СПГ (сжиженный природный газ), экологический транспорт, электрокары, логистика предприятия, снижение выбросов CO₂, искробезопасность, альтернативная энергетика.*

ENVIRONMENTAL TRANSPORT FOR PERSONNEL AND CARGO IN THE FIELD OF LNG PRODUCTION

**Khusainov Zamir*, Aminov Danil*,
Aminov Ruslan****

***Perm National Research Polytechnic University
Kogalym, Russia**

****Multidisciplinary College of TIU
Tyumen, Russia**

Abstract

The paper is devoted to solving the problem of internal logistics at enterprises producing liquefied natural gas (LNG). The authors propose the introduction of environmentally friendly transport based on electric cars, which minimizes CO₂ emissions, reduces ignition risks and optimizes energy consumption.

Keywords: *LNG (liquefied natural gas), ecological transportation, electric cars, logistics of the enterprise, reduction of CO₂ emissions, electrical safety, alternative energy.*

Крупные габариты СПГ-заводов затрудняют внутреннюю логистику, приводя к повышенному энергопотреблению и экологическим рискам (утечки, выбросы). Мировое производство СПГ выросло на 85% с 2015 по 2025 год. Рост потребности в СПГ и необходимость уменьшения углеродного следа. Проект актуален, так как сочетает экологичность, безопасность и экономическую эффективность.

Цель проекта: внедрение отечественных мини-электрокаров, которые смогут повысить мобильность персонала предприятий СПГ.

Рассмотрим различные виды топлива транспорта, а именно аккумуляторные, дизельные, газовые, гибридные. В ходе обзора возможностей и характеристик всех традиционных технологий, можно сделать важные выводы, оптимальный малый транспорт для СПГ – электрокары, которые безопасны, дизель/газ не рекомендуются из-за рисков воспламенения.

Мы предлагаем использование мобильного приложения E-Car Control, обеспечивающее мониторинг транспорта, контроль заряда, а также аналитику для оптимизации логистики, и электрокара для перевозки персонала и грузов внутри охраняемой зоны, работы в условиях взрывоопасных сред (искробезопасное), снижения выбросов CO₂ и шума. Таким образом, E-Car Control превращает этот транспорт в цифровой актив СПГ-завода. Перейдем к концепту транспорта, которая будет интегрировать приложение. Она состоит из двух частей: внешней и внутренней. Внешняя часть включает кузов, рама. Внутренняя часть включает расположение электрической составляющей, также была создана педаль газа на 3Д принтере и другие детали.

Принцип работы и структурная электрическая схема представлены на рисунке 1.

Характеристика проекта схематично представлена на рисунке 2.

Характеристика и параметры машины: запас хода – 150 км, грузоподъемность – 75 кг, максимальная скорость – 60 км/ч. В перспективе можно заменить Китайский электродвигатель на отечественный производимый «Автотором» в Калининградской области. Кроме того, создали приложение, которое позволяет: назначать задачи рабочему, строить маршрут, выводить перевозимый груз, а также связь с логистическим центром. В результате E-Car Control позволяет на постоянной основе производить мониторинг состояния машины, поддерживать связь с логистическим центром, QR-код представлен на рисунке 3.

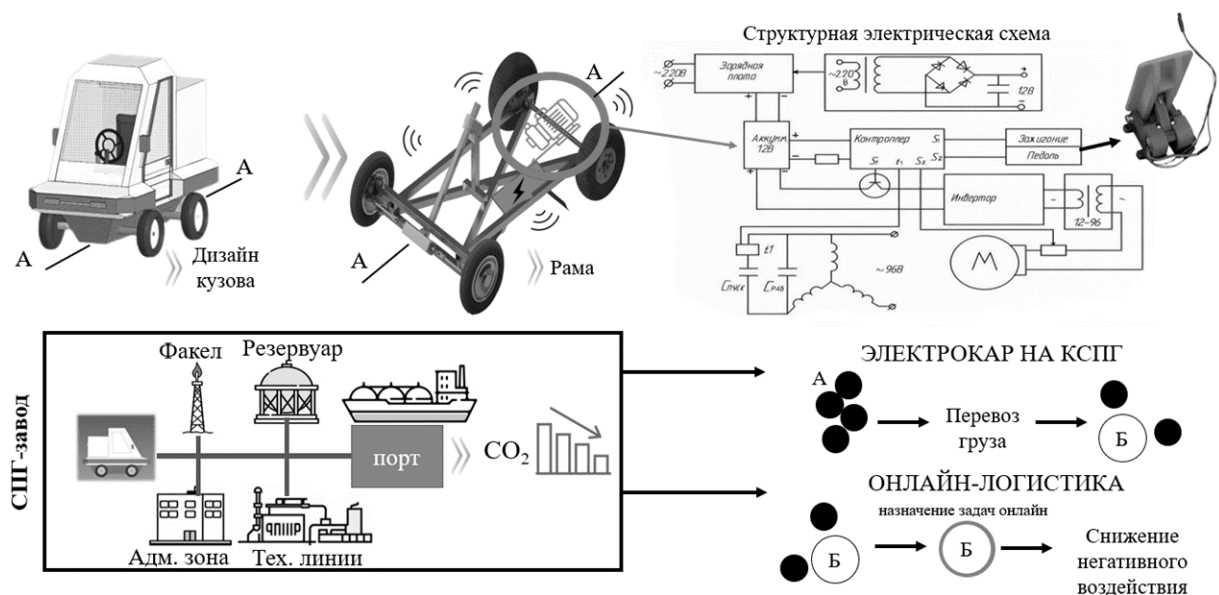


Рисунок 1 - Принцип работы и структурная электрическая схема



Рисунок 2 - Характеристика проекта



Рисунок 3 - QR-код

Экономическая часть проекта состоит из капитальных расходов (CAPEX от англ. CAPital EXpenditure), а именно стоимость машины: ~ 157 511. руб., обустройство станции: ~ 40 тыс. руб., а также из периодических затрат (ОРЕХ, сокр. от operating expense), а именно обслуживание и ремонт машины: ~ 8000 руб./год, электроэнергия: ~ 1200 руб./год. Если годовая ставка дисконтирования – 15% и год начала дисконтирования – 2025, то сделав расчёты основных показателей проекта и графиков денежного потока, с учетом вероятностных сценариев, получаем несколько вариантов содержания, P50 и P90 это менее затратные, но более надёжные, также окупка будет происходить дольше. В случае P10 вариант более рискованный, но если он получится, то прибыль будет гораздо больше и эффективней. Таким образом, экономические показатели положительны только при варианте P10. Экономика проекта схематично представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Экономика проекта

Заключение: Проект команды «ТюмЭнергия» предлагает комплексное решение для экологически чистой и безопасной логистики на предприятиях СПГ. Внедрение электрокаров и цифровой платформы e-Car Control позволит: снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить эффективность транспортных операций, улучшить условия труда за счет отсутствия выхлопов и шума. Проект соответствует мировым тенденциям развития СПГ-индустрии и может быть рекомендован для реализации на промышленных объектах.

Литература

1. Гойда А.Н., Шиян С.И., Шаблий И.И. Современное состояние и перспективы развития рынка сжиженного природного газа // НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ (политехнический вестник). - 2020. - № 4. - С. 124-142. EDN: NYUCNT
2. Музлова Г. Производство СПГ: мировые тенденции и российские перспективы [Электронный ресурс] // Морские порты. - 2014. - № 5. - Режим доступа: URL: <http://www.morvesti.ru/>.
3. Громов А. Актуальные тенденции развития и перспективы газовой отрасли КНР: сохранится ли "окно" возможностей для российского газа? - Научный семинар по экономике энергетики и окружающей среды. Московская школа экономики 09 декабря 2021 года. www.fief.ru (дата обращения: 23.11.2022 г.).
4. Сжиженная рокировка. Американские эксперты предсказывают России третье место по экспорту СПГ к 2028 году. РБК. Онлайн-газета. 18 сен. 2019 № 141 (3096) (1809). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2019/09/18/5d7fa40b9a794765c3ab9bf1> (дата обращения: 30.08.2021).

УДК 004.8, 502.17

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Макеева Дарья Александровна, Скрипникова Варвара Александровна
Национальный исследовательский университет ИТМО
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Природоохранная деятельность требует постоянного совершенствования методов анализа состояния окружающей среды и принятия решений для минимизации антропогенного воздействия. Современные цифровые технологии открывают новые возможности для автоматизации процессов сбора, обработки и интерпретации больших объемов данных, позволяя значительно повысить точность оценки экологических рисков и эффективность мероприятий по охране природы.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, машинное обучение, экологический мониторинг, нейронные сети, прогнозирование, природные пожары, загрязнение воздуха, дистанционное зондирование Земли, промышленные выбросы, экологическая безопасность, алгоритмы глубокого обучения, спутниковые данные, экологический контроль, мониторинг окружающей среды, моделирование распространения загрязнений.*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF ENVIRONMENTAL MONITORING AND NATURE CONSERVATION MANAGEMENT

Makeeva Daria, Skripnikova Varvara
ITMO National Research University
Saint Petersburg, Russia

Abstract

Environmental protection requires continuous improvement of methods for analyzing the state of the environment and making decisions to minimize anthropogenic impact. Modern digital technologies open up new opportunities for automating processes of collecting, processing, and interpreting large amounts of data, allowing a significant increase in the accuracy of environmental risk assessment and the effectiveness of nature conservation measures.

Keywords: *artificial intelligence, machine learning, environmental monitoring, neural networks, forecasting, wildfires, air pollution, remote sensing of the Earth, industrial emissions, environmental safety, deep learning algorithms, satellite data, environmental control, environmental monitoring, pollution dispersion modeling.*

Введение

Природные системы представляют собой сложные целостные образования, где все элементы находятся в тесной взаимосвязи. Это обуславливает необходимость комплексной оценки состояния экосистем, однако на практике исследователи сталкиваются с серьезными ограничениями - невозможностью разработки универсальных показателей, которые могли бы одновременно отражать состояние всех компонентов экосистемы. В результате современный экологический мониторинг вынужден опираться на анализ отдельных параметров природных комплексов, что тем не менее обеспечивает возможность систематического наблюдения, оценки

и прогнозирования состояния окружающей среды и условий функционирования экологических систем [6].

С ростом экологических проблем, таких как изменение климата, загрязнение воды, воздуха и почвы, потеря биоразнообразия, увеличивается необходимость в эффективных методах мониторинга окружающей среды. Современные технологии, такие как машинное обучение (МО), нейронные сети (НН) и искусственный интеллект (ИИ), открывают новые горизонты в области экологического мониторинга, повышая его эффективность и точность [5].

Экологический мониторинг включает систематическое наблюдение, сбор, анализ и интерпретацию данных о состоянии окружающей среды различными физическими, химическими и биологическими методами с целью выявления изменений и тенденций.

В условиях стремительного роста требований к качеству и частоте обновления данных о состоянии окружающей среды традиционные методы мониторинга часто являются трудоемкими и времязатратными, в то время как применение МО, НН и ИИ позволяет автоматизировать процессы, а также обрабатывать большие объемы данных.

Рассмотрим методы и технологии ИИ, применяемые при проведении экологического мониторинга.

Машинное обучение включает в себя обучение моделей на основе данных и автоматическое повышение своей производительности без прямого вмешательства человека, что позволяет им самостоятельно делать прогнозы. Основная идея машинного обучения заключается в их обучении на исторических данных, из которых извлекаются закономерности и зависимости, которые затем применяются для прогнозирования будущих событий или классификации текущих данных.

Методы МО, такие как регрессия (предсказание числовых значений на основе входных данных), классификация (разделение данных на заранее определенные категории) и кластеризация (группирует похожие объекты в отдельные кластеры без предварительной маркировки данных), применяются для анализа экологических данных.

Например, алгоритмы регрессии используются для прогнозирования концентрации вредных веществ в городах на основе исторических данных, методы классификации позволяют автоматически идентифицировать виды животных по их следам или фотографиям, что помогает защищать редкие виды, а методы кластеризации могут использоваться для выявления зон риска подтопления или дефицита воды на основе данных об осадках и рельефе местности [4].

Глубокое обучение (deep learning) основано на многослойных нейронных сетях (сверточные нейронные сети, Convolutional Neural Networks, CNN), которые способны извлекать сложные и высокоуровневые признаки из сырых данных, таких как изображения, временные ряды и другие виды пространственных данных [3].

Методы глубокого обучения позволяют автоматически анализировать спутниковые снимки, аэрофотографии и фотографии с фотоловушек. Например, с помощью CNN можно автоматически классифицировать типы поверхности (земледелие, лес, вода, город и т.д.), выявлять изменения в экосистемах (интенсивность лесоповала или зарастание болот) и прогнозировать экологические риски путем обнаружения точечных источников загрязнения (промышленные предприятия, фермы).

Технологии обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) представляют собой совокупность методов и алгоритмов, направленных на автоматический анализ, обработку и понимание текстов на человеческих языках.

Экологически значимая информация часто разбросана по огромным массивам текстовых данных. NLP помогает агрегировать и анализировать эти данные, что позволяет выявить тенденции, факты и мнения общественности. Комментарии в социальных сетях, блогах и форумах могут содержать важную информацию о локальных экологических проблемах: качестве воздуха, воды и состоянии природных ресурсов. NLP позволяет превратить этот «шум» в полезный сигнал.

Огромные объемы текстовых отчётов могут быть обработаны с помощью NLP для автоматического извлечения информации о состоянии окружающей среды, принимаемых мерах по охране природы и действиях органов государственной власти. Постоянный анализ сообщений в социальных сетях позволяет отслеживать общественное мнение о планируемых к реализации проектах, например, строительство мусороперерабатывающего завода или создание парка отдыха. Это помогает представителям публичной власти принимать более осознанные и популярные решения, пользующиеся поддержкой населения.

Рассмотрим примеры использования технологий ИИ для прогнозирования и управления экологическими рисками в российской практике.

Исследователями Сколковского института науки и технологий (Сколтех) предложен компьютерно-реализуемый способ прогнозирования распространения природных пожаров на N дней вперед, основанный на интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и нейросетевых технологиях [1]. Метод использует три типа входных данных: координаты возгорания (термические точки со спутников, например, MODIS), статические признаки (рельеф, тип растительности, инфраструктура) и динамические признаки (прогнозные погодные данные, включая температуру, ветер, осадки). Все данные объединяются в единое признаковое пространство и обрабатываются сверточной нейронной сетью, что позволяет прогнозировать направление и площадь распространения пожара с высокой точностью. Ключевое отличие от ранее разработанных методов-аналогов — учет прогнозных погодных данных на несколько дней вперед, что значительно повышает достоверность модели.

Разработанный метод предназначен для использования МЧС России, лесхозами и региональными службами мониторинга. Он позволяет оптимизировать ресурсы для тушения пожаров, планировать заградительные полосы и эвакуацию. Преимуществами являются автоматизация обработки данных, адаптивность к различным регионам (например, через дообучение на локальных данных) и высокая скорость прогнозирования. Техническая реализация включает предобработку данных (нормализация, приведение к единому разрешению), обучение CNN на исторических данных и генерацию прогнозных карт в формате растровых файлов. Прогноз составляется для территории площадью не более 40×40 километров, что соответствует участку, который природный пожар способен пройти за 5 дней.

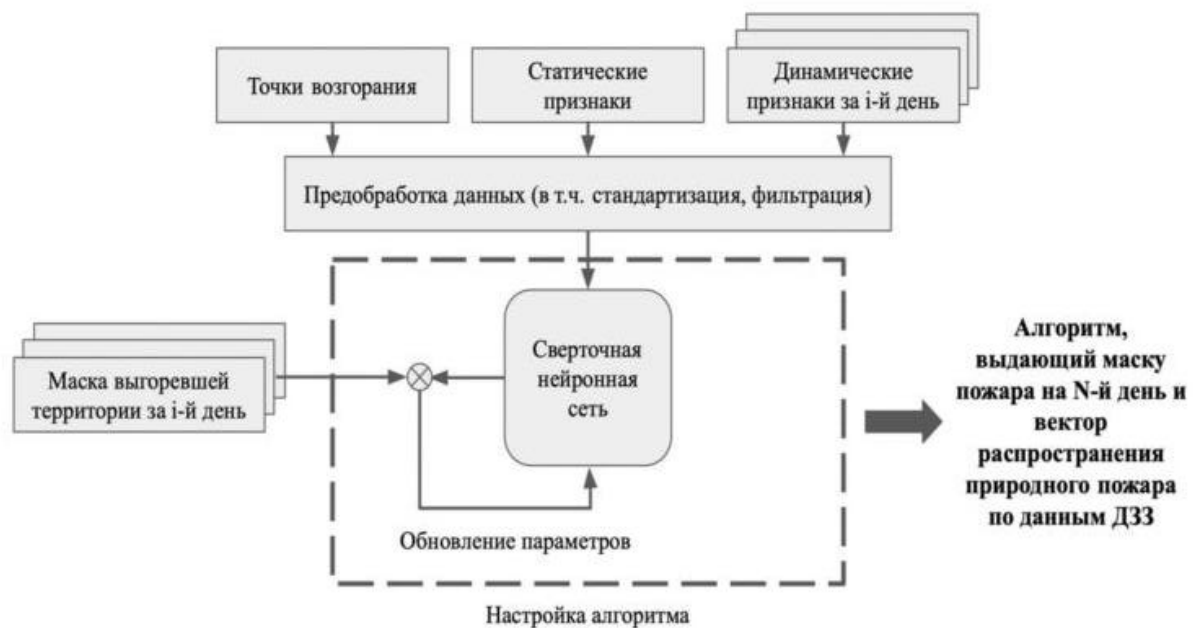


Рисунок 2 - Блок-схема прогнозирования распространения природных пожаров с помощью данных дистанционного зондирования Земли и нейронных сетей на заданное количество дней

Также интерес представляет инновационный способ идентификации источников загрязнения атмосферного воздуха на промышленных предприятиях с использованием ИИ. Предложенный метод основан на автоматизированном анализе данных, поступающих от сети датчиков с протоколом LoRaWAN и применении нейросетевой модели, обученной методом Q-обучения [2]. В отличие от традиционных подходов, требующих визуального контроля или решения обратных задач рассеивания, новая система обеспечивает непрерывный мониторинг в реальном времени с учетом динамики выбросов и изменяющихся метеоусловий.

Ключевым преимуществом разработки является способность системы автоматически адаптироваться к изменениям в работе промышленных объектов и метеорологической обстановке без необходимости постоянного обновления базы данных источников загрязнения. Модель использует размеченную карту промышленной зоны и обучается на синтетических данных, генерируемых методом Монте-Карло, что обеспечивает высокую точность даже при ограниченном количестве реальных измерений.

Испытания системы, проведенные на предприятиях Пермского края, продемонстрировали сокращение времени идентификации источников выбросов в 5–7 раз по сравнению с традиционными методами. Разработка представляет особую ценность для мониторинга крупных промышленных зон с множеством потенциальных источников загрязнения, обеспечивая оперативное выявление нарушений и минимизацию экологического ущерба.

Рассмотренные примеры свидетельствуют о том, что российские ученые активно занимаются разработкой технических решений на основе ИИ и МО для прогнозирования и управления экологическими рисками.

Данное исследование подчеркивает трансформационный потенциал современных интеллектуальных систем для решения ключевых экологических вызовов. Внедрение технологий искусственного интеллекта уже сегодня позволяет перейти от реактивного к превентивному управлению экологическими рисками, что подтверждают рассмотренные кейсы прогнозирования лесных пожаров и мониторинга промышленных выбросов.

Перспективные направления дальнейших исследований авторов будут сосредоточены на разработке методологических подходов для количественной оценки вклада интеллектуальных систем в повышение точности и оперативности экологического мониторинга, развитии междисциплинарных парадигм, а также на разработке этических рамок применения ИИ, включая создание нормативной базы для использования технологий предиктивной аналитики в природоохранной деятельности.

Последующие исследования в этих направлениях позволят не только оптимизировать существующие подходы, но и сформировать новое понимание взаимодействия технологических и природных систем. Это создаст основу для принципиально новых решений в области устойчивого развития и экологической безопасности, где ИИ будет выступать не просто инструментом, а катализатором научных открытий.

Литература

1. Патент N 2813124 Российская Федерация, СПК G06N 3/02 (2023.05), G06Q 90/00 (2023.05), G06V 10/20 (2023.05), A62C 3/02 (2023.05). Способ прогнозирования распространения природных пожаров с помощью данных дистанционного зондирования земли и нейронных сетей : № 2022133725 : заявл. 21.12.2022: опубл. 06.02.2024 / Илларионова С.В., Шадрин Д.Г., Губанов Ф.Д., Игнатьев В.Ю., Мироненко М.А., Бурнаев Е.В.; заявитель Сколковский институт науки и технологий // ФИПС. URL: https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2813124&TypeFile=html (дата обращения 10.05.2025).

2. Патент N 2818685 Российская Федерация, МПК G01W1/00(2006-01-01), G06N3/00(2006-01-01). Способ идентификации источника выброса вредных веществ в атмосферу на базе технологии искусственного интеллекта: №2023116022: заявл. 19.06.2023: опубл. 03.05.2024 / Кычкин А.В.; заявитель Исследовательский Университет Школа Экономики //

ФИПС. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=6a81abe3fe50a64d47ed610898877909> (дата обращения: 10.05.2025).

3. Применение сверточных нейронных сетей для решения задачи оперативного прогнозирования динамики распространения лесных пожаров /Т.С. Станкевич // Бизнес-информатика - 2018. - №. 4 (46). - С. 17-27.

4. Сравнительный анализ эффективности корреляционно-регрессионного и нейросетевого моделирования в прогнозировании энергетических выбросов углекислого газа в России / Р.В. Губарев Л.Г. Чередниченко, А.И. Бородин, Е.И.Дзюба // Вестник Московского университета - 2023 - Серия 6. Экономика - № 3 - С. 217-238.

5. Фундаментальные исследования и разработки в области прикладного искусственного интеллекта / Е. В. Бурнаев, А. В. Бернштейн, В. В. Вановский, А. А. Зайцев [и др.] // Российская академия наук. Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления - 2022. - Т. Т.508(Специальный выпуск: технологии искусственного интеллекта и машинного обучения). - С. 19-27.

6. Экологический мониторинг: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / Д. А. Козырь, Д. А. Макеева, Ю. А. Омельчук; Севастопольский государственный университет, кафедра «Радиоэкология и экологическая безопасность». – Севастополь: СевГУ, 2023. – 164 с.

УДК 639.1.06.599

ПРОФИЛАКТИКА АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ И МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В СТРАНАХ ЕВРОПЫ И РОССИИ

Бессерт Ольга Борисовна, Крылова Наталья Витасовна

Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
Калининград, Россия

Аннотация

Глобальная вспышка африканской чумы свиней все еще создает серьезную проблему в мире. Этот вирус угрожает популяции свиней, продовольственной безопасности и социально-экологическим системам. Несмотря на усилия ученых, вакцина против африканской чумы свиней еще не создана. В связи с этим, актуальна тема профилактики и мер обеспечения безопасности свиноводства.

Ключевые слова: африканская чума свиней, свиноводство, вирус, эпизоотическая ситуация, распространение африканской чумы свиней.

PREVENTION OF AFRICAN SWINE FEVER AND MEASURES FOR THE CONTROL OF ITS SPREAD IN EUROPE AND RUSSIA

Bessert Olga Borisovna, Krylova Natalia Vitasovna

Western Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration
Kaliningrad, Russia

Abstract

The global outbreak of African swine fever continues to pose a major global challenge. The virus threatens pig populations, food security and socio-ecological systems. Despite the best efforts of scientists, a vaccine against African swine fever has not yet been developed. In this context, the issue of prevention and measures to ensure the safety of pig production is relevant.

Keywords: *African swine fever, pig breeding, virus, epizootic situation, spread of African swine fever.*

Введение

Африканская чума свиней (АЧС) – это вирусная болезнь, которой болеют дикие и домашние свиньи независимо от породы и возраста. Актуальность темы обусловлена серьезным воздействием африканской чумы свиней на эколого-социальные системы и приводит к экономическим и социальным последствиям как в России, так и в Европе. Актуальные данные эпизоотической ситуации по африканской чуме свиней в мире представлена на рисунке 1, где видно, что по последним данным срочных сообщений и полугодовых отчетов ВОЗЖ на 05.05.2025 г. новые очаги АЧС зарегистрированы как в странах Европы (Болгария, Босния и Герцеговина, Венгрия, Германия, Греция и др.), Азии (Гонконг, Малайзия, Монголия и др.) и Африки (Кабо-Верде, ЮАР).

Возбудителем АЧС является устойчивый к физическому и химическому воздействию вирус. Пути передачи могут стать: корма, дикие животные, навоз, трупы, подстилка, продукты убоя, одежда и обувь людей, а также клещи. Больные свиньи выделяют вирус с мочой, калом, истечениями из носа и другими выделениями.

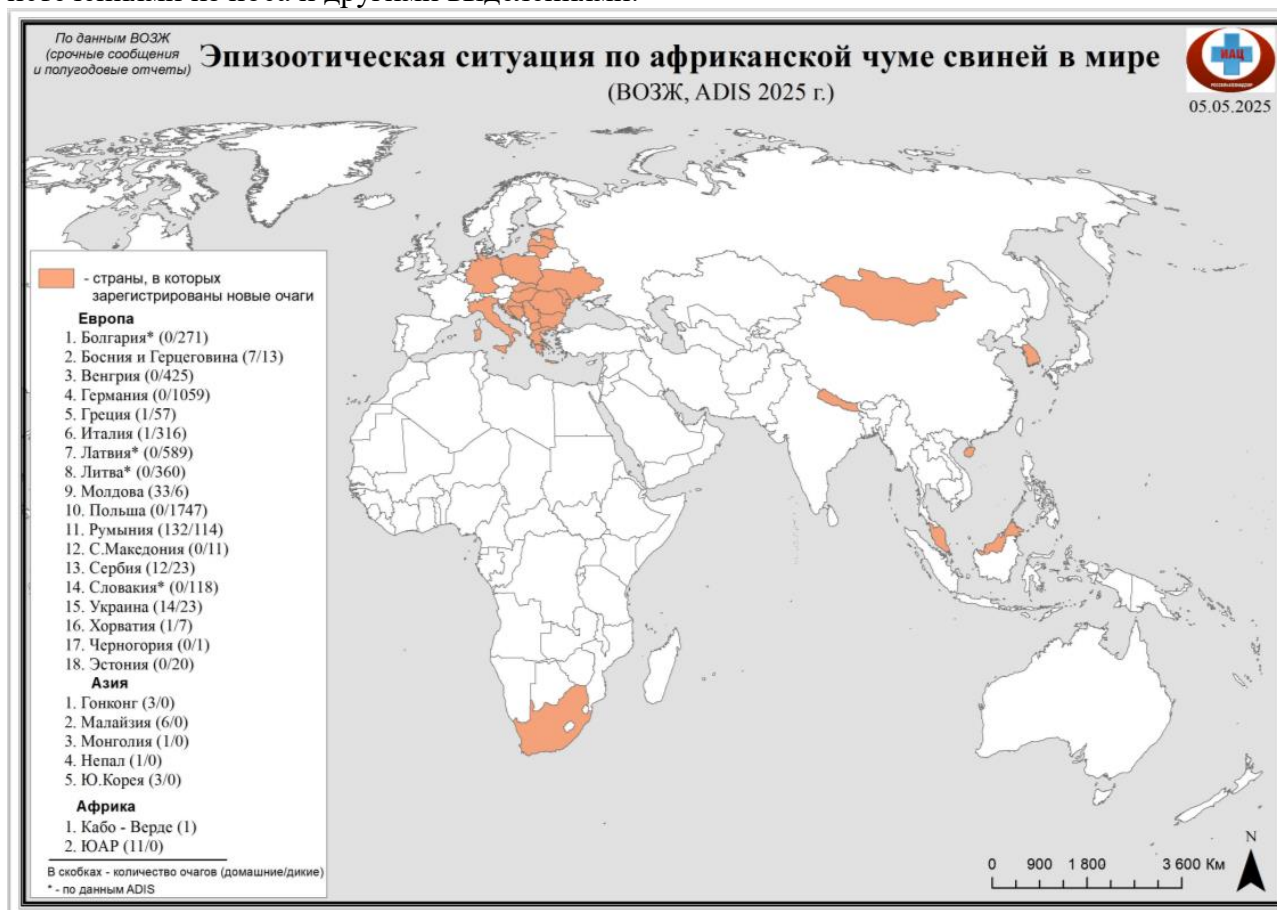


Рисунок 1 - Африканская чума свиней в странах мира (05.05.2025 г.) [1]

Вирус АЧС настолько устойчив, что сохраняется в замороженном мясе и мясной продукции до 4 месяцев. Средств для профилактики и лечения болезни не существует. Заболевшие животные непременно погибают [2].

Факторы актуальности:

- Экономическая стабильность свиноводства. Представляя собой серьезную угрозу для хозяйств, АЧС может привести к ощутимым экономическим потерям для предприятий, фермеров и целых регионов. Последствия оказывают серьезное влияние на продовольственную безопасность.

- Здоровье животных. АЧС вызывает высокие показатели летальности. Сокращаются поголовья, заболевшие животные испытывают страдания.

- Отсутствие вакцин. Эффективных средств профилактики АЧС не разработано. Лечение запрещено. Необходимо развивать новые научные подходы и технологии для борьбы с данным вирусом.

- Распространение АЧС. За прошедшие годы вспышки заболевания фиксировались как в странах с развитыми системами ветеринарного контроля, так и в новых регионах. Заболевание передается как при контакте здоровых животных с больными, так и через пастбища, корм, транспорт, в котором перевозят больных животных.

- Глобальные последствия. АЧС может затронуть международную торговлю. Если произойдут закрытия рынков и запреты на экспорт – это повлияет на глобальные продовольственные цепочки.

- Необходимость принятия комплексных мер. Чтобы предотвратить распространение АЧС, нужно повышать уровень биобезопасности свиноводческих предприятий, в том числе соблюдать правила перемещения животных, повышать осведомленность среди фермеров и общества о важности защиты животноводства.

- Важность согласованных действий. Все проводимые мероприятия по недопущению возникновения АЧС должны быть согласованы среди всех участников процесса – предприятий по разведению, убою и переработке свиноводческой продукции, ветеринарных врачей, владельцев животных и других.

Постоянно развиваются новые методы и подходы биобезопасности. Используются новые, современные технологии для мониторинга и контроля доступа на фермы. Новые дезинфекционные технологии и оборудование, использование данных для анализа эпизоотической ситуации и предсказания вспышек заболеваний помогают значительно снизить риски и более эффективно реагировать на угрозы. Необходим прорыв в области исследований, направленных на создание эффективных вакцин против АЧС, это коренным образом изменит ситуацию и обеспечит контроль над заболеванием. Эти исследования проводятся в странах Европы и России [3, 4]. Обмен знаниями и опытом между странами, углубленное сотрудничество на международном уровне может привести к новым стратегиям и практикам по предупреждению распространения АЧС.

С 2014 года более 12000 случаев заражения АЧС у диких кабанов было зарегистрировано Системой оповещения о болезнях животных Европейского союза. Туши инфицированных диких кабанов могут быть источником заражения восприимчивых особей до полного разложения. Восприимчивыми особями и переносчиками вируса могут стать: беспозвоночные-редуценты, позвоночные-падальщики и восприимчивые сородичи. Европейские ученые, основываясь на проведенных исследованиях, пришли к выводу, что самыми распространенными падальщиками на территории Европы являются волк, рыжая лисица и енотовидная собака, менее распространенными – енот, барсук, полевка и др. Эти животные так же являются наиболее распространенными падальщиками на территории России. Одной из важнейших мер борьбы с заболеванием в пострадавших регионах является быстрая локализация и вывоз туш, недопущение проникновения зараженных животных на территории свиноводческих хозяйств

Методы: В России разработан и применяется целый ряд мероприятий по предупреждению заноса возбудителя АЧС.

Свины содержатся только в закрытых, регулярно обрабатываемых (дезинфекция и дезинсекция) помещениях. Каждая свиноферма должна быть огорожена двойным барьером. для предотвращения проникновения диких животных на территорию. Сотрудники ферм, отвечающие за безопасность, как минимум дважды в день должны делать обходы по периметру ограждения, с целью выявления повреждений. На въезде оборудуются дезбарьеры с воротами – для обработки транспорта и санпропускники для работников ферм. В санпропускниках люди раздеваются, проходят обработку в дезинфицирующих душевых, одеваются в рабочую форму, которая никогда

не выносятся за пределы фермы, регулярно стирается и обрабатывается. Следует отметить, что все крайне необходимые для работников предметы заносятся во внутренние помещения фермы только после тщательной обработки в бактерицидном помещении под ультрафиолетом.

Некоторые свиноводческие фермы практикуют раздельное содержание поголовья в разные периоды жизни (отдельно стоящие помещения) – от рождения до отъема, от отъема до откорма и откормочное поголовье. Перемещение скота из маточников в откормочники, следовательно, из откормочников на убой производится с соблюдением всех противоэпидемических мер. Для этого, работники внутренних помещений ферм не контактируют с работниками, перегоняющими скот в автомобили для дальнейшей транспортировки. Они подгоняют животных к оборудованным коридорам, на выходе из которых, погонщики встречают и распределяют скот по отсекам автомобиля. Далее, автомобиль следует на объект, проходит обработку колес в дезинфицирующем растворе на въезде, проехав дезбарьер, отстает на определенное время и проводится следующая обработка колес другим дезинфицирующим составом. После этого транспорт следует до помещений фермы, где по тому же бесконтактному методу перегоняется скот. На сегодняшний день, эти меры являются эффективными и рекомендуются для всех свиноводческих хозяйств.

Следует указать, что вся продукция, медикаменты, снабжение, корма и прочее проходит тщательную обработку на каждом объекте свиноферм.

Европейское сообщество также заинтересовано в распространении информации о методах защиты и профилактики АЧС [7]. Большинство фермеров Европы считают применяемые ими меры безопасности достаточными и не выражают активной заинтересованности в инновациях и новых разработках для борьбы с АЧС [8]. Это приводит к возникновению новых очагов АЧС. Именно поэтому необходимо проводить семинары и информационные встречи, оповещать заинтересованное население через средства массовой информации, посещать фермы с профилактическими беседами.

Вывод: для укрепления мер борьбы и контроля за африканской чумой свиней, уменьшению рисков вспышек как в Европе, так и в России, необходимо международное сотрудничество для обмена информацией, опытом и создание совместных программ мониторинга и контроля; разработка профилактических кампаний; улучшение санитарных норм; обновление стандартов биобезопасности; разработка и внедрение вакцин. Эти аспекты не только подчеркивают актуальность темы, но и указывают на важность комплексного и инновационного подхода к борьбе с африканской чумой свиней, что делает данную тему новаторской в контексте современных вызовов в ветеринарии и сельском хозяйстве.

Литература:

африканская чума свиней в странах мира (2025 г.). Россельхознадзор. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. URL:<https://fsvps.gov.ru/wp-c>

2. Klein, Leonie & Gerdes, Ursula & Blome, Sandra & Campe, Amely & Beilage, Elisabeth. (2024). Biosecurity measures for the prevention of African swine fever on German pig farms: comparison of farmers' own appraisals and external veterinary experts' evaluations. Porcine Health Management. 10. 10.1186/s40813-024-00365-x. URL:https://www.researchgate.net/publication/378892105_Biosecurity_measures_for_the_prevention_of_African_swine_fever_on_German_pig_farms_comparison_of_farmers'_own_appraisals_and_external_veterinary_experts'_evaluations (дата обращения 12.05.2025).

3. Ivanovsky, Andrew & Timofeev, Vladimir & Kalach, A. & Kordonskaya, Yuliya & Marchenkova, M. & Pisarevsky, Y. & Dyakova, Y. & Kovalchuk, M.. (2024). Development of a subunit vaccine against virus of african svine virus based on cd2v protein with immunoinformatics and molecular dynamics methods. Kristallografiâ. 69. 987-997. 10.31857/S0023476124060089. URL:https://www.researchgate.net/publication/386494184_Development_of_a_subunit_vaccine_against_virus_of_african_svine_virus_based_on_cd2v_protein_with_immunoinformatics_and_molecular_dynamics_methods (дата обращения 12.05.2025).

vanovsky, Andrew & Колесников, И & Кордонская, Ю & Ермаков, А & Marchenkova, Margarita & Тимофеев, В & Писаревский, Ю & Дьякова, Ю & Ковальчук, М. (2023). Применение данных белковой кристаллографии и машинного обучения для разработки пептидной вакцины против

а
ф

р

робст К., Гетманн Й., Амлер С. и др. Потенциальная роль падальщиков в распространении африканской чумы свиней среди диких кабанов. Sci Rep 9, 11450 (2019).

а

European Food Safety Authority (EFSA), Desmecht D, Gerbier G, Gortázar Schmidt C, Grigaliuniene V, Helyes G, Kantere M, Korytarova D, Linden A, Miteva A, Neghirla I, Olsevskis E, Ostojic S, Petit T, Staubach C, Thulke H-H, Viltrop A, Richard W, Wozniakowski G, Abrahantes Cortiñas J, Broglia A, Dhollander S, Lima E, Papanikolaou A, Van der Stede Y and Ståhl K, 2021. Scientific Opinion on the epidemiological analysis of African swine fever in the European Union (September 2019 to August

а

7. Agrawal, Isha & Kerby, Erin & Varga, Csaba. (2024). Evaluating the Global Distribution and Characteristics of Research Studies Focusing on Swine Farm Biosecurity: A Scoping Review. Transboundary and Emerging Diseases. 2024. 10.1155/2024/6497633.

[URL:https://www.researchgate.net/publication/385978170_Evaluating_the_Global_Distribution_and_Characteristics_of_Research_Studies_Focusing_on_Swine_Farm_Biosecurity_A_Scoping_Review](https://www.researchgate.net/publication/385978170_Evaluating_the_Global_Distribution_and_Characteristics_of_Research_Studies_Focusing_on_Swine_Farm_Biosecurity_A_Scoping_Review)

(дата обращения 12.05.2025).

Bonnie Klein, Stefanie Hessling-Zeinen, Friedemann Adler, Ursula Gerdes, Sandra Blome, Elisabeth Grosse Beilage, Amely Campe, Exploring pig farmers' decision-making concerning biosecurity measures against African Swine Fever, Preventive Veterinary Medicine, Volume 217, 2023, 105949,

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

а

УДК 336.7

АНАЛИЗ ЗНАЧИМОСТИ «ЗЕЛЕННОГО» ФИНАНСИРОВАНИЯ И «ЗЕЛЕННЫХ» ОБЛИГАЦИЙ В ПОДДЕРЖКЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чернядьева Ольга Алексеевна

Поволжский государственный технологический университет
Йошкар-Ола, Россия

Аннотация

В статье обсуждается значимость «зеленого» финансирования и «зеленых» облигаций в процессе перехода промышленности к устойчивому развитию. Рассматриваются преимущества применения данных инструментов для осуществления экологически ответственных инициатив, уменьшения негативного воздействия на природу и повышения конкурентоспособности компаний. Особое внимание акцентируется на развитии системы «зеленого» финансирования в России и примерах успешно реализованных проектов.

Ключевые слова: зеленое финансирование, зеленые облигации, устойчивое развитие, промышленность, энергоэффективность, экологические проекты.

HYPERLINK

https://www.researchgate.net/publication/379936966_Primerenie_dannyh_belkovo_kristallografii_i_mas

ANALYSIS OF THE IMPORTANCE OF «GREEN» FINANCING AND «GREEN» BONDS IN SUPPORTING SUSTAINABLE INDUSTRIAL DEVELOPMENT

Chernyadyeva Olga Alekseevna

Volga State Technological University, Yoshkar-Ola, Russia

Abstract

The article discusses the importance of "green" financing and "green" bonds in the process of industry transition to sustainable development. The advantages of using these tools to implement environmentally responsible initiatives, reduce the negative impact on nature and increase the competitiveness of companies are considered. Special attention is paid to the development of the "green" financing system in Russia and examples of successfully implemented projects.

Keywords: green finance, green bonds, sustainable development, industry, energy efficiency, environmental projects.

В современном мире устойчивое развитие становится не просто модным трендом, а жизненно важной стратегией для промышленного сектора, который традиционно оказывает существенное влияние на экологию. Одним из ключевых инструментов реализации такой стратегии выступает «зелёное» финансирование, в частности — выпуск «зелёных» облигаций. Эти инструменты открывают новые возможности для поддержки экологически ответственных проектов и способствуют переходу промышленности к устойчивой модели развития.

Современное «зелёное» финансирование охватывает разнообразные финансовые инструменты, направленные на осуществление проектов, которые способствуют улучшению экологической ситуации, уменьшению выбросов парниковых газов и рациональному использованию природных ресурсов. В числе таких инициатив можно выделить внедрение технологий энергосбережения, переход на возобновляемые источники энергии, охрану биоразнообразия и оптимизацию управления отходами. В последние годы глобальный рынок «зелёного» финансирования показывает значительный рост: за последние десять лет объем инвестиций в экологически чистые проекты увеличился более чем в сто раз.

Важной особенностью «зеленого» финансирования является его долгосрочный характер и высокая дюрация (средневзвешенный срок до получения всех денежных потоков по облигации, включая купонные выплаты и основную сумму долга) [1], что соответствует инвестициям в проекты с длительным периодом окупаемости и значительным положительным воздействием на окружающую среду.

В 2014 г. Международной ассоциацией рынков капитала были разработаны Принципы зеленых облигаций, в которых содержатся основные требования к зеленым облигациям, включая использование выручки от их выпуска на финансирование экологически чистых проектов, наличие отчетности об использовании средств и обеспечение прозрачности процесса выпуска [2]. Таким образом, можно сказать, что «зеленые» облигации — это долговые ценные бумаги, средства от продажи которых направляются исключительно на финансирование экологически значимых проектов. Они предоставляют компаниям возможность привлекать капитал на выгодных условиях, одновременно демонстрируя свою приверженность принципам устойчивого развития.

Проведем SWOT-анализ «зелёного» финансирования и «зелёных» облигаций в промышленности. SWOT-анализ представляет собой инструмент анализа, который позволяет оценить внутренние и внешние факторы, влияющие на систему.

Сильные стороны:

1. Привлечение ESG-ориентированных инвесторов — расширяет круг потенциальных инвесторов, включая международные фонды и институциональных игроков.

2. Повышение прозрачности и отчётности — обязательная публикация отчётов о расходовании средств и экологических результатах.

3. Снижение стоимости капитала — благодаря растущему спросу на устойчивые активы и расширению базы инвесторов.

4. Улучшение репутации и конкурентоспособности — демонстрация приверженности устойчивому развитию повышает доверие потребителей и партнёров.

Слабые стороны:

1. Высокие управленческие расходы — необходимость верификации проектов и отчётности по «зелёным» критериям.

2. Ограниченная развитость рынка — в некоторых странах и регионах рынок «зелёных» облигаций находится на начальной стадии.

3. Риски «зелёного отмыывания» — возможны случаи недобросовестного использования средств, что подрывает доверие к инструменту.

4. Сложность оценки реального экологического эффекта — не всегда легко измерить и доказать достижение заявленных целей.

Возможности:

1. Рост интереса инвесторов к устойчивому развитию — увеличение объёмов инвестиций в ESG-проекты по всему миру.

2. Государственная поддержка — развитие национальных программ и стимулов для «зелёных» инвестиций (например, национальный проект «Экология» в России).

3. Развитие международных стандартов и инфраструктуры — появление новых бирж, фондов и индексов для «зелёных» активов.

4. Внедрение инновационных технологий — финансирование проектов по энергоэффективности, снижению выбросов и переработке отходов.

Угрозы:

1. Регуляторные риски — изменение законодательства и требований к «зелёным» проектам может осложнить их реализацию.

2. Экономическая нестабильность — кризисы и санкции могут снизить инвестиционную привлекательность.

3. Недостаток квалифицированных кадров — нехватка специалистов по устойчивому финансированию и экологическим технологиям.

4. Конкуренция с традиционными источниками финансирования — традиционные кредиты и облигации могут оставаться более доступными и привычными для компаний.

Таким образом, «зелёное» финансирование и «зелёные» облигации открывают перед промышленностью новые перспективы для устойчивого развития, привлечения инвестиций и увеличения экологической ответственности. Тем не менее, для достижения максимальной эффективности необходимо преодолеть управленческие и регуляторные препятствия, а также развивать инфраструктуру и кадровый потенциал

Стимулированию ESG-трансформации компаний способствовали принятые в 2021 году федеральные законы № 159-ФЗ от 11.06.2021 г. «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» и № 296-ФЗ от 02.07.2021 г. «Об ограничении выбросов парниковых газов», а также информационные письма ЦБ РФ № ИН-06-28/49 от 12.07.2021 г. «О рекомендациях по раскрытию публичными акционерными обществами нефинансовой информации, связанной с деятельностью таких обществ» и № ИН-06-28/96 от 16.12.2021 г. «О рекомендациях по учету советом директоров публичного акционерного общества ESG-факторов, а также вопросов устойчивого развития» [3].

В России существуют национальные институты развития, такие как ВЭБ.РФ, который действует на основании федерального закона «О государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ». Они активно формируют систему «зеленого» финансирования, разрабатывая стандарты и таксономию «зеленых» проектов, что облегчает доступ промышленных компаний к «зеленым» кредитам и облигациям.

Ярким примером реализации «зелёного» финансирования в России является проект компании «Эколант» (ООО «Эколант»), которая, которая при поддержке ВЭБ.РФ в феврале 2022 года приступила к этапу строительства первого в России крупного электросталеплавильного комплекса полного цикла с использованием современных экологических технологий в городе Выксе Нижегородской области [4]. Примером внедрению «зеленого» финансирования в промышленность также можно отметить объявление главы Российского экологического оператора (РЭО) Денис Буцаев о том, что компания планирует выпустить свои первые зеленые облигации в 2025 г., средства от их продажи будут направлены на создание объектов для обращения с отходами [5].

Таким образом, «зелёное» финансирование и зелёные облигации открывают перед промышленными предприятиями новые возможности для внедрения инновационных, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий. Это не только способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, но и повышает конкурентоспособность компаний на глобальном рынке. Рост объёма «зелёного» финансирования во всём мире свидетельствует о возрастающей роли этих инструментов в формировании устойчивой экономики. Развитие национальных и международных стандартов в этой области способствует расширению доступа предприятий к капиталу и стимулирует внедрение инновационных экологических решений.

Литература

1. Дюрация: что это такое и почему это важно [Электронный ресурс] // URL: https://www.tbank.ru/invest/social/profile/Trejder_maminoj_podrugi/19302ab4-f2b1-4ef5-b223-9fec456d6403/?author=profile (дата обращения: 10.04.2025).
2. Прудникова, А.А. Зеленое финансирование для достижения целей устойчивого развития: современное состояние и перспективы/ А.А. Прудникова // Экономика. Налоги. Право. - 2023. - № 16(3). - С. 16-23.
3. Родионова, Е.В. ESG-практики в российском бизнесе: состояние и перспективы/ Е. В. Родионова // Управление развитием социально-экономических систем: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2023. - С. 87-91.
4. Началось строительство первого в России электросталеплавильного комплекса зеленой металлургии в Нижегородской области [Электронный ресурс] // URL: <https://xn--90ab5f.xn--p1ai/press-tsentr/51970/> (дата обращения: 08.04.2025).
5. Зеленое финансирование открывает новые возможности для российского рынка [Электронный ресурс] // URL: https://www.vedomosti.ru/esg/green_finance/columns/2024/04/24/1033774-zelenoe-finansirovanie-otkrivaet-novie-vozmogzhnosti-dlya-rossiiskogo-rinka?from=copy_text (дата обращения: 08.04.2025).

504.3.054:621.182

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Головатенко Екатерина Леонидовна, Чарчан Вероника Юрьевна
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
Макеевка, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье проанализирована деятельность котельной как источника загрязнения атмосферного воздуха. Определены источники образования загрязняющих веществ. Проведен расчет валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников предприятия. Дана оценка влияния выбросов загрязняющих веществ на состояние загрязнения

атмосферного воздуха в соответствии с имеющимися утвержденными нормативами загрязняющих веществ на предприятии.

Ключевые слова: сжигание топлива, загрязнение атмосферы, источники выбросов, валовые выбросы, загрязняющие вещества.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF BOILER HOUSE ACTIVITY AS A SOURCE OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Golovatenko Ekaterina Leonidovna, Charchan Victoria Yurievna
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture»
Makeyevka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article analyzes the activity of the boiler house as a source of atmospheric air pollution. The sources of pollutants formation have been identified. The calculation of gross emissions of pollutants into the atmospheric air from the sources of the enterprise is carried out. An assessment of the impact of pollutant emissions on the state of atmospheric air pollution is given in accordance with the existing approved standards of pollutants at the enterprise.

Keywords: fuel combustion, atmospheric pollution, sources of emissions, gross emissions, pollutants.

Введение. Деятельность котельных, как одного из основных источников выбросов загрязняющих веществ (ЗВ), существенно влияет на качество атмосферного воздуха. Сжигание топлива в котельных – это основная причина загрязнения воздуха. В атмосферу выбрасываются такие вещества как серы диоксид, азота оксид, азота диоксид, углерода оксид, пыль, сажа [1]. Эти выбросы представляют собой значительную долю от общего объема загрязняющих веществ, особенно в населённых пунктах, где котельные работают на угле. [2]. Эти вещества приводят к серьезным заболеваниям органов дыхания и другим нарушениям здоровья населения и негативно влияют на состояние окружающей среды [3].

Решение проблемы загрязнения атмосферного воздуха котельными является важной задачей для обеспечения экологической безопасности, здоровья населения и устойчивого развития.

Рассматриваемая в статье котельная служит источником тепла и горячей воды объектов жилищно-коммунального хозяйства города. В качестве источника энергии для котельной применяется каменный уголь, и за год расходуется 50 000 тонн этого топлива. Котельная функционирует в режиме отопления на протяжении 240 дней. Для каждого котла предусмотрен отдельный дымоход, через который происходит отвод продуктов сгорания. Продукты сгорания топлива выбрасываются через дымовую трубу, которая является источником загрязнения воздуха. После того как дымовые газы проходят очистку в батарейном циклоне, эффективность которого составляет 85,8 %, они выводятся через дымовую трубу.

К вспомогательным производственным объектам котельной относятся: цеха по обработке металла и древесины, кузница, участок сварки, автогараж.

В таблице 1 представлен перечень источников образования загрязняющих веществ и их характеристики.

Таблица 1 - Характеристика источников образования загрязняющих веществ

№ п/п	Источники образования ЗВ	Источники выбросов ЗВ в атмосферу					
		Источники выбросов ЗВ	Высота, м	Диаметр устья, м	Параметры газовойдушной смеси на выходе источника выбросов		
					Скорость выброса, м/с	Объем выброса, м ³ /с	Температура, °С

Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике

1	Водогрей-ные котлы	дымовая труба	30	2.85	15,2	54,95	230
2	Авто-транспорт	труба	5	0.05	4.23	0,008	25
3	Сварочный стол	труба	5	0.5	7,1	1,39	25
4	Кузнечный горн	труба	7	0.5	2,95	0,58	100
5	Дерево-обрабаты-вающие станки	труба	6	0,5	7,1	1,39	25
6	Заточной станок	труба	5	0,5	7,1	1,39	25

В гараже содержатся грузовые, легковые автомобили и автобус. На объекте ведутся работы по сварке. Для этого применяются электроды марки МР-3. В кузнечном цехе производят необходимые элементы для ремонта, которые используются на производстве. На участке деревообработки осуществляется обработка древесины с целью производства разнообразных изделий для нужд предприятия. Одновременно в работе может находиться 1 станок. Смазочно-охлаждающие жидкости не применяются. При абразивной обработке образуется металлическая и абразивная пыль. Удаление пыли из помещения производится общеобменной вентиляцией.

При сжигании топлива от котельной образуются продукты сгорания, в которых содержатся: зола угольная, частички несгоревшего пылевидного топлива, диоксид азота, оксид азота, газообразные продукты неполного сгорания [4]. По результатам анализа деятельности котельной были проведены расчеты. В таблице 2 представлен перечень загрязняющих веществ, образующихся от каждого источника, и приведены максимальные и суммарные выбросы веществ.

Таблица 2 –Характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [5]

Источники образования ЗВ	Время работы источника образования, ч.		Перечень ЗВ	Количество ЗВ, выбрасываемых в атмосферу	
	в сутки	в год		Максимальные выбросы, г/с	Суммарные выбросы, т/год
Водогрейные котлы	24	5760	Азота диоксид	17,66	240,55
			Азота оксид	2,88	39,09
			Серы диоксид	18,01	270,00
			Углерода оксид	72,86	1092,89
			Сажа	3,35	50,25
			Зола угольная	12,73	190,99
			Бенз(а)пирен	0,000037	0,0005
Деревообрабаты-вающие станки	2	500	Пыль древесная	0,014	0,24
Заточной станок	1	250	Железа оксид	0,0024	0,0018
			Пыль абразивная	0,0016	0,0012
Кузнечный горн	2	225	Азота диоксид	0,0074	0,007
			Азота оксид	0,14	0,13
			Серы диоксид	0,018	0,016
			Зола углей	0,103	0,093
Сварочный стол	2	500	Железа оксид	0,00275	0,00198
			Марганец и его соединения	0,00031	0,00022

**Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике**

			Фтористые соединения	0,00011	0,00008
Автотранспорт			Углерода оксид	0,097	0,13
			Бензин	0,007	0,015
			Керосин	0,004	0,006
			Азота оксид	0,004	0,007
			Серы диоксид	0,0006	0,0011
			Сажа	0,0002	0,0003

На основании данных, содержащихся в таблице, можно сделать вывод, что наибольшее количество вредных выбросов исходит от котлов. Наибольший уровень выбросов характерен для таких веществ, как оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота и зола. Поэтому этот источник был выбран для анализа степени загрязнённости воздуха. Исследование уровня загрязнения воздуха было проведено в соответствии с установленными стандартами содержания вредных веществ на предприятии. [4]. В процессе анализа было установлено, что уровень загрязнения окружающей среды в результате выбросов вредных веществ в большинстве случаев не превышает допустимые значения, установленные для разовых выбросов (таблица 3).

В таблице 4 собраны обобщённые данные по объёмам выбросов каждого из веществ в атмосферу. Суммарный валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет 1884,45 т/год.

Таблица 3 - Оценка уровня загрязнения атмосферы

Источник загрязнения	Код ЗВ	Установленный норматив	Количество ЗВ
Котельная	301	4,83	17,66
	304	1,17	2,88
	328	11,56	3,358
	330	45,087	18,08
	337	87,51	72,86
	703	0,0002	0,000037
	3714	14,13	12,73

Таблица 4 – Показатели суммарных выбросов загрязняющих веществ до и после очистки

Перечень веществ	Количество , т/год	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выбросов в атмо-сферу, т/год
		Выбрасы- вается без очистки	Посту-пат на очистку	Выбро- шено в атмо-сферу	Уловлено и обезврежено		
					факти-чески	из них утилизи- ровано	
Твердые:	1699,26	241,62	0	241,34	1457,66	1457,66	241,62
Железа оксид	0,0038	0,0038	0	0	0	0	0,0038
Марганец и его соединения	0,00022	0,00022	0	0	0	0	0,00022
Абразивная пыль	0,0012	0,0012	0	0	0	0	0,0012
Сажа	353,89	50,25	0	50,25	303,64	303,64	50,25
Угольная зола	1345,1	191,09	0	191,09	1154,01	1154,01	191,09
Бенз(а)пирен	0,0016	0,0005	0	0,0005	0,0011	0	0,0005
Пыль древесная	0,27	0,27	0	0	0	0	0,27
Жидкие и газообразные:	1642,84	1642,84	0	0	0	0	1642,84
Фтористый водород	0,00008	0,00008	0	0	0	0	0,00008
Углерода оксид	1093,14	1093,14	0	0	0	0	1093,14
Серы диоксид	270,017	270,017	0	0	0	0	270,017
Азота оксид	39,09	39,09	0	0	0	0	39,09
Азота диоксид	240,57	240,57	0	0	0	0	240,57
Керосин	0,006	0,006	0	0	0	0	0,006

Бензин	0,015	0,015	0	0	0	0	0,015
Всего:	3342,096	1884,45	0	241,34	1457,66	1457,66	1884,45

В атмосферный воздух от всех источников предприятия поступает 14 загрязняющих веществ, в том числе 7 твердых и 7 жидких и газообразных. Наибольший объем вредных выбросов был произведен котельной и составил 1884,041 тонн в год, что соответствует 99% от общего объема выбросов загрязняющих веществ.

Выводы.

1. Проанализирована деятельность котельной, где основным производством является котельный цех. Вспомогательное производство: участки металлообработки и деревообработки, кузница, сварочный участок и гараж.

2. Определены источники образования загрязняющих веществ: водогрейные котлы, деревообрабатывающие станки, заточной станок, кузнечный горн, сварочный стол, автомобили.

3. Определены объем образования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников предприятия, который составляет 1884,45 т/год.

4. Проведен анализ воздействия выбросов вредных веществ на уровень загрязнения атмосферы в соответствии с действующими стандартами для предприятия. Выбросы не превышают установленные нормативы по максимально разовым выбросам.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон № 7-ФЗ: [принят Государственной думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. - Москва: Проспект; Санкт-Петербург: Кодекс, 2022. – 95 с. – Текст: непосредственный.

2. Степанов, Р. А. Повышение экологической безопасности от вредных выбросов ТЭС / Р. А. Степанов, А. Г. Батухтин // Безопасность 2020: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 06–07 мая 2020 года. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2020. – С. 22-26.

3. Пономарева, К. А. Влияние выбросов от котельных на окружающую среду и на здоровье населения / К. А. Пономарева // Инновационные подходы к решению современных проблем: комплексный анализ и практическая реализация: сборник статей Международной научно-практической конференции, Казань, 12 января 2025 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2025. – С. 34-36.

4. Тимошков, А. Д. Выбросы в окружающую среду от котельной, работающей на дизельном топливе / А. Д. Тимошков // Развитие современной науки: опыт теоретического и эмпирического анализа: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 14 мая 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 39-42.

5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Текст]. - Москва: НИИ «Атмосфера», 2012 г. – 224 с.

УДК 504.3.054

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КИРПИЧНОГО ЗАВОДА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Шейх Александра Александровна, Науменко Алина Максимовна
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
Макеевка, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье выполнена оценка воздействия деятельности кирпичного завода на атмосферный воздух. Проведен качественный анализ выбросов загрязняющих веществ. Определены количественные значения выбросов загрязняющих веществ, образующихся на предприятии. Определены суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от основных цехов кирпичного завода.

Ключевые слова: кирпичный завод, цеха, загрязнение атмосферы, источники выбросов, источники выделения, валовые выбросы загрязняющих веществ.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE BRICK FACTORY ON ATMOSPHERIC AIR

Sheikh Alexandra, Naumenko Alina
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture»
Makeyevka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article evaluates the impact of the brick factory's activities on atmospheric air. A qualitative analysis of pollutant emissions has been carried out. Quantitative values of emissions of pollutants generated at the enterprise have been determined. The total emissions of pollutants into the atmosphere from the main workshops of the brick factory have been determined.

Keywords: brick factory, workshops, atmospheric pollution, emission sources, emission sources, gross emissions of pollutants.

Введение. Кирпичные заводы играют важную роль в строительной отрасли, однако они также являются источниками загрязнения атмосферного воздуха. В процессе производства кирпичей используются высокие температуры и различные химические вещества, что может приводить к выбросу вредных веществ, таких как диоксид углерода, оксиды азота, серы и тяжелые металлы. Эти вещества негативно сказываются на здоровье человека и экосистеме, вызывая заболевания дыхательных путей, сердечно-сосудистые нарушения и ухудшение качества воздуха. Поэтому актуальность исследования заключается в выявлении уровня загрязнения атмосферного воздуха, причин его ухудшения и возможных путей минимизации воздействия предприятия на окружающую среду.

Целью работы является оценка воздействия деятельности кирпичного завода на атмосферный воздух. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- охарактеризовать производственную структуру кирпичного завода;
- провести качественный анализ выбросов загрязняющих веществ;
- определить количественные значения выбросов загрязняющих веществ, образующихся на предприятии.

ЗАО «Армёнский кирпичный завод» специализируется на производстве кирпича. К основным технологическим операциям, осуществляемым на территории промышленной площадки предприятия, относятся: изготовление полуфабрикатов из глины, золы и опилок,

высушивание кирпича в сушильной камере, обжиг высушенных заготовок в печи обжига [1].

На промышленной площадке (рисунок 1) функционирует ряд вспомогательных производств, содержащих источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. При проведении ремонтных работ по мере необходимости эксплуатируется сварочный аппарат. Для стравливания технологического оборудования и коммуникаций от природного газа на предприятии эксплуатируется ряд сбросных свечей.

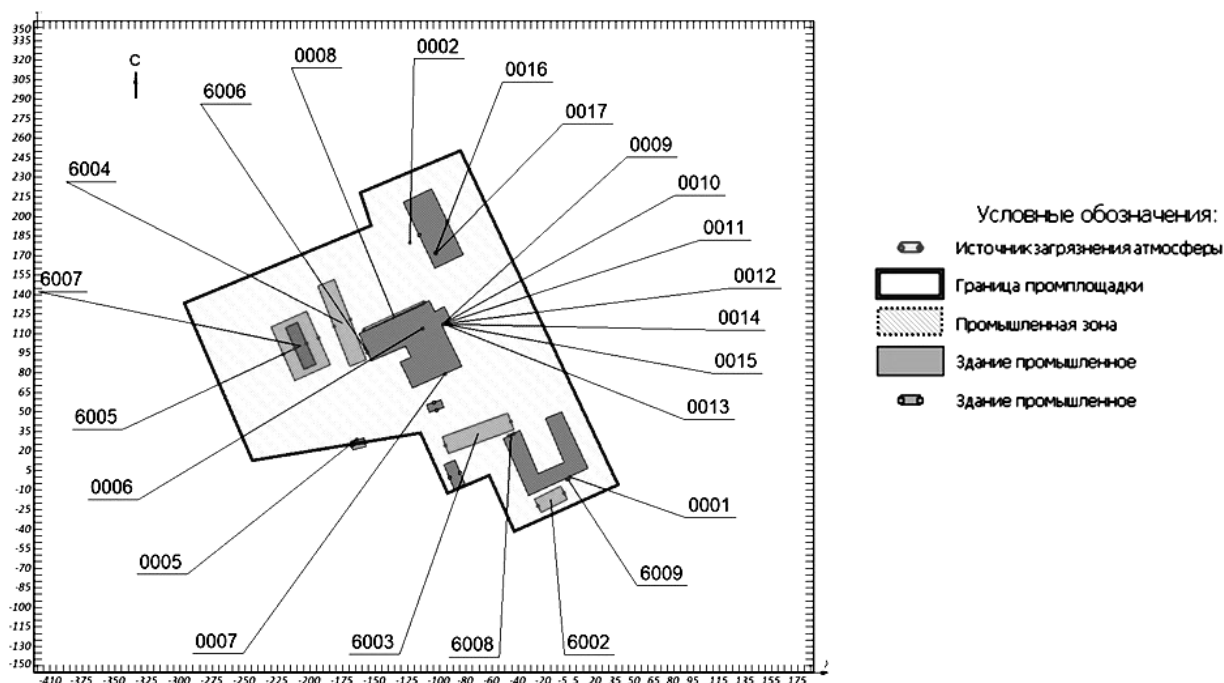


Рисунок 1 – Карта-схема промплощадки предприятия

В работе были рассмотрены три основных цеха кирпичного завода:

Цех №2 – отделение обжига. В данном цеху имеется 3 источника выбросов и 3 источника выделения. Источники выбросов – 3 трубы и 3 источника выделения – горелка газовая инжекционная ГГИ в количестве 9 шт. и 2 сбросные свечи.

Цех №6 – формовочный цех. В данном цеху имеется 1 источник выбросов и 1 источник выделения. Источник выбросов – труба и источник выделения вальцы грубого и тонкого помола.

Цех №7 – сушильное отделение. В данном цеху имеется 9 источников выбросов и 9 источников выделения. Источники выбросов – дефлектор, вентиляционные отверстия, 7 труб и источники выделения сварочный пост, газогенератор ВГС-1800, 7 сбросных свечей.

В работе была выполнена качественная характеристика выбросов загрязняющих веществ (таблица 1).

Таблица 1 – Качественная характеристика выбросов загрязняющих веществ кирпичного завода

№ цеха	Наименование цеха	Код	Источник выбросов	№ источника выделения	Наименование источника выделения
2	Отделение обжига	0002	Труба	000201	Горелка газовая инжекционная ГГИ
		0016	Труба	001601	Сбросная свеча
		0017	Труба	001701	Сбросная свеча
6	Формовочный цех	0007	Труба	000701	Вальцы грубого и тонкого помола
7	Сушильное отделение	0006	Дефлектор	000601	Сварочный пост
		0008	Вентиляционные отверстия	000801	Газогенератор ВГС-1800
		0009	Труба	000901	Сбросная свеча
		0010	Труба	001001	Сбросная свеча
		0011	Труба	001101	Сбросная свеча

Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике

		0012	Труба	001201	Сбросная свеча
		0013	Труба	001301	Сбросная свеча
		0014	Труба	001401	Сбросная свеча
		0015	Труба	001501	Сбросная свеча

Далее в работе была выполнена количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ. Для всех приведенных источников выбросов были рассчитаны величины выбросов по утвержденным методикам [2-6]. Результаты полученных расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ

№ источника выбросов	Наименование источника	Загрязняющее вещество	Величина выбросов	
			г/с	т/год
0002	Труба	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1365201	1,769299
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0221841	0,287511
		Углерод оксид	0,5332815	6,876770
		Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000028	9,79e-8
0016	Труба	Метан	1,0267550	0,001232
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000075	9e-9
0017	Труба	Метан	1,0267550	0,001232
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000075	9e-9
0007	Труба	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,1350030	1,419150
0006	Дефлектор	диЖелезо триоксид /в пересчете на железо/ (Железа оксид)	0,0025534	0,002206
		Марганец и его соединения /в пересчете на марганец (IV) оксид	0,0002695	0,000233
		Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,0000665	0,000057
0008	Вентиляционные отверстия	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1479058	1,707865
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0240347	0,277528
		Углерод оксид	0,0459894	0,005300
		Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,19e-9	7,56e-11
0009	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0010	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0011	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0012	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0013	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0014	Труба	Метан	0,9738200	0,001169

Современные тенденции развития и перспективы внедрения
инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике

		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9
0015	Труба	Метан	0,9738200	0,001169
		Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000071	8,6e-9

Также были определены суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по всем источникам выбросов основных цехов кирпичного завода. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от основных цехов кирпичного завода

Загрязняющее вещество		Количество загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения	
Код	Наименование	г/с	т/год
	диЖелезо триоксид /в пересчете на железо/ (Железа оксид)	0,0025534	0,002206
	Марганец и его соединения /в пересчете на марганец (IV) оксид	0,0002695	0,000233
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2844259	3,477164
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0462188	0,565039
	Углерод оксид	0,5792709	6,88207
	Метан	8,87025	0,010647
	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,80E-06	1,23E-03
	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ)	0,0000647	7,82E-08
	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси	0,1350695	1,419207
Всего		9,918125502	12,35779808

Выводы.

1. В работе была выполнена оценка воздействия деятельности кирпичного завода на атмосферный воздух.

2. Дана характеристика производственной структуры кирпичного завода и выделены основные цеха кирпичного завода: отделение обжига, формовочный цех и сушильное отделение

3. Проведен качественный анализ выбросов загрязняющих веществ.

В цеху №2 – отделении обжига расположены 3 источника выбросов и 3 источника выделения. Источники выбросов – 3 трубы и 3 источника выделения – горелка газовая инжекционная ГГИ в количестве 9 шт. и 2 сбросные свечи.

В цеху №6 – формовочном цеху расположен 1 источник выбросов и 1 источник выделения. Источники выбросов – труба и источник выделения вальцы грубого и тонкого помола.

В цеху №7 – сушильном отделении расположены 9 источников выбросов и 9 источников выделения. Источники выбросов – дефлектор, вентиляционные отверстия, 7 труб и источники выделения сварочный пост, газогенератор ВГС-1800, 7 сбросных свечей.

4. Определены количественные значения выбросов загрязняющих веществ, образующихся на предприятии. Установлено, что деятельность завода сопровождается выбросами различных вредных веществ, таких как оксиды азота, диоксиды азота, углерод оксид, дижелезо триоксид,

определены суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от основных цехов кирпичного завода, которые составили 12,358 т/год.

Литература

1. Отчет по инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и их источников ЗАО «Армёнский кирпичный завод» [Текст]. – Кострома, 2023.

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 06.06.2017 N 273. «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 10.08.2017 N 47734).
3. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах [Текст]. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 272 с.
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Текст]. – Москва: НИИ «Атмосфера», 2012. – 222 с.
5. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час [Текст]. – Москва, 1985. – 24 с.
6. Инструкция по расчету и нормированию выбросов АГНКС. СТО Газпром 2-1. 19-058-2006» [Текст]. – Москва, 2006. – 63 с.

УДК 504.3.054

ВЛИЯНИЕ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ПРОЦЕССА ВОЗВЕДЕНИЯ 2-Х ЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПОДВАЛОМ

Шейх Александра Александровна, Витенко Андрей Алексеевич
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
Макеевка, Донецкая народная республика

Аннотация

В статье выполнен анализ влияния на атмосферный воздух процесса возведения 2-х этажного жилого дома с подвалом. Выполнен качественный и количественный анализ загрязнения атмосферного воздуха на строительной площадке, по утвержденным методикам, на основании проекта строительства. Расчетным методом определены валовые значения выбросов загрязняющих веществ.

Ключевые слова: строительство, промплощадка, оценка воздействия, загрязнение атмосферы, источник выбросов, загрязняющие вещества.

THE EFFECT ON ATMOSPHERIC AIR OF THE CONSTRUCTION PROCESS OF A 2- STOREY RESIDENTIAL BUILDING WITH A BASEMENT

Sheikh Alexandra, Vitenko Andrey
FSBEI HE «Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture»,
Makeyevka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article analyzes the impact on atmospheric air of the construction process of a 2-storey residential building with a basement. A qualitative and quantitative analysis of atmospheric air pollution at the construction site was performed, according to approved methods, based on the construction project. The calculated method determines the gross values of pollutant emissions.

Keywords: construction, industrial site, impact assessment, atmospheric pollution, source of emissions, pollutants.

Введение. Ежегодное увеличение численности населения и стремление к развитию застроенной среды приводят к истощению природных ресурсов и разрушению экосистем. Строительство является мощным антропогенным фактором, оказывающим значительное влияние на окружающую среду. Негативные воздействия начинаются на этапе проектирования и

продолжаются на протяжении всего жизненного цикла здания — от его возведения до сноса. Хотя период строительства короче по сравнению с другими этапами, он существенно влияет на состояние окружающей среды и здоровье людей. Поэтому, целью исследования является анализ влияния процесса возведения 2-х этажного жилого дома с подвалом на атмосферный воздух.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) изучить процесс строительства жилого здания как источника негативного воздействия на атмосферный воздух, водные объекты и почвы; 2) установить основные источники загрязнения окружающей среды на строительной площадке; 3) установить количественные показатели загрязняющих веществ от каждого вида источника; 4) выполнить расчет рассеивания.

В работе дана общая характеристика объекта исследования и климатические условия района размещения объекта. Проектируемое здание – 2-х этажный жилой дом с подвалом на 8 квартир. Проектируемая площадка под строительство расположена в жилой зоне г. Донецк. Снос зданий и сооружений проектом не предусмотрен ввиду их отсутствия.

На рисунке 1 приведена ситуационная карта размещения объекта исследования. Производственный процесс возведения 2-х этажного жилого дома с подвалом подразделяется на несколько последовательных технологических циклов, которые содержат работы по возведению отдельных частей или конструктивных элементов, начиная от инженерной подготовки строительной площадки и завершая работами по благоустройству территории.

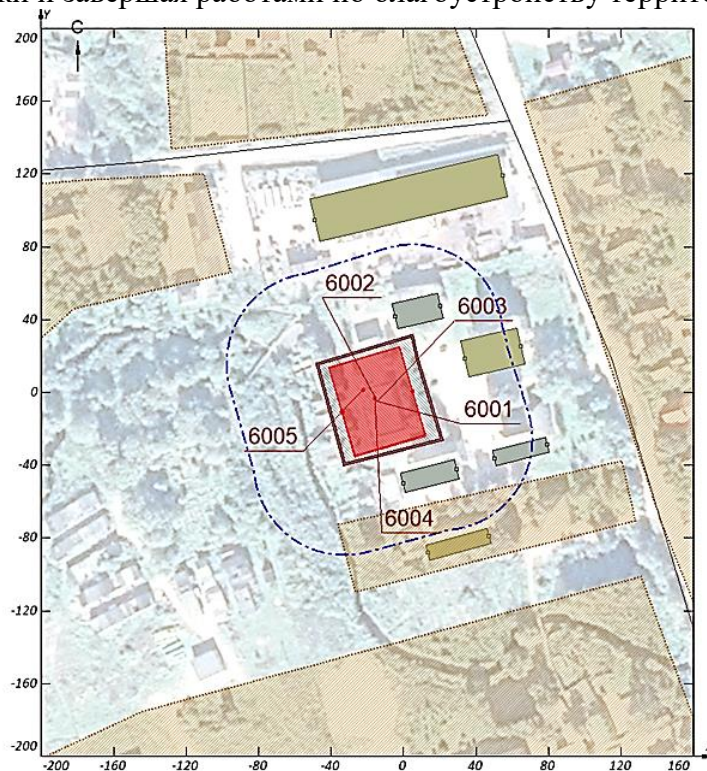


Рисунок 1 – Ситуационная карта размещения исследуемого здания

Источниками загрязнения атмосферного воздуха при возведении новых жилых объектов являются практически все виды строительных работ, производимые на каждом из этапов строительства (рисунок 2) [1].



Рисунок 2 – Источники загрязнения атмосферного воздуха на строительных площадках в зависимости от этапа строительства

6001 – Покрасочный пост.

6002 – Сварка

6003 – Металлообработка.

6004 – Площадка.

6005 – Площадка.

Что касается воздействия на водные объекты, поскольку строительство проектируемого объекта предусмотрено в жилой части г. Донецка, следовательно, на территории проектируемого объекта поверхностных водных объектов нет.

При проведении строительных работ на строительных площадках образуются следующие отходы:

- грунт, загрязнённый маслами; ртутные лампы, люминесцентные ртуть содержащие трубки;
- стальной лом;
- тара и упаковка из стали, загрязненная ЛКМ;
- огарки сварочных электродов;
- шлак сварочный;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%);
- лом черных металлов;
- бой кирпича.

В работе были определены величины выбросов загрязняющих веществ по всем выявленным источникам. Расчеты были выполнены с использованием существующих методик [2-8].

Полученные результаты выполненных расчетов выбросов при земляных и погрузочно-разгрузочных работах, при работе спецтехники, при проведении сварочных и окрасочных работах сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень выбрасываемых загрязняющих веществ

Код в-ва	Наименование вещества	Выбросы, т/год	ПДК _{м.р., 3} мг/м	ПДК _{с.с., 3} мг/м	ОБУВ	Класс
123	диЖелезо триоксид	0,0013647	-	0,04	-	3
143	Марганец и его соединения	0,0001161	0,01	0,001	-	2
301	Азота диоксид	0,0350811	0,085	0,04	-	2
304	Азот (II) оксид	0,0058568	0,4	0,06	-	3
328	Сажа	0,00497	0,15	0,05	-	3
330	Серы диоксид	0,00360	0,5	0,05	-	3
337	Углерод оксид	0,0342859	5	3	-	4
342	Фтористые газообр. соединения	0,0002569	0,02	0,005	-	2
344	Фториды неорг. плохо растворим.	0,0004522	0,2	0,03	-	2
616	Ксилол	0,0162756	0,2	-	-	3
1042	Спирт бутиловый	0,00835397	0,1	-	-	4
2732	Керосин	0,00356	1,2	1,2	-	3
2752	Уайт-спирит	0,00693043	-	-	1,0	3
2902	Взвешенные частицы	0,010932	0,5	0,15	-	3
2908	Пыль неорганическая	0,0101918	30,3	0,1	-	3
ИТОГО:		0,142228	-	-	-	

На следующем этапе работы был выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ для исследуемого жилого здания с использованием программного комплекса УПРЗА «ЭКО центр».

Проведенный расчет рассеивания показал, что наблюдается превышение по пыли, что связано непосредственно с проведением работ нулевого цикла – земляных работ, а также работ по погрузке и разгрузке строительных материалов на стройплощадке.

Максимальная расчётная приземная концентрация (C_m), выраженная в долях ПДК населенных мест, по расчётной площадке № 1 составляет:

– на границе СЗЗ 3,1, которая достигается в точке № 5 «Восток» $X=63,23$ $Y=6,29$, при направлении ветра 261° , скорости ветра 0,7 м/с, в том числе: вклад источников предприятия 3,1; в жилой зоне 4,2, которая достигается в точке № 2 «Точка на жилом здании на расстоянии 10 метров на восток от территории стройплощадки» $X=31,59$ $Y=27,93$, при направлении ветра 236° , скорости ветра 0,6 м/с, в том числе: вклад источников предприятия 4,2.

Выводы.

1. В работе был выполнен анализ влияния на атмосферный воздух, водные объекты и почвы процесса возведения 2-х этажного жилого дома с подвалом.
2. На объекте исследования установлены основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
3. Выполнен качественный и количественный анализ загрязнения атмосферного воздуха от операций, выполняемых на стройплощадке.
4. С

Литература

1. Ежова, В. Ю. Влияние строительства на окружающую среду и мероприятия по борьбе с негативными воздействиями [Текст] / В. Ю. Ежова, А. Н. Гречнева // Материалы конференции. Российский государственный социальный университет. – М., 2014. – С. 123–129.
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Текст]. – СПб: НИИ Атмосфера, 2005. – 166 с.
3. Методическое пособие по расчету, выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу от неорганизованных источников, (на основе удельных показателей) [Текст]. – К. КазНИПИЭнергопром, 2014. – 73 с.

4. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Текст]. – М., 1998. – 45 с.
5. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) [Текст]. – М, 1998. – 35 с.
6. Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) [Текст]. – М, 2001. – 3 с.
7. Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей) [Текст]. – СПб.: НИИ Атмосфера, 2015. – 37 с.
8. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) [Текст]. – СПб.: НИИ Атмосфера, 2015. – 37 с.

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

**VIII Международная
научно-практическая конференция**
(Азов, 22-23 июня 2025 г.)

)

Материалы и доклады

Расположение статей в порядке поступления в редакцию
Ответственный за выпуск: Бабушкина Наталья Евгеньевна

ISBN 978-5-600-04698-6

Азов
2025